



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



BID

Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables



Estudio de Impacto Ambiental



Municipalidad Provincial Huamanga

Noviembre, 2011



a. Nombre del Estudio

Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA sd) – Categoría III: del proyecto de Relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables para las ciudades de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho.

b. Índice

a. Nombre del Estudio	2
b. Índice.....	2
c. Resumen Ejecutivo	18
d. Descripción del Proyecto	21
d.1. Antecedentes	21
d.2. Nombre del Proyecto	22
d.3. Objetivo y Justificación del Proyecto	22
d.4. Localización Geográfica y Política	23
d.4.1 Según División Política – Administrativa	23
d.4.2 Según Sistema de Coordenadas	23
d.4.3 Según Cuenca Hidrográfica	23
d.4.4 Según Clasificación Altitudinal	24
d.4.5 Según Cartografía Oficial Nacional	24
d.4.6 Área y Perímetro de la Infraestructura	
d.5. Marco Legal de Referencia.....	
d.6. Autoridades Competentes	
d.7. Envergadura del Proyecto	33
d.7.1 Área de Influencia Directa	34
d.7.2 Área de Influencia Indirecta.....	34
d.8. Monto Estimado de Inversión	36
d.9. Tipo de Infraestructura.....	38
d.10. Cantidad y Características de los Residuos Sólidos a Manejar.....	39
Generación	40



Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables	115
d.23.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.....	116
Relleno Sanitario	116
Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables	119
d.23.4 Etapa de Cierre	123
Relleno Sanitario	123
Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables	124
d.23.5 Etapa de Post Cierre.....	124
Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.....	125
e. Línea Base	126
e.1 Ubicación, Extensión y Emplazamiento del Proyecto	126
e.2 Medio Físico.....	126
e.2.1 Selección de Área	126
e.2.2 Suelos.....	132
e.2.3 Topografía	132
e.2.4 Geología, Geomorfología y Geotécnia.....	136
Geología	136
Geomorfología.....	146
Geotécnia	148
Geodinámica.....	164
e.2.5 Hidrología e Hidrogeología.....	167
Hidrología	167
Hidrogeología	167
e.2.6 Meteorología, Clima y Zonas de Vida	170
Zona de vida	174
e.2.7 Resultados del Monitoreo Ambiental Basal.....	176
Calidad de Aire	176



Tabla d.10.18 Cálculo de generación total de residuos comerciales en la ciudad de San Juan Bautista.....	58
Tabla d.10.19 Cálculo de generación total de residuos comerciales en la ciudad de Jesús Nazareno.....	58
Tabla d.10.20 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho	58
Tabla d.10.21 Clasificación de residuos comerciales para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho	61
Tabla d.10.22 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista.....	63
Tabla d.10.23 Clasificación de residuos comerciales, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista	65
Tabla d.10.24 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno	66
Tabla d.10.25 Clasificación de residuos comerciales, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno	68
Tabla d.10.26 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto	70
Tabla d.10.27 Clasificación de residuos comerciales, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto	72
Tabla d.10.28 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Ayacucho	74
Tabla d.10.29 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de San Juan Bautista.....	74
Tabla d.10.30 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Jesús Nazareno	75
Tabla d.10.31 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Carmen Alto	75
Tabla d.10.32 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Ayacucho	75
Tabla d.10.33 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de San Juan Bautista	76
Tabla d.10.34 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Jesús Nazareno.....	76
Tabla d.10.35 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Carmen Alto.....	76
Tabla d.10.36 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de Ayacucho.....	76
Tabla d.10.37 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de San Juan Bautista	77
Tabla d.10.38 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de Jesús Nazareno	77
Tabla d.10.39 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de Carmen Alto	78
Tabla d.10.40 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de Ayacucho	78

Tabla d.10.41 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de San Juan Bautista	78
Tabla d.10.42 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de Jesús Nazareno	79
Tabla d.10.43 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de Carmen Alto	80
Tabla d.10.44 Generación de residuos sólidos en instituciones de la ciudad de Ayacucho.....	80
Tabla d.10.45 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de Ayacucho	81
Tabla d.10.46 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de San Juan Bautista	81
Tabla d.10.47 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de Jesús Nazareno	81
Tabla d.10.48 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de Carmen Alto	82
Tabla d.10.49 Generación de total residuos sólidos en los distritos beneficiados con el proyecto	82
Tabla d.10.50 Precio de comercialización de residuos inorgánicos	85
Tabla d.10.51 Evaluación del actual lugar de disposición final, según los criterios de la DIGESA para mayo 2010	87
Tabla d.10.52 Organización del servicio	88
Tabla d.11.53 Dimensiones de los principales componentes de la infraestructura	92
Tabla d.22.54 Cálculo de la capacidad de la planta de reciclaje	106
Tabla d.22.55 Cálculo de la capacidad de la planta de reciclaje	108
Ejemplo Formulario 01. Control de ingreso de residuos sólidos	120
Ejemplo Formulario 02. Registro de residuos inorgánicos	121
Ejemplo Formulario 03. Registro de residuos orgánicos	122
Tabla e.2.56 Criterios para calificar alternativas	127
Tabla e.2.57 Escala de puntuación para el puntaje ponderado final	129
Tabla e.2.58 Ponderación de alternativas	130
Tabla e.2.60 Resultado de ponderación de alternativas	131
Tabla e.2.61 Perfil Geoeléctrico A-A'	149
Tabla e.2.62 Profundidad de la capa toba volcánica	149

Tabla e.2.63 Perfil Geoelectrico B-B'	150
Tabla e.2.64 Profundidad de la capa toba volcánica	151
Tabla e.2.65 Profundidad de la capa toba volcánica	152
Tabla e.2.66 Características de calicatas	156
Tabla e.2.67 Resumen del ensayo de corte directo	156
Tabla e.2.68 Resultados de corte directo por calicatas	157
Tabla e.2.69 Parámetros de cálculo	158
Tabla e.2.70 Parámetros de propiedades de materiales	159
Tabla e.2.71 Capacidades admisibles de carga	160
Tabla e.2.72 Parámetros del suelo para el diseño sismo – resistente	164
Tabla e.2.73 Estación meteorológica más cercana al proyecto y representativa de las condiciones actuales	170
Tabla e.2.74 Registro de temperatura media mensual (°C) de la Estación Wayllapampa, en el periodo comprendido entre enero 2006 y septiembre 2010	170
Tabla e.2.75 Registro de precipitación total mensual (mm) de la Estación Wayllapampa, en el periodo comprendido entre enero 2006 y septiembre 2010	171
Tabla e.2.76 Registro de humedad relativa media mensual (%) Estación Wayllapampa, en el periodo comprendido entre enero 2006 y septiembre 2010	172
Tabla e.2.78 Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire	176
Tabla e.2.79 Parámetros y métodos de monitoreo de calidad de aire	177
Tabla e.2.80 Resultados de monitoreo y comparación con ECA para aire	177
Tabla e.2.81 Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido	179
Tabla e.2.82 Resultados de monitoreo y comparación con ECA para ruido (horario diurno)	179
Tabla e.2.83 Datos Meteorológicos	180
Tabla e.3.84 Registro de especies de ornitofauna	192
Tabla e.3.85 Registro de especies de mamíferos	192
Tabla e.3.86 Registro de especies de mamíferos	193
Tabla e.3.87 Registro de especies de flora	194
Tabla e.3.88 Registro de especies de flora	197
Tabla e.4.89 Características de la población urbana	203
Tabla e.4.90 Categorías de dotación de agua de la población en las ciudades del proyecto	204

Tabla e.4.91 Categorías de servicio de desagüe de la población en las ciudades de proyecto	205
Tabla e.4.92 Viviendas por disponibilidad de alumbrado eléctrico, por red pública, según distrito, por área urbana y rural	205
Tabla e.4.93 Tipo de vivienda de las ciudades beneficiadas con el proyecto	206
Tabla e.4.94 Material de las paredes de las viviendas de las ciudades beneficiadas con el proyecto	207
Tabla e.4.95 Material de los pisos de las viviendas	207
Tabla e.4.96 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Ayacucho	208
Tabla e.4.97 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de San Juan Bautista	209
Tabla e.4.98 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Jesús Nazareno	210
Tabla e.4.99 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Carmen Alto	211
Tabla e.4.100 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de Ayacucho	212
Tabla e.4.101 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de San Juan Bautista	213
Tabla e.4.102 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de Jesús Nazareno	213
Tabla e.4.103 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de Carmen Alto	214
Tabla e.4.104 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Ayacucho	215
Tabla e.4.105 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de San Juan Bautista	216
Tabla e.4.106 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Jesús Nazareno	217
Tabla e.4.107 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Carmen Alto	218
Tabla e.4.108 Población económicamente activa de Ayacucho de 14 años y más	219
Tabla e.4.109 Población económicamente activa de 14 años y más de San Juan Bautista	221
Tabla e.4.110 Población económicamente activa de 14 años y más de Jesús Nazareno	222



Tabla e.4.111 Principales organizaciones sociales.....	225
Tabla e.4.112 Servicios de salud en el departamento de Ayacucho	227
Tabla e.4.113 Morbilidad por el servicio de consulta externa	228
Tabla e.4.114 Casos de IRAS, para el periodo 2009 - 2010.....	228
Tabla f.115 Presupuesto del plan de participación ciudadana.....	233
Tabla f.116 Cronograma de cumplimiento de metas según plan de participación ciudadana.....	234
Tabla g.117 Criterios empleados en la valoración de impactos ambientales	236
Tabla g.118 Jerarquización de impactos ambientales	238
Tabla h.1.119 Medidas del plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación, corrección de los potenciales impactos ambientales negativos-Relleno Sanitario.....	253
Tabla h.1.120 Medidas del plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación, corrección de los potenciales impactos ambientales negativos-Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación Residuos Reciclables.....	292
Tabla h.1.121 Presupuesto del plan de manejo ambiental	313
Tabla h.1.122 Presupuesto de las otras actividades comprendidas en el Plan de manejo ambiental con financiamiento de otros componentes del proyecto	313
Tabla h.2.123 Medidas del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental – Vigilancia Sanitaria	315
Tabla h.2.124 Medidas del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental – Vigilancia Ambiental.....	316
Ejemplo Formulario 01: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de aire	320
Ejemplo Formulario 02: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de ruido	320
Ejemplo Formulario 05: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de lixiviados.....	322
Tabla h.2.125 Presupuesto del plan de monitoreo ambiental	323
Tabla h.2.126 Presupuesto del monitoreo ocupacional	324
Tabla h.2.127 Cronograma de Ejecución y Costo del Plan de Vigilancia, incluye Monitoreo Ambiental.....	324
Tabla h.4.128 Presupuesto del Plan de Relaciones Comunitarias	327
Tabla h.4.129 Cronograma sobre cumplimiento de metas	327
Tabla h.5.130 Niveles de Emergencia.....	330
Tabla h.5.131 Identificación de eventos que pueden ocurrir en el marco del Proyecto, según nivel de emergencia	331
Tabla h.5.132 Emergencia según etapas del proyecto	331
Tabla h.5.133 Sistema de Notificación, según Nivel de Emergencia.....	343

ALBERTO HUMANCROZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 93385



Tabla h.5.134 Equipamiento de la Unidad de Emergencia (kit).....	344
Tabla h.5.135 Presupuesto del plan de contingencia	355
Tabla h.5.136 Cronograma del plan de contingencia.....	355
Tabla h.6.137 Acciones del plan de cierre	356
Tabla h.6.138 Cronograma de las medidas de cierre y post cierre (base 1 año)	357
Tabla h.8.139 Presupuesto del cierre de la infraestructura.....	358
Tabla h.8.140 Cuadro resumen de los compromisos ambientales	360

Índice de Fotografías

Fotografía d.10.1 Características del servicio de disposición final en la ciudad de Ayacucho	91
Fotografía e.2.2 Equipo Estación Total TOPCON.....	133
Fotografía e.2.3 El área del proyecto presenta una topografía moderada	134
Fotografía e.2.4 Vértice B-1 y B-3 Perímetro del predio Lindipampa	134
Fotografía e.2.5 Geomorfología regional de la zona de estudio	146
Fotografía e.2.6 Ubicación del SEV1, ejecutado en el área del Proyecto	153
Fotografía e.2.7 Ubicación del SEV2, ejecutado en el área del Proyecto	153
Fotografía e.2.8 Ubicación del SEV3, ejecutado en el área del Proyecto	154
Fotografía e.2.9 Ubicación del SEV4, ejecutado en el área del Proyecto	154
Fotografía e.2.10 Ubicación del SEV5, ejecutado en el área del Proyecto	155
Fotografía e.2.11 Calicatas N° 3 dónde se observan tres estratos.....	163
Fotografía e.2.12 Calicatas N° 1 dónde se observan tres estratos diferentes.....	163
Fotografía e.2.13 Punto de Barlovento, ejecutado en el área del Proyecto.....	178
Fotografía e.2.14 Punto de Sotavento, ejecutado en el área del Proyecto.....	178
Fotografía e.2.15 Estación Meteorológica, ejecutado en el área del Proyecto.....	183
Fotografía e.2.16 Monitoreo de ruido R-01, ejecutado en el área del Proyecto	184
Fotografía e.2.17 Monitoreo de ruido R-02, ejecutado en el área del Proyecto	184
Fotografía e.2.18 Monitoreo de ruido R-03, ejecutado en el área del Proyecto	184
Fotografía e.2.19 Monitoreo de ruido R-04, ejecutado en el área del Proyecto	185
Fotografía e.2.20 Monitoreo de ruido R-05, ejecutado en el área del Proyecto	185
Fotografía e.3.21 Especies de flora características de la zona de estudio.....	199

Índice de Gráficos

Grafico d.9.1 Flujoograma de los residuos sólidos al interior de la infraestructura	39
Grafico d.10.2 Ciclo de Producción de los residuos sólidos	40
Grafico d.10.3 Generación per cápita por estratos de la ciudad de Ayacucho	41
Grafico d.10.4 Generación per cápita en las ciudades de San Juan Bautista, Carmen Alto y Jesús Nazareno	41
Grafico d.10.5 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho.....	45
Grafico d.10.6 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho.....	46
Grafico d.10.7 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista	48
Grafico d.10.8 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista	50
Grafico d.10.9 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno	52
Grafico d.10.10 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno.....	53
Grafico d.10.11 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto	55
Grafico d.10.12 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto.....	57
Grafico d.10.13 Clasificación de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho.....	61
Grafico d.10.14 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho	62
Grafico d.10.15 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista	64
Grafico d.10.16 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista.....	66
Grafico d.10.17 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno	68

Grafico d.10.18 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno.....	70
Grafico d.10.19 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto	72
Grafico d.10.20 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto.....	73
Gráfico d.16.22 Señales básicas.....	98
Gráfico d.16.23 Señales obligatorias.....	99
Gráfico d.16.24 Señales de prohibición.....	99
Gráfico d.16.25 Señales de emergencia	100
Gráfico d.16.26 Señales informativas.....	100
Gráfico d.16.27 Señales de protección contra incendios	101
Gráfico d.16.28 Señales de protección contra incendios	101
Gráfico d.16.29 Cálculo de la generación de gases.....	109
Gráfico e.2.30 Zonificación Sísmica del Perú, según el reglamento de edificaciones (2006)	166
Gráfico e.2.31 Factores meteorológicos.....	186
Gráfico e.2.32 Rosa de Viento	187
Gráfico d.16.33 Principales cultivos del distrito de Ayacucho	224
Gráfico d.16.34 Producción de carne según especies.....	224
Gráfico e.4.35 Tendencia semanal de IRAS, para el periodo 2008 - 2010.....	229
Gráfico e.4.36 Matriz de interacción de impactos (etapas del proyecto vs factores ambientales)	235
Gráfico e.4.37 Matriz de interacción de impactos (cálculo de importancia y valor de impacto)	236
Gráfico h.2.38 Organigrama para el cumplimiento del plan de vigilancia sanitaria y ambiental.....	314
Gráfico h.5.39 Organigrama para atención a emergencias	335
Gráfico i.40 Flujograma de valoración.....	366



Índice de Mapas

Mapa N° 01: Ubicación por ámbito geográfico.....	25
Mapa N° 02: Área de Influencia Directa e Indirecta	35
Mapa N° 03: Topográfico Distrital.....	135
Mapa N° 04: Geológico	145
Mapa N° 05: Geomorfológico	147
Mapa N° 06: Cuenca Hidrográfica.....	169
Mapa N° 07: Clasificación Climática según método de Thornthwaite.....	173
Mapa N° 08: Zonas de Vida	175
Mapa N° 09: Capacidad de uso mayor	190

[Handwritten signature]
 PIERRE HUMAIN CRUZ
 GEOGRAFO
 N° 93385



c. Resumen Ejecutivo

El Programa de Desarrollo de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias de Perú, identifica la necesidad de contar con infraestructura, equipamiento, capacidad de gestión y sensibilización de la gestión de residuos sólidos de la ciudad de Ayacucho; y del servicio de disposición final de las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno. Dentro de este contexto el Consorcio Peru Waste Innovation Sociedad Anónima Cerrada (PWI S.A.C.) y la Organización No Gubernamental Ciudad Saludable (ONG Ciudad Saludable, elaboran el Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables como parte del Proyecto de Inversión Pública (PIP) a nivel de Factibilidad: Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. El PIP pretende establecer un Sistema Integral de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, para lo cual se ha analizado la alternativa de implementar un sistema de recolección de residuos separados, en donde la fracción orgánica de los residuos será encaminada a una planta de compostaje, la fracción con potencial reciclable será almacenada y la fracción de residuos sólidos no aprovechables se encaminará al relleno sanitario; bajo la denominación de *El Proyecto*: Relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables; el presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental de dicha infraestructura.

En las ciudades de Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús Nazareno actualmente los residuos sólidos son depositados en el botadero controlado Uchuycruz – Mollepampa, y en la ciudad de Carmen Alto se depositan en el botadero a cielo abierto Chaquihuaajo; en ninguno de los casos recibe tratamiento generando problemas ambientales al entorno, de este modo y una vez que el Programa sea implementado, se contará con un modelo de gestión de residuos sólidos integral, con aprovechamiento y disposición final respetando las exigencias de la normatividad vigente.

El área destinada para la disposición final y aprovechamiento de residuos sólidos se ubica en el sector de Lindipampa, distrito de Tambillo, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho; la zona constituye una altiplanicie alejada de conglomerados poblacionales, dista 4 km del centro de la ciudad de Ayacucho; tiene una extensión de 13.32 ha y 1,440.28 m de perímetro, ha, sido cedido por la comunidad de Uchuypampa a la municipal y tendrá una vida útil de diez años.

Es necesario indicar que el proyecto pretende implementar un modelo moderno de gestión de residuos sólidos municipales, cuyos principales elementos son: (1) Separación en la Fuente y Recolección Diferenciada, el propósito de esta metodología es ubicar dos tipos de recipientes diferenciados en la fuente de generación; (2) Construcción y operación del Complejo a. Disposición final de residuos no aprovechables de origen municipal, b. Aprovechamiento de residuos sólidos de origen municipal (procesamiento de residuos orgánicos por medio de compostaje y almacenamiento de residuos reciclables), todo en áreas diferenciadas en las 11.579 ha disponibles.

Al evaluarse la zona de influencia directa del Proyecto a través de un Monitoreo Ambiental, regido conforme a metodologías técnicas como se muestra en el informe presentado, se ha evidenciado que en esa zona las concentraciones obtenidas en ambas estaciones reportaron de PM10 y PM 2.5 por debajo de lo establecido en los ECA para aire; en gases (NO_x, SO₂, H₂S), todos cumplen con los ECA para aire. En ruido, considerando las características locales (vientos variables, vegetación local y sin presencia de población cercana) los resultados obtenidos para el horario diurno indican que el ruido en la zona se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles. No existe curso de agua natural superficial a más de tres kilómetros del perímetro del proyecto, por ello no se ha monitoreado dicho factor ambiental, tampoco se muestreo agua subterránea porque no se identificó ningún pozo a un radio de 3 km del perímetro del proyecto: lo cual estaría mostrando que los ejecutores del Proyecto deberán asumir medidas para no incrementar las concentraciones existentes, de no poder evitarlo, deberá garantizarse el cumplimiento de las acciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental que se detalla en el presente documento.

El Estudio de Impacto Ambiental ha fomentado la participación activa de la población beneficiaria del proyecto, para propiciar la implementación exitosa, en armonía con la protección a la salud y el ambiente, así se han desarrollado talleres de involucrados informando los alcances del proyecto, asimismo se ha incluido un Plan de Participación Ciudadana para transmitir a la población valores y sentimientos de interés por el ambiente y hacerlos partícipes en la toma de decisiones de conservación y mejoramiento del entorno, crear en la población conciencia de responsabilidad ambiental en la generación de residuos sólidos, capacitar a los participantes en el planteamiento de alternativas de solución a los problemas de gestión y manejo de residuos sólidos, posibilitar los actores a que participen en forma individual y colectiva en el desarrollo de acciones

ALBERTO HUAMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Nº 93385

concretas que buscan solucionar problemas actuales y prevenir futuros problemas, y difundir herramientas que permitan a la población valorar las actividades y los programas de educación relacionados con el manejo de los residuos sólidos y su impacto en la salud ambiental.

Para el desarrollo del estudio de impacto ambiental, y en especial para la valoración de los impactos generados, se procedió a establecer las actividades que el proyecto generará y los factores ambientales: aire, suelo, agua, paisaje, fauna, flora, población, territorio, economía y seguridad; que serán afectados durante las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre.

Previo al proceso de evaluación de impactos se identificaron las actividades del proyecto, para el área de disposición final y para el área de aprovechamiento de residuos sólidos, en el área de disposición final (relleno sanitario) para la etapa de planificación son: estudio y diseño del proyecto e información y sensibilización de la opinión pública; para la etapa de construcción son: ocupación del área, limpieza y desbroce, explanación del área, obras provisionales generales (administrativa y sanitaria), señalización y letreros de información, habilitación vías de acceso internas y externas, habilitación de caseta de control y vigilancia, excavación de trinchera, movimiento de tierras, tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, habilitación del patio de maniobras, habilitación de drenes interno y externos de lixiviados, construcción de poza de lixiviado, habilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales, habilitación del canal pluvial, habilitación de los pozos de monitoreo, construcción y habilitación de la balanza, construcción del cerco perimétrico, habilitación de cerco vivo, y generación y transporte de residuos; para la etapa de operación y mantenimiento son: flujo vehicular, transporte de residuos, descarga y esparcido de residuos, compactación de residuos, transporte y vertido del material de cobertura, cobertura y sellado final de celdas, rampas de acceso a plataformas, instalación de chimeneas, higienización, tratamiento de lixiviados, actividades de mantenimiento, y monitoreos ambientales; para la etapa de cierre son: suministro de material de cobertura para sellado, compactación final, instalación de quemadores, revegetación, higienización, y monitoreos ambientales; y para la etapa de post cierre son: mantenimiento de la cobertura final, monitoreos ambientales, y control de la contaminación ambiental. Para el área de aprovechamiento de residuos sólidos (zona de compostaje y separación de residuos inorgánicos reciclables) para la etapa de planificación son: estudio y diseño del proyecto e información y sensibilización de la opinión pública; para la etapa de construcción son: ocupación del área, limpieza y desbroce, explanación del área, obras provisionales generales (administrativa y sanitaria), señalización y letreros de información, habilitación vías de acceso internas, tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, habilitación del patio de maniobras, habilitación del área de recepción, construcción del almacén para material reciclable, almacén para compost, y construcción de compostera; para la etapa de operación y mantenimiento son: pesaje y descarga de residuos, selección de residuos orgánicos e inorgánicos, construcción de pilas, volteos, tamizado, control de calidad del compost, apilamiento, almacenamiento, higienización, y monitoreos ambientales; para la etapa de cierre son: desmantelamiento, retiro de material orgánico, higienización, y monitoreos ambientales; y para la etapa de post cierre son: monitoreos ambientales y control de la contaminación ambiental.

Como resultado de la evaluación de impactos ambientales, empleando una matriz 'ad-hoc', se encontró que en el área de disposición final (relleno sanitario) durante la etapa de planificación ocurren 10 interacciones durante la etapa de planificación, 70% de estas consideradas impactos beneficiosos, 20% impactos despreciables y 10% de impactos son considerados moderados; en la etapa de construcción existen 340 interacciones con 26.8% de impactos beneficiosos, 19.1% de impactos despreciables, 29.1% de impactos moderados y 25% de impactos significativos; la etapa de operación y mantenimiento refleja 152 interacciones con 28.3 % de impactos beneficiosos, 0.7 % de impactos despreciables, 50% de impactos moderados y 21% de impactos significativos; la etapa de cierre muestra 63 interacciones con 61.9% de impactos beneficiosos, 14.9% de impactos despreciables y 23.8% de impactos moderados; mientras que la etapa de post cierre evidencia 32 interacciones con 78.1% de impactos beneficiosos, y 21.9% de impactos moderados. En el área de aprovechamiento de residuos sólidos (planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables) durante la etapa de planificación ocurren 10 interacciones con 70% de impactos beneficiosos, 20% de impactos despreciables y 10% de impactos moderados, en la etapa de construcción existen 198 interacciones con 26.6% de impactos beneficiosos, 20.7% de impactos despreciables y 24.7% de impactos moderados y 28% de impactos significativos; la etapa de operación y mantenimiento refleja 118 interacciones con 26.3% de impactos beneficiosos, 8.5% de impactos despreciables y 65.3% de impactos moderados; la etapa cierre muestra 34 interacciones con 32.4% de impactos beneficiosos, 50% de impactos despreciables y 17.6% de impactos moderados; mientras que la etapa de post cierre evidencia 16 interacciones con 87.5% de impactos beneficiosos y 12.5% de impactos moderados.

Para llegar a los resultados mencionados en ambos análisis de infraestructuras, se han utilizados criterios de extensión,

duración, reversibilidad, importancia y magnitud.

Los principales impactos que se generan son: Aire, se ha determinado que este puede verse afectado por emisión de partículas, gases, ruido y olores; la evaluación en conjunto de estos subcomponentes determina la calidad del aire, para los tres primeros se tienen estándares de calidad ambiental y de límites permisibles regulados; por otra parte se reconoce a la variable olores como un potencial impacto propio de la descomposición de los residuos sólidos, principalmente al sulfuro de hidrógeno. Suelo, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, grado de compactación y calidad del suelo; la elección se basó que este será soporte de actividades diversas principalmente de tipo mecánico que de algún modo lo afectarán. Sin embargo, desde la etapa de selección de sitio se ha seleccionado el suelo idóneo a fin de que los impactos posibles fueran preferentemente intrascendentes o fácilmente de revertir. Agua, se han descrito dos subcomponentes (1) calidad de agua superficial, y (2) calidad de agua subterránea, a fin de detectar algún impacto que pudiera afectar toda posible contaminación del agua; no obstante para este caso no se tienen fuentes de agua cercanas en el área de influencia directa del proyecto. Paisaje, se ha evaluado los ecosistemas como un subcomponente con capacidad de recibir potenciales impactos ambientales afectando a todo los niveles de vida asentados en el emplazamiento en estudio y que contribuya en la modificación del paisaje; por otra parte se tiene como subcomponente la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto como obras antropogénicas que generan un cambio notorio del paisaje original. Fauna, se ha determinado como subcomponentes a evaluarse: los hábitats y especies nativas; porque pudieran encontrarse en este emplazamiento y serán desplazados por la nueva actividad que se realizará en Flora, comprende como subcomponentes cobertura vegetal y especies nativas; en general la cobertura vegetal se verá impactada notoriamente y con ella se eliminarán las especies nativas existentes. Sin embargo, con el adecuado manejo de la infraestructura se preverá la recuperabilidad de las especies. Población, se tiene como subcomponentes a la salud pública, salud laboral y al involucramiento de la población beneficiada, los dos primeros se impactarán por algunas actividades en forma positiva y otras en forma negativa. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente. La operatividad de este proyecto asume un latente riesgo de afectar la salud laboral principalmente ante incumplimiento de procedimientos de trabajo seguros. En lo que corresponde al involucramiento de la población beneficiada se estima que habrá impactos positivos. Territorio, al respecto se han evaluado los subcomponentes de usos y costumbres territoriales, y flujo vial; a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado flujo vial antes no existente). Economía, como subcomponentes susceptibles de afectación se ha determinado principalmente a la generación de empleo y actividades económicas; mostrados como potenciales impactos positivos. Seguridad, con este factor se ha buscado evaluar el nivel de riesgo de afectación de accidentes que pudieran ocurrir al desarrollar cada una de las actividades del proyecto.

Con la finalidad de mitigar los impactos ambientales generados por el proyecto, se ha incluido instrumentos de gestión ambiental enlazados en una Estrategia de Manejo Ambiental mediante la cual se definen las condiciones que deben tenerse en cuenta para la debida implementación, seguimiento y control interno; la estrategia incluye cinco planes: (1) Plan de Manejo Ambiental, reúne actividades orientadas a minimizar y controlar todos los impactos negativos significativos y moderados identificados; (2) Plan de Vigilancia Sanitaria y ambiental, comprende los mecanismos de vigilancia con sus respectivos indicadores de desempeño a fin de garantizar el cumplimiento de desarrollo del Plan de Manejo Ambiental (3) Plan de Relaciones Comunitarias, para garantizar una relación armoniosa entre la municipalidad provincial de Huamanga y las comunidades adyacentes a él; (4) Plan de Contingencias, indica las medidas a desarrollar antes, durante y después de ocurrida una eventual emergencia, que pueda constituir un riesgo o amenaza a la salud pública, ambiente e infraestructura; para todas las etapas del proyecto; y (5) Plan de Cierre contiene la síntesis de lo que debe considerarse para el cese de operaciones de sus instalaciones operativas, donde se detalla las actividades que tiene que realizar para atenuar, disminuir o eliminar el impacto ambiental que pudiera ocasionar el cierre de dichas instalaciones.

Todos estos planes deberán ser actualizados buscando la mejora continua de la organización y de los procesos propios a estas infraestructuras.

El relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables, genera impactos negativos, los cuales son totalmente mitigables con una aplicación prolija de Plan de Manejo Ambiental, además traerá beneficios a la población urbana de las ciudades, evitando que el botadero Uchucruz – Mollepampa, donde actualmente se realiza la descarga de los residuos a cielo abierto, debe de acarrear problemas como generación de lixiviados, proliferación de malos olores, moscas, roedores y las consecuentes posibles enfermedades que se presentan por esta práctica inadecuada de manejo y disposición de residuos sólidos, por lo que con la implantación del relleno sanitario,

planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables se contribuirá a elevar la calidad de vida de la población ayacuchana.

d. Descripción del Proyecto

d.1. Antecedentes

En abril de 2009 el Gobierno Peruano y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) suscriben un acuerdo para mejorar las condiciones de gestión y manejo de residuos sólidos en 08 zonas objetivas del país. Para ello se genera el Perfil del **Programa de desarrollo de sistemas de gestión de residuos sólidos en zonas prioritarias**, el mismo que identifica la necesidad de contar con infraestructura, equipamiento, capacidad de gestión y sensibilización de la gestión de residuos sólidos de las ciudades seleccionadas habiéndose determinado como problema principal: la 'Inadecuada gestión integral de los residuos sólidos municipales en zonas prioritarias del Perú'; ante ello se planteó como objetivo: 'Lograr la adecuada gestión integral de los residuos sólidos municipales en zonas seleccionadas del Perú'. El Gobierno Peruano encarga la gestión del proceso al Ministerio del Ambiente (MINAM).

En septiembre del año 2007, la Municipalidad Provincial de Huamanga (MPH) intenta solucionar el componente de disposición final de residuos sólidos, iniciando un Estudio de impacto Ambiental y Expediente Técnico de Obra sin aprobación por las instancias de Ley.

En noviembre de 2009 el MINAM informa a la MPH su inclusión como una de las treinta y un ciudades prioritarias que forman parte del Programa, para ello el Perfil del Proyecto de Inversión Pública elaborado por la MPH: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho', debe ser adecuado a la guía metodológica para formulación de perfiles de residuos sólidos aprobada por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF); dado que el proyecto supera los S/.10 000 000.00, y la viabilidad del mismo se logrará con la aprobación del estudio de factibilidad, para lo cual se requiere contar con un Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el sector competente como pre requisito.

En noviembre de 2010, Peru Waste Innovation Sociedad Anónima Cerrada (PWI S.A.C.) -institución del Grupo Ciudad Saludable-, suscribe contrato con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para: (1) revisar los perfiles actuales, (2) realizar la Pre – Factibilidad y Factibilidad de los proyectos conforme a los requerimientos del SNIP¹, y (3) llevar a cabo estudios de campo exigidos por el SNIP.

En diciembre de 2010 PWI S.A.C. inicia las actividades en la ciudad de Ayacucho, como parte del

¹ SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública.

nivel de inversión pública que denota: Factibilidad.

El 13 de julio de 2011 el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) aprueba el Perfil del Proyecto de Inversión Pública, con código en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) N° 152498 y da la viabilidad para iniciar la Factibilidad.

d.2. Nombre del Proyecto

Proyecto de Inversión Pública a nivel de Factibilidad (código SNIP N°152498): 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - **Estudio de Impacto Ambiental del Relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables para las ciudades de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho.**

d.3. Objetivo y Justificación del Proyecto

Identificar, valorar y cuali o cuantificar los posibles impactos:

- ♦ En el caso que sean positivos para potenciarlos.
- ♦ En el caso que sean negativos para prevenirlos y mitigarlos durante el proceso de planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre del **"Relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables para las ciudades de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho"**.

La evaluación y el conocimiento del lugar donde se desarrollará el proyecto permite identificar, prevenir, supervisar, controlar y corregir anticipadamente los impactos ambientales negativos derivados de las acciones que demande la planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre del Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables de Material Reciclable para las ciudades de Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho.

Además, de acuerdo a la complejidad del problema, se puede analizar la tendencia del impacto negativo en la calidad de vida de los pobladores.

Por ello, el EIA es un instrumento que responde a los principios y propósitos del desarrollo sostenible, indicando medidas de mitigación ambiental para minimizar los impactos ambientales y establecer mecanismos de participación de todos los entes involucrados en su adopción.

d.4. Localización Geográfica y Política

d.4.1 Según División Política – Administrativa

El proyecto se ubica en el sector de Lindipampa, distrito de Tambillo, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho.

Cada una de las ciudades beneficiadas con el proyecto (Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto), constituyen la parte urbana de los distritos del mismo nombre; si agrupamos a estos cuatro se obtendrá un gran conglomerado urbano, cuyos límites son:

- ♦ Norte: El distrito de Pacaycasa, provincia de Huamanga.
- ♦ Este: El distrito de Tambillo, provincia de Huamanga.
- ♦ Sur: El distrito de Chiara, provincia de Huamanga.
- ♦ Oeste: El distrito de Socos, provincia de Huamanga.

d.4.2 Según Sistema de Coordenadas

El proyecto se ubica entre las siguientes coordenadas:

Tabla d.4.1 Poligonal de Ubicación del Proyecto: coordenadas UTM en Datum WGS 84

Vértice	Lado	Distancia (m)	Ángulo Interno	Este (X)	Norte (Y)
B1	B1 - B2	177.19	185°22'15"	588,713.280	8'541,808.910
B2	B2 - B3	110.10	104°53'46"	588,618.750	8'541,958.770
B3	B3 - B4	136.99	176°55'05"	588,693.640	8'542,039.480
B4	B4 - B5	152.43	159°11'16"	588,792.090	8'542,134.740
B5	B5 - B6	64.90	100°50'46"	588,932.140	8'542,194.900
B6	B6 - QUEBRADA	235.98	156°11'48"	588,968.520	8'542,141.150
QUEBRADA	QUEBRADA -B7	132.86	189°54'43"	589,010.670	8'541,908.970
B7	B7 - B8	110.61	89°52'41"	589,056.550	8'541,784.280
B8	B8 - B9	71.60	183°39'16"	588,952.660	8'541,746.300
B9	B9 - B10	117.67	168°16'34"	588,887.120	8'541,717.490
B10	B10 - B1	129.94	104°51'50"	588,772.020	8'541,693.000

Fuente: Levantamiento Topográfico, Agosto de 2011.

d.4.3 Según Cuenca Hidrográfica

El proyecto pertenece la cuenca del Río Huatatas que abarca cuatro distritos de la provincia de Huamanga, siendo estos: Chiara, Carmen Alto, San Juan Bautista y Ayacucho, cuyas nacientes se encuentra en las partes altas del distrito de Chiara y termina al confluir con el río Alameda para forma

luego el río Muyurina, que pertenece a la microcuenca del río Mantaro, que forma parte del Sistema Hidrográfico del Río Amazonas².

d.4.4 Según Clasificación Altitudinal

El proyecto se ubica a una altitud promedio de 2,882.5 m.s.n.m., su cota más baja es 2,860 m.s.n.m., su cota más alta es 2,905 m.s.n.m.

La Plaza de Armas de la provincia de Huamanga se encuentra a 2,761 m.s.n.m.

d.4.5 Según Cartografía Oficial Nacional

El proyecto se emplaza en la Carta Nacional³: Ayacucho (escala 1/100 000), código nacional: 27-ñ y código internacional: 2044 (Zona 18).

d.4.6 Área y Perímetro de la Infraestructura

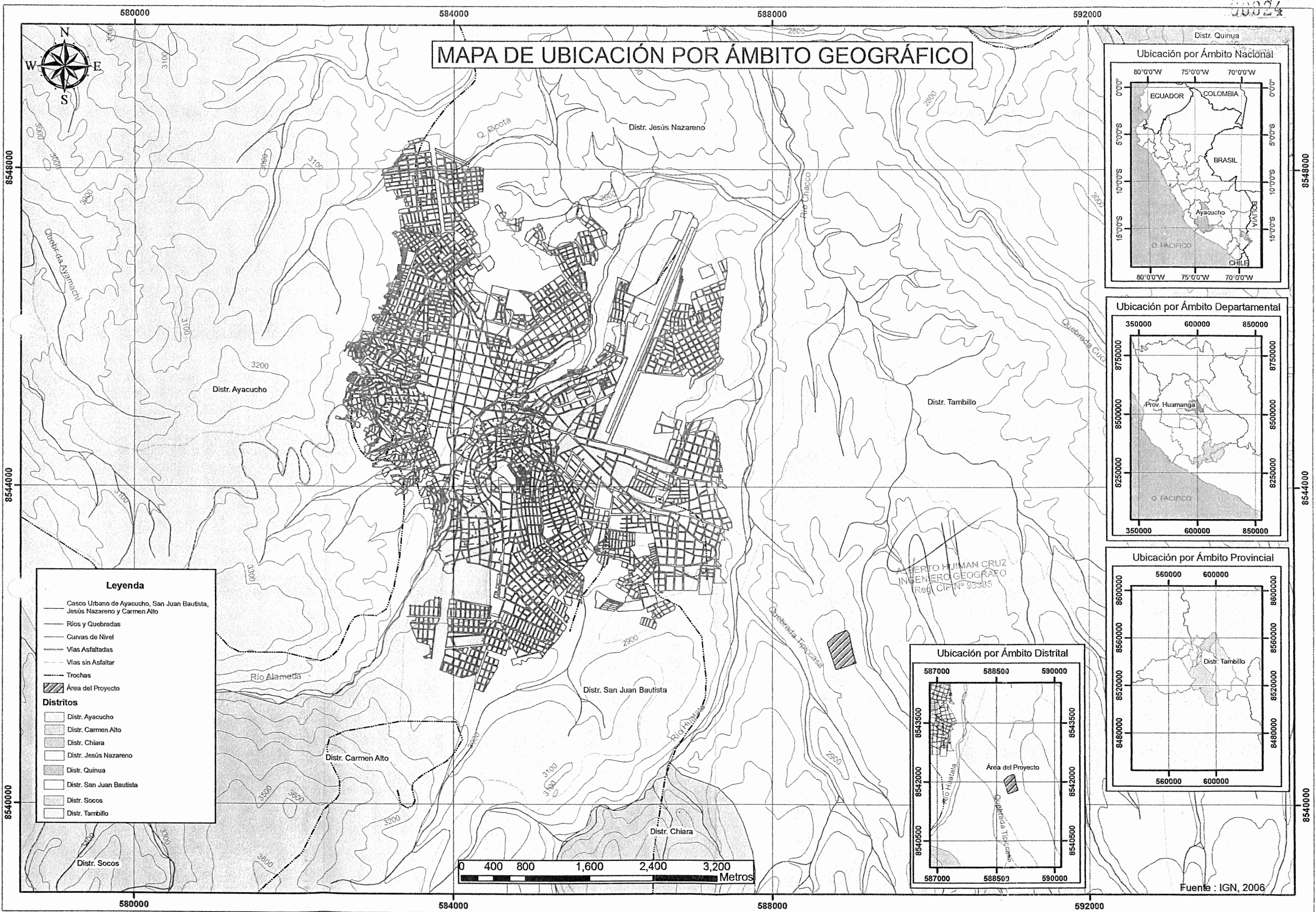
Para erigir el proyecto, la MPH adquirió en calidad de Cesión en Uso un terreno de 13.32 ha y 1,440.28 m de perímetro, en el sector de Lindipampa.

Para efectos de visualización ha sido elaborado el Mapa N° 01: Ubicación del proyecto en el ámbito nacional, departamental, provincial y distrital (véase).

² El sistema hidrográfico del Amazonas lo constituye un conjunto de ríos que tienen como colector principal al Amazonas y que, luego de atravesar los territorios de Perú, Bolivia y Brasil, aportan sus aguas al Océano Atlántico. La cuenca del Amazonas es la más extensa del planeta.

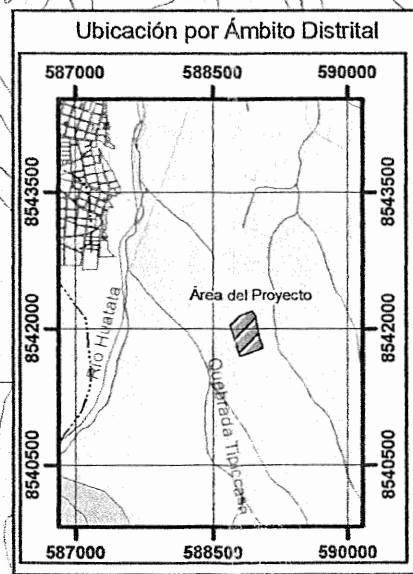
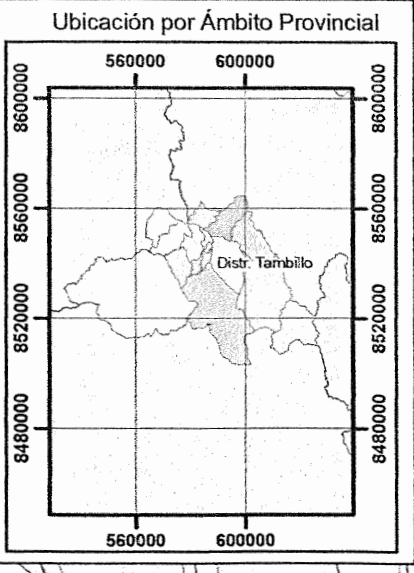
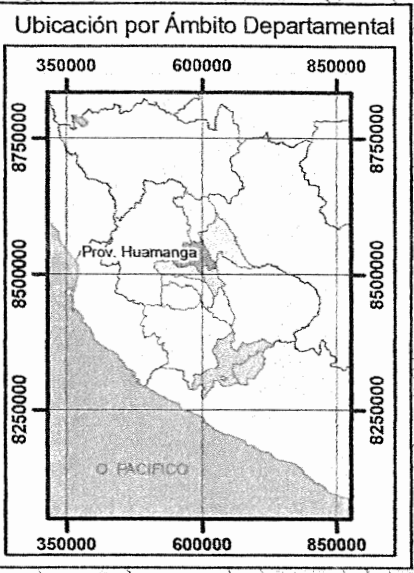
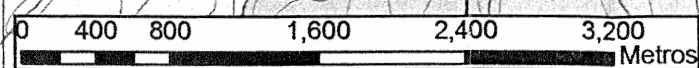
³ Elaborada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

MAPA DE UBICACIÓN POR ÁMBITO GEOGRÁFICO



Leyenda

- Casco Urbano de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto
 - Ríos y Quebradas
 - Curvas de Nivel
 - Vías Asfaltadas
 - Vías sin Asfaltar
 - Trochas
 - ▨ Área del Proyecto
- Distritos**
- Distr. Ayacucho
 - Distr. Carmen Alto
 - Distr. Chiara
 - Distr. Jesús Nazareno
 - Distr. Quinua
 - Distr. San Juan Bautista
 - Distr. Socos
 - Distr. Tambillo



d.5. Marco Legal de Referencia

El marco legal existente en el Perú relacionado con el manejo de los residuos sólidos es el siguiente:

Marco General:

- ♦ La Constitución Política, promulgada en el año 1993: El inciso 22 del artículo 2º, Título I, Capítulo 1, establece que 'toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida'; en los artículos 66º, 67º, 68º y 69º se señala que 'los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de éstos; así como, la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas'. Asimismo, indica que el Estado determina las políticas nacionales de salud y ambiente.

Bajo el seno de la Constitución Política, se desprenden una serie de documentos legales que especifican los criterios y acciones a considera para el proyecto; así tenemos:

Sistema Nacional de Inversión Pública:

- ♦ Ley que crea al Sistema Nacional de Inversión Pública N° 27293, modificada por la leyes N° 28522 y 28802, publicadas en el diario oficial El Peruano el 25 de mayo de 2005 y el 21 de julio de 2006, respectivamente y por el D. L. N° 1005, publicado en el diario Oficial El Peruano el 03 de mayo de 2008: Tiene por finalidad optimizar el uso de recursos públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionadas con las diversas fases de los proyectos de inversión.

Refiriendo a la ley: en el Anexo SNIP 07 Contenidos Mínimos – Factibilidad, en el ítem 3.12 indica que se debe incorporar los resultados del Estudio de Impacto Ambiental aprobado por el sector respectivo y reflejar los costos de las medidas de mitigación establecidas en dicho estudio, en las estimaciones de costos del proyecto.

Residuos Sólidos:

- ♦ Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Julio, 21 de 2000: Establece la obligatoriedad de elaborar Estudios de Impacto Ambiental en los proyectos de infraestructura de residuos sólidos, entre ellos el relleno sanitario. Así mismo, otorga a los gobiernos locales la responsabilidad del manejo de los residuos sólidos en su jurisdicción.
- ♦ Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, aprobado con el D.S. N° 057-2004-PCM. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Julio, 24 de 2004: Establece los criterios técnicos bajo los cuales se debe realizar el manejo de los residuos sólidos.
- ♦ D.L. N° 1065 que Modifica la Ley N° 27314, Ley General de residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Junio, 28 de 2008.
- ♦ Ley que Regula la Actividad de los Recicladores N° 29419. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Octubre, 07 de 2009: Establece el marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje, orientada a la protección, capacitación y



promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora en el manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos en el país.

- ♦ D. S. N° 005-2010-MINAM del 03-06-2010: Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.
- ♦ Ordenanza Municipal N° 037 -2009-MPH/A, de fecha 30 de diciembre de 2009; establece el marco normativo para la determinación y aplicación de los arbitrios municipales de Limpieza Pública, Parques y Jardines y Serenazgo en los predios de la jurisdicción del distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, para el ejercicio 2010.

Gestión Ambiental:

- ♦ D.L. N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Mayo, 14 de 2008: Establece como objetivo primordial de la creación de este Ministerio, el control y uso sostenible de los recursos naturales y la protección ambiental, y se manifiesta como obligaciones de este portafolio las actividades conducentes al cumplimiento de las normas ambientales que se generen a partir del ejecutivo.
- ♦ Ley General del Ambiente N° 28611. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Octubre, 13 de 2005: Es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental.
- ♦ Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental N° 27446. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Abril, 23 de 2001: Establece un proceso uniforme que comprende los requerimientos, etapas, y alcances de cualquier proyecto que implique actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos, involucrando la participación ciudadana en dicho proceso. Menciona que se debe evaluar los impactos en los diferentes medios físicos, naturales y socioeconómicos.
- ♦ Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental N° 27446 (D.S. N° 019-2009-MINAM). Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Septiembre, 25 de 2009: Define mecanismos generales a tener en cuenta por todo proponente para la definición de políticas, planes y programas con incidencia en el ambiente.
- ♦ Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales N° 26821: Establece un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y, el desarrollo integral de la persona humana. Señala que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Además, se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

- ♦ Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica N° 26839: La presente ley norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con los artículos 66^{vo.} y 68^{vo.} de la Constitución Política del Perú.
- ♦ Ley de Recursos Hídricos N° 29338. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Marzo, 31 de 2009: Tiene por objeto regular el uso y gestión integrada del agua, la actualización del Estado y los particulares en dicha gestión, así como los bienes asociados a ella.
- ♦ Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Marzo, 24 de 2010: El reglamento tiene por objeto regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a ésta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, todo ello con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.
- ♦ D.S. N° 002-2008-MINAM (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua): tiene como objetivo establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en cuyos niveles de concentración no deberán representar riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.
- ♦ Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308, del 15 de Julio del 2000: Norma, regula y supervisa el uso sostenible y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país.
- ♦ Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, del 06 de Abril del 2001: Complementa la Ley Forestal y de Fauna Silvestre en asuntos referidos al negocio ilegal de la madera y la depredación de los bosques.
- ♦ D.S. N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire: La norma tiene como objetivo principal la protección de la salud de las personas. Establece los valores de estándares nacionales de calidad ambiental del aire para cada contaminante, además de los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente.
- ♦ D.S. N° 003-2008-MINAM (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire).
- ♦ D.S N° 047-2001-MTC: Establecen límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial. En el Artículo 1° establece los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de Emisiones Contaminantes para vehículos automotores en circulación, vehículos automotores nuevos a ser importados o ensamblados en el país, y vehículos automotores usados a ser importados.
- ♦ D. S. N° 085-2003-PCM. Límites de emisiones de ruido, establecidos por el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos: Tiene como objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.
- ♦ Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, del 31 de Enero

del 2003: Considera los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana.

- ♦ Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación N° 24047. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Enero, 05 de 1985: Este dispositivo ha sido modificado por Ley 24193 del 06-06-85 y Ley 25644 del 27-07-92, reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la nación.
- ♦ Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación N° 28296. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Julio 21 de 2004: Establece políticas nacionales de defensa, protección, promoción, propiedad y régimen legal y el destino de los bienes que constituyen el Patrimonio Cultural de la Nación.

En el Artículo 22 inciso 22.1 dice: toda obra pública o privada de edificación nueva, remodelación, restauración, ampliación, refacción, acondicionamiento, demolición, puesta en valor o cualquier otra que involucre un bien inmueble integrante del Patrimonio Cultural de la Nación, requiere para su ejecución de la autorización previa del Instituto Nacional de Cultura.

- ♦ D.S. N° 050-94-ED del 11-10-94 aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (INC). Este Organismo constituye la entidad gubernamental encargada de velar por el cumplimiento de la norma referente al patrimonio cultural. Mediante D.S. N° 013-98-ED se aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos del INC.

En el Artículo 12° se establece que los planes de desarrollo urbano y rural y los de obras públicas en general deben ser sometidos por la entidad responsable de la obra a la autorización previa del Instituto Nacional de Cultura. En tal sentido, el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos es el documento oficial mediante el cual el INC se pronuncia al respecto, de acuerdo a la norma legal establecida.

Gestión Pública:

- ♦ Ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadanos N° 26300. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Mayo, 02 de 1994: Regula el ejercicio de los derechos de participación y control ciudadanos de conformidad con la Constitución.
- ♦ D.S. N° 002-2009-MINAM (Aprueba el Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales): Tiene por finalidad establecer las disposiciones sobre acceso a la información pública con contenido ambiental, para facilitar el acceso ciudadano a la misma. Asimismo, regula los mecanismos y procesos de participación y consulta ciudadana en los temas de contenido ambiental.

También establece las disposiciones correspondientes para la actuación del MINAM como punto focal en los convenios comerciales internacionales con contenidos ambientales, y la consulta intersectorial en caso de reclamaciones de contenido ambiental presentadas por autoridades o personas extranjeras.

Territorio:

- ♦ Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Mayo, 26 de 2003: Establece que los gobiernos locales son entidades básicas de organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades, siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.
- ♦ Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Ley N° 27867. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Noviembre, 16 de 2002: Señala como funciones del Gobierno Regional en materia ambiental y de ordenamiento territorial entre otras: formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los Planes y Políticas en materia ambiental y de ordenamiento territorial, en concordancia con los Planes de los Gobiernos Locales; asimismo implementar el sistema regional de gestión ambiental, en coordinación con las comisiones ambientales regionales, etc.

Salud:

- ♦ Ley General de Salud N° 26842. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Julio, 20 de 1997: En ella se reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental. En su artículo 96 del capítulo IV, se menciona que en la disposición de sustancias y productos peligrosos deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños a la salud humana o al ambiente. Asimismo, los artículos 99, 104 y 107 del capítulo VIII tratan sobre los desechos y la responsabilidad de las personas naturales o jurídicas de no efectuar descargas de residuos o sustancias contaminantes al agua, el aire o al suelo.
- ♦ D.S N° 009-2005-TR. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo: Tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello cuenta con la participación de los trabajadores, empleadores y del Estado, quienes a través del diálogo social velarán por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

Construcción:

- ♦ Guía – Norma G. 050 Seguridad durante la construcción (Concordado con la Resolución Suprema N° 021-83-TR, Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación): La Guía refiere medidas de seguridad que deben aplicarse durante el desarrollo de las labores de construcción civil, constituyendo una herramienta de suma importancia para ser utilizada por los empleadores, los miembros de los Comités de Seguridad, los trabajadores y todas aquellas personas vinculadas a la rama de construcción, en mérito de lo cual estimamos que ayudará a preservar la seguridad y salud de quienes participan en dicha actividad de alto riesgo.

La Guía se encuentra concordada con la R.S N° 021-83- TR, y comprende normas básicas de seguridad e higiene en obras de edificación, así como la identificación y control de riesgos eléctricos, y el contenido del Plan de Seguridad y Salud que en toda obra de construcción se debe implementar, abordándose también lo concerniente a los riesgos críticos y sus medidas



preventivas, entre otros aspectos.

Sanción y Penalidad:

- ♦ Código Penal aprobado mediante D.L. N° 635.
- ♦ Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de ley General del Ambiente N° 29263. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Octubre, 02 de 2008: En el artículo 304° precisa que, infringiendo leyes, reglamentos o límites máximos permisibles, provoque descargas, emisiones, emisiones de gases tóxicos, emisiones de ruido, filtraciones, vertimientos o radiaciones contaminantes en la atmósfera, el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres, marítimas o subterráneas, que cause o pueda causar perjuicio alteración o daño grave al ambiente o sus componentes, la calidad ambiental o la salud ambiental, según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de cuatro años ni mayor de seis años y con cien a seiscientos días de multa. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de tres años o prestación de servicios comunitarios de cuarenta a ochenta jornadas.
- ♦ Ley que dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental Ley N° 26631. Diario Oficial El Peruano. Lima. Perú. Junio, 21 de 1996: Dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental. En el Artículo 1°, establece que la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental.

Las citadas normas legales tienen por finalidad primordial garantizar la adecuada preservación y conservación de los recursos naturales presentes en el área donde se desarrollará el proyecto, y asimismo garantizar que la salud ambiental de la población no se verá alterada, ni afectada.

d.6. Autoridades Competentes

Dada la naturaleza del proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho', es necesaria la participación de todos los sectores y actores involucrados, en torno a la problemática ambiental producida por la inadecuada gestión de los residuos sólidos.

Los organismos del estado directamente vinculados son:

- ♦ **Ministerio del Ambiente:** Es el ente rector de las políticas ambientales del país, aprueba la política nacional de residuos sólidos y promueve la adecuada gestión de los residuos sólidos a nivel nacional.
- ♦ **Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud (MINSA):** Es el órgano técnico normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y residuos sólidos.

- ♦ **Dirección Regional de Salud Ambiental (DIRESA):** Es el órgano de línea que promueve y brinda servicios de salud enfatizando en la prevención y promoción a la población, desarrollando mecanismos de mejora en salud pública de participación.
- ♦ **Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) de Ayacucho:** Instancia que por responsabilidad funcional, ejerce labores de control y fiscalización de las competencias institucionales en el manejo de residuos sólidos en su jurisdicción.
- ♦ **Gobierno Regional Ayacucho (GRA):** Promueve la adecuada gestión y manejo de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción. Prioriza programas de inversión pública o mixta, para la construcción, puesta en valor o adecuación ambiental y sanitaria de la infraestructura de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción.
- ♦ **Municipalidad Provincial Huamanga:** Es responsable de la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción. Asimismo, para la ciudad de Ayacucho, es responsable de la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos, en su totalidad, deberán ser conducidos a infraestructuras de residuos sólidos autorizados por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.
- ♦ **Comisión Ambiental Municipal (CAM):** Encargada de coordinar y concertar la política ambiental municipal, promoviendo el dialogo y el acuerdo entre los sectores públicos, privado y la sociedad civil. Articulan sus políticas ambientales con las comisiones ambientales regionales y el MINAM.
- ♦ **Ministerio de Educación (MINEDU) - Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL):** Realiza campañas de educación con la finalidad de normar y fomentar políticas de educación ambiental en las instituciones y programas educativos de educación básica regular, en la provincia de Huamanga.

Los organismos no estatales vinculados son:

- ♦ **Población beneficiaria:** La población en general de las ciudades, quienes contarán con un servicio integral de gestión de residuos sólidos⁴. Se comprometen a participar de los talleres de capacitación en temas de manejo de residuos sólidos así como respetar los horarios y zonas autorizadas de disposición señaladas por la MPH.
- ♦ **Organizaciones Sociales de Base:** Los clubes de madres, vasos de leche, comedores populares a nivel provincial y distrital; como organizaciones que colaboran con el bienestar social de la población y permanecen en constante alerta con respecto a la calidad del

⁴ Comprende: recolección y transporte, recuperación y tratamiento hasta la disposición final en una infraestructura adecuada.

servicio de limpieza pública.

- ♦ **Banco Interamericano de Desarrollo (BID):** Mediante un préstamo al Gobierno Peruano, facilita el proceso de mejora de la gestión de residuos sólidos en diferentes ciudades de Perú.
- ♦ **Recicladores informales de residuos sólidos:** De acuerdo a la característica de los residuos sólidos en las ciudades beneficiadas con el proyecto, existe un porcentaje de residuos que puede ser aprovechable, estos residuos son separados por recicladores informales en la vía pública, puntos de acopio, así como en botaderos.

d.7. Envergadura del Proyecto

Si bien el ambiente es un concepto amplio que abarca tanto la parte física y los aspectos biológicos como también la parte social y sus expresiones económicas y culturales, y bien los alcances difieren, estos se traslapan permitiendo definir un área y de esta forma trabajar mejor ambos temas sin dejar de tener una visión holística y proactiva.

El área de influencia está dividida en dos áreas, el área de influencia directa y el área de influencia indirecta; para su determinación se considera:

En el aspecto ambiental (físico y biológico) destacan criterios como:

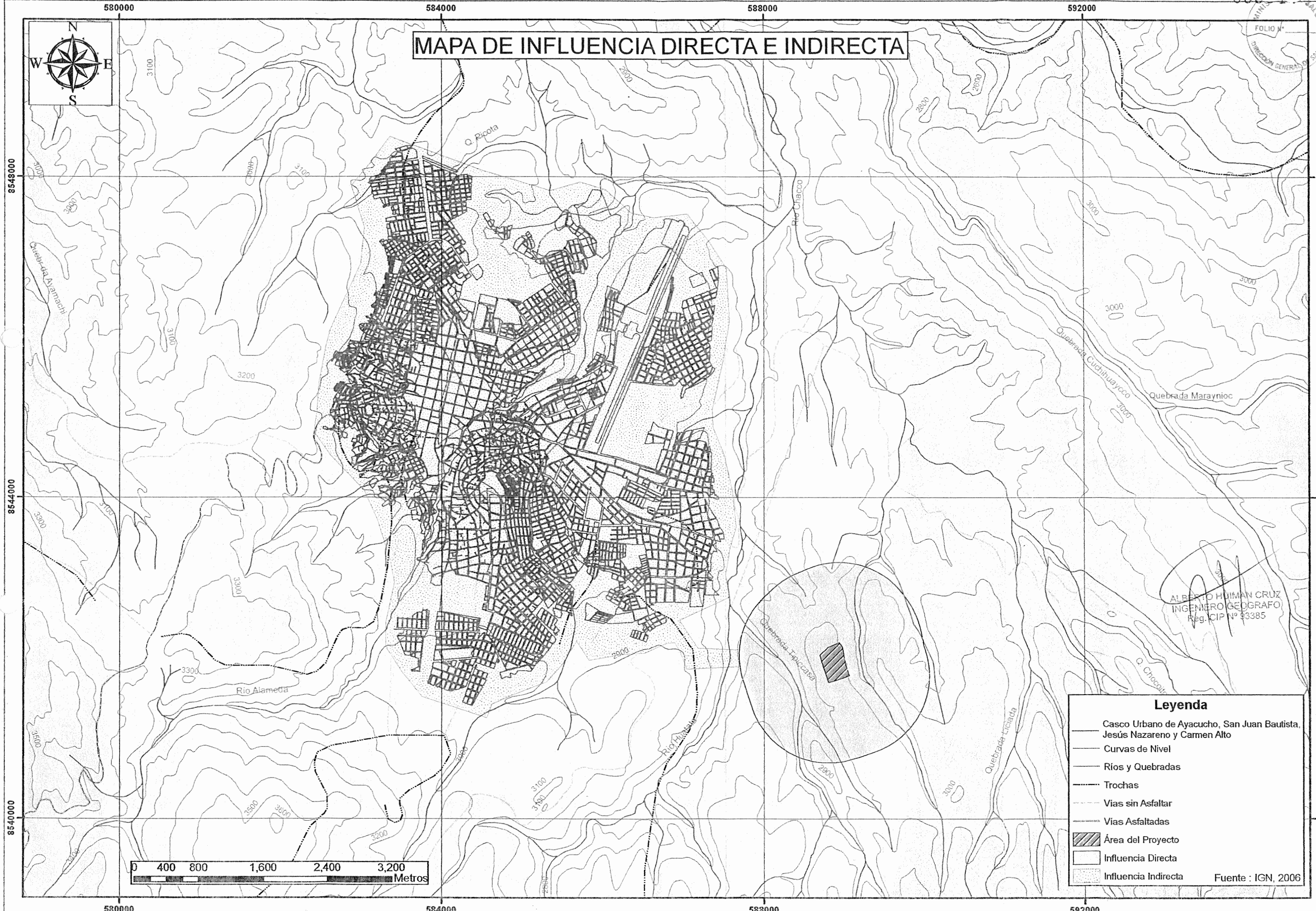
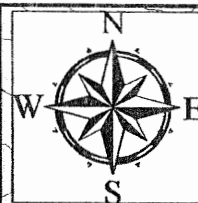
- Variaciones topográficas y fisiográficas.
- Quebradas y ríos.
- Paisaje.
- Límites naturales escénicos.
- Formaciones vegetales.

En términos sociales el criterio principal utilizado en la definición del área de influencia es la conectividad, esta crea una red interdimensional entre los aspectos geopolíticos, sociales, culturales y económicos.

El punto de partida es la ubicación del proyecto y se extiende a partir de allí considerando diferentes aspectos tales como:

- La fuente de captación de mano de obra.
- Relaciones laborales.
- La proximidad y distribución de las vías principales de comunicación.
- Presencia y distribución de los grupos de interés.
- Distribución de las vías de acceso.
- Los flujos migratorios.

MAPA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA



Leyenda

- Casco Urbano de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto
- Curvas de Nivel
- Ríos y Quebradas
- Trochas
- Vías sin Asfaltar
- Vías Asfaltadas
- Área del Proyecto
- Influencia Directa
- Influencia Indirecta

Fuente : IGN, 2006

ALBERTO HUIMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93385



d.8. Monto Estimado de Inversión

El PIP código SNIP N° 152498 tiene un costo total de S/. 11, 045,798.54, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla d.8.2 Distribución del gasto para el manejo integral del sistema de los residuos sólidos en la etapa de inversión, según PIP código SNIP N° 152498

Ítem	Productos / metas		Año 0
I	Pre inversión		
II-A	Costo directo		9,569,805.51
1	Adecuado almacenamiento y barrido de calles y plazas		176,361.06
2	Suficiente capacidad operativa de recolección y transporte		3,463,697.38
3	Adecuado reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales		
3.1	Adecuado reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos		3,975.21
3.2	Adecuado reaprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos		223,156.78
4	Adecuada disposición final		5,297,936.96
5	Adecuada gestión administrativa, financiera y técnica		217,278.12
6	Adecuadas prácticas de la población		187,400.00
1	Obras		3,265,396.72
2	Equipamiento		6,162,444.44
3	Consultorías		444,678.12
4	Gastos generales (% de los costos de obras):	10%	265,724.74
5	Utilidad (% de los costos de obras)	10%	296,268.29
6	Expediente técnico (% del costo directo)	5%	457,000.00
7	Supervisión y liquidación (% del costo directo)	5%	457,000.00
II	Total de inversión		11,045,798.54
	Inversión por reinversión		
III	Post inversión		
	Operación		
	Mantenimiento		
IV	Costo total con proyecto		11,045,798.54

Fuente: PIP código SNIP N° 152498.



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tabla d.8.3 Distribución del gasto para la infraestructura de disposición final y reaprovechamiento de residuos sólidos, según PIP código SNIP N° 152498

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Parcial (S/.)	Costos a precios de mercado (S/.)
Adecuada disposición final de los residuos sólidos				2,340,262.17
Adecuada infraestructura para la disposición final de los residuo sólidos municipales				2,340,262.17
Obras provisionales				28,798.60
Campamento y almacén	Global	1.00	6,000.00	6,000.00
Movilización de quipos y herramientas a obra	Global	1.00	15,000.00	15,000.00
Cartel de identificación de la obra de 3.60m * 240m	Und.	2.00	1,899.30	3,798.60
Implementos de seguridad en la obra	Global	1.00	4,000.00	4,000.00
Infraestructura administrativa y de servicios				295,567.74
Servicios higiénicos y vestuarios	Global	1.00	52,798.09	52,798.09
Caseta de vigilancia y control	Global	1.00	13,119.53	13,119.53
Caseta de registro y pesaje (balanza)	Global	1.00	10,041.76	10,041.76
Caja para balanza incluye plataforma de ingreso y salida	Global	1.00	17,394.49	17,394.49
oficina administrativa	Global	1.00	31,970.77	31,970.77
Instalaciones eléctricas tablero general				18,954.38
Tablero general	Global	1.00	3,063.20	3,063.20
Iluminación externa	Global	1.00	15,891.18	15,891.18
Caseta grupo electrógeno	Global	1.00	17,747.20	17,747.20
Almacén para materiales y herramientas	Global	1.00	22,029.14	22,029.14
Cocina - comedor	Global	1.00	75,385.76	75,385.76
Infraestructura sanitaria				36,126.62
Tanques apoyados para abastecimiento de agua	Global	1.00	12,420.56	12,420.56
Tanque séptico	Global	1.00	8,141.09	8,141.09
Pozo de percolación	Global	1.00	4,940.36	4,940.36
Lecho de secado de lodos	Global	1.00	10,624.61	10,624.61
Vías de acceso				174,225.76
Vía externa e interna - proyectada	Global	1.00	65,347.06	65,347.06
Vía interna - proyectada	Global	1.00	108,878.70	108,878.70
Patio de maniobra	m2	0.00	13.97	0.00

ALBERTO HUMANA CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93385



Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo Parcial (S/.)	Costos a precios de mercado (S/.)
Construcción del relleno sanitario	Global	1.00	1,492,279.68	1,492,279.68
Manejo de lixiviados	Global	1.00	174,450.83	174,450.83
Construcción de chimeneas	Global	1.00	13,790.81	13,790.81
Drenaje pluvial permanente	Global	1.00	89,205.92	89,205.92
Cerco perimetral	Global	1.00	24,485.18	24,485.18
Cerco vivo	Global	1.00	7,457.65	7,457.65
Medidas de Mitigación Ambiental	Global	0.00	19,453.78	0.00
Flete	Global	1.00	40,000.00	40,000.00
Total				2,340,262.17

* Año base 2014

Fuente: PIP código SNIP N° 152498.

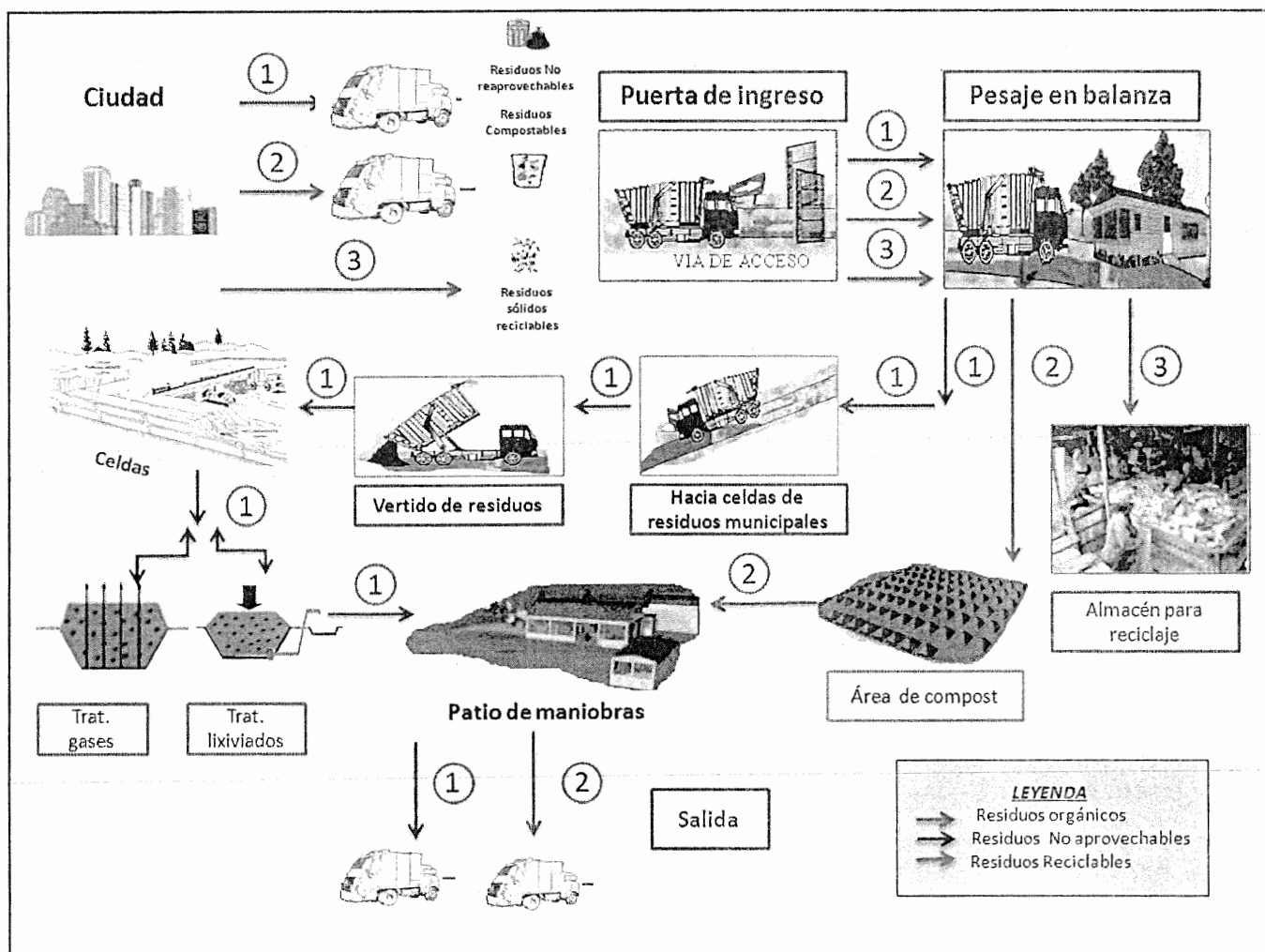
d.9. Tipo de Infraestructura

El proyecto tiene dos componentes principales: disposición final y reaprovechamiento de residuos sólidos, para el primer caso ha sido diseñado un relleno sanitario, y para el segundo una planta de tratamiento de residuos orgánicos y una planta de separación de residuos inorgánicos reciclables. A continuación se detallan los elementos de ambos componentes:

- **Relleno Sanitario:** Tiene como principal elemento el área de disposición final que, por la cantidad de generación, para el caso de Ayacucho es de tipo mecanizado. Operará para procesar aproximadamente una carga de residuos de superior a las 170 t/día (año 1), su diseño incluye dos sistemas que permitirán mitigar los efectos de los subproductos que generan los residuos: lixiviados y gases.
 - o **Sistema de recolección y tratamiento de Lixiviados:** Los lixiviados se generarán como parte de un proceso normal de descomposición de los residuos, para captarlos se ha previsto la construcción de un sistema de drenaje que va desde el nivel inferior de la celda hasta la poza de captación; en dicho lugar se aplicará el método 'lodo activado' hasta reducir el DBO y remover el N-NH₄, principalmente.
 - o **Sistema de Evacuación y Control de Gases:** Los gases se generan como parte del proceso normal de descomposición de los residuos, para tratarlos se ha previsto su captación a través de chimeneas y su combustión con el uso de quemadores.
- **Planta de Reaprovechamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables:** El primero consiste en la biodegradación de la fracción orgánica de los residuos sólidos para obtener un mejorador de suelo (compost), y recuperar los residuos inorgánicos con valor comercial para la venta, en las modalidades que la ley estipula (manejo selectivo en la fuente de generación).

El detalle de los procesos que seguirán los residuos sólidos en estas infraestructuras se muestra a continuación:

Grafico d.9.1 Flujograma de los residuos sólidos al interior de la infraestructura



Fuente: PWI S.A.C., 2011.

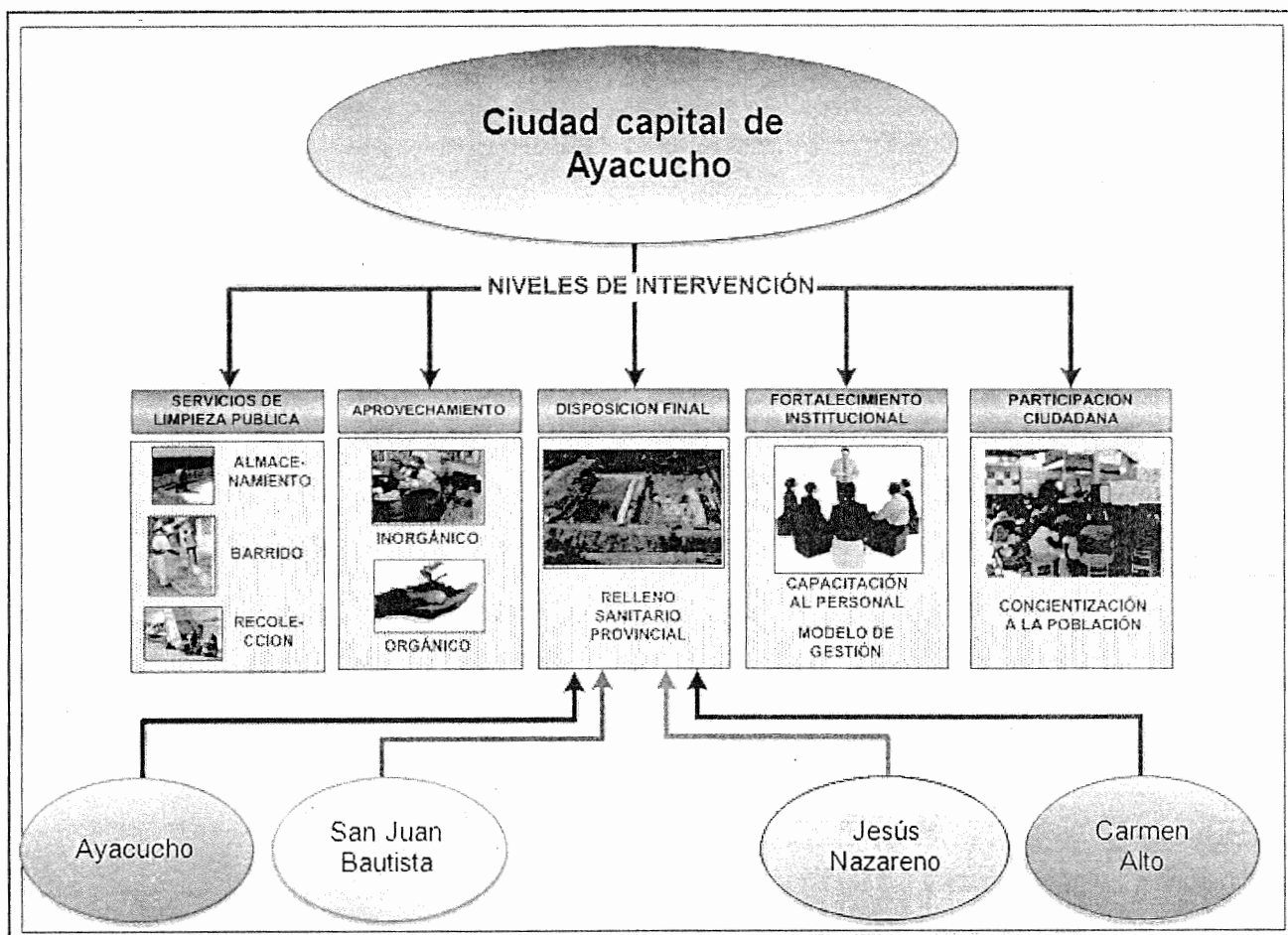
d.10. Cantidad y Características de los Residuos Sólidos a Manejar

La inadecuada Gestión de los Residuos Sólidos en la ciudad de Ayacucho se ha visto agravada por el crecimiento poblacional, así como la limitada articulación entre la MPH y las instituciones involucradas como la DIRESA Ayacucho, UGEL de Ayacucho, empresas privadas (emisoras de difusión), ONG, entre otros.

La capacidad operativa para la recolección, transporte, equipamiento, almacenamiento y barrido de residuos sólidos es tanto limitada, el personal es insuficiente y no cuenta con una adecuada capacitación, motivo por el cual existen conflictos entre los usuarios y los servidores de limpieza, todos estos hechos dan motivo al incremento de la morosidad en la ciudad, pese a los esfuerzos del Sistema de Administración Tributaria (SAT).

El actual sistema de gestión de residuos sólidos consta de las siguientes etapas operacionales:

Grafico d.10.2 Ciclo de Producción de los residuos sólidos



Fuente. PWI S.A.C., 2011.

Generación

Se extrae la siguiente información del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (ECRS) del Ámbito Municipal (véase documento completo en Anexo N° 08).

d.10.1 Origen Domiciliario

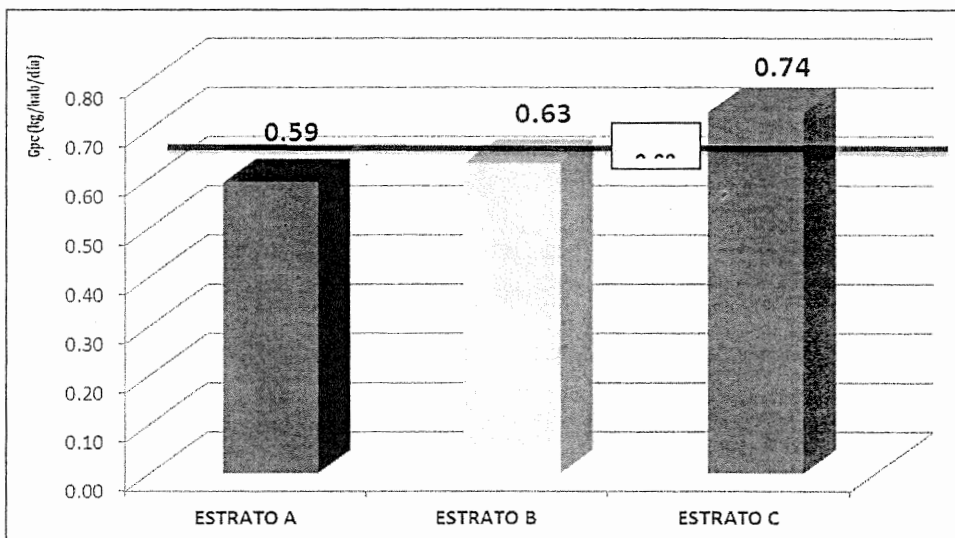
- ♦ **Generación:** La Generación per cápita promedio obtenida para la ciudad de Ayacucho es 0.683 kg/hab./día. La generación per cápita de cada sector se observa a continuación:

Tabla d.10.4 Generación diaria de residuos sólidos de origen domiciliario

Estrato	N° de viviendas	GPC (kg/hab./día)	GPC promedio (kg/hab./día)
A	15	0.59	0.683
B	35	0.63	
C	60	0.74	

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

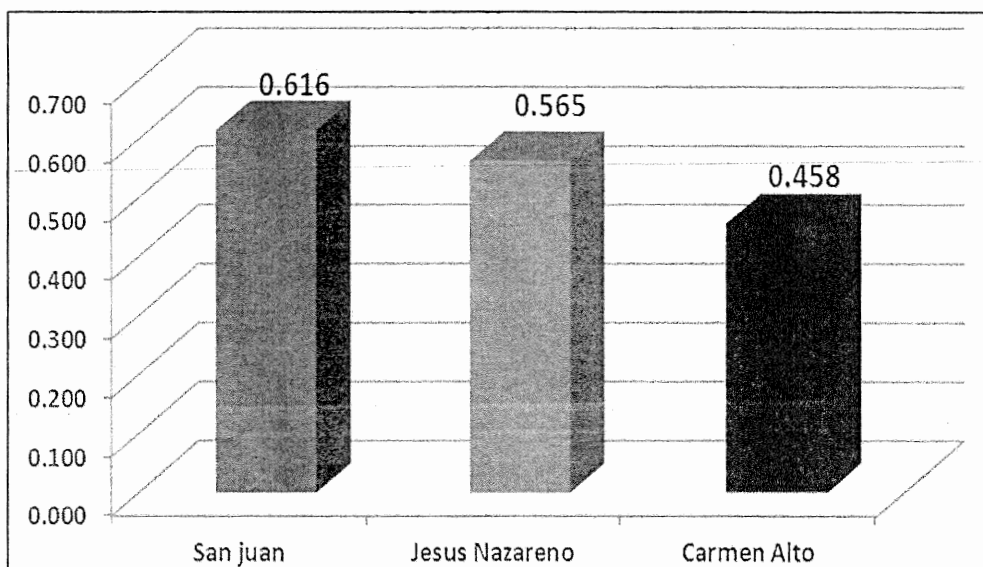
Grafico d.10.3 Generación per cápita por estratos de la ciudad de Ayacucho



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La generación obtenida en las ciudades de San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto., se grafica a continuación:

Grafico d.10.4 Generación per cápita en las ciudades de San Juan Bautista, Carmen Alto y



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La generación diaria para la ciudad de Ayacucho es 84.83 t/día.

Tabla d.10.5 Proyección anual de la generación de residuos de origen domiciliario de la ciudad de Ayacucho

Población Urbana proyectada 2010	GPC promedio ponderado (kg/hab./día)	Generación diaria (t/día) ⁶	Generación mensual (t/mes)	Generación anual (t/año)
124,287	0.683	84.853	2545.59	30971.29

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La generación diaria para la ciudad de San Juan Bautista es 25,997 t/día.

Tabla d.10.6 Proyección anual de la generación de residuos de origen domiciliario de la ciudad de San Juan Bautista

Población Urbana proyectada 2010	GPC promedio ponderado (kg/hab./día)	Generación diaria (t/día)	Generación mensual (t/mes)	Generación anual (t/año)
42,184	0.616	25.997	779.91	9488.90

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La generación diaria para la ciudad de Jesús de Nazareno es 8.082 t/día.

Tabla d.10.7 Proyección anual de la generación de residuos de origen domiciliario de la ciudad de Jesús Nazareno

Población Urbana proyectada 2010	GPC promedio ponderado (kg/hab./día)	Generación diaria (t/día)	Generación mensual (t/mes)	Generación anual (t/año)
14,316	0.565	8.082	242.45	2949.81

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La generación diaria para la ciudad de Carmen Alto es 8.741 t/día.

Tabla d.10.8 Proyección anual de la generación de residuos de origen domiciliario de la ciudad de Carmen Alto

Población Urbana proyectada 2010	GPC promedio ponderado (kg/hab./día)	Generación diaria (t/día)	Generación mensual (t/mes)	Generación anual (t/año)
19,106	0.458	8.741	262.23	3190.47

⁶ Sistema Internacional de Medidas Toneladas (t), Kilogramos (k)

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

- ♦ **Densidad:** La densidad suelta de los residuos de origen domiciliario para la ciudad de Ayacucho es 192.13 kg/m^3 y la densidad compactada es 236.35 kg/m^3 .

La densidad suelta de los residuos de origen domiciliario para la ciudad de San Juan Bautista es 185.69 kg/m^3 y la densidad compactada es 209.75 kg/m^3 .

La densidad suelta de los residuos de origen domiciliario para la ciudad de Jesús Nazareno es 166.06 kg/m³ y la densidad compactada es 217.57 kg/m³.

La densidad suelta de los residuos de origen domiciliario para la ciudad de Carmen Alto es 168.34 kg/m^3 y la densidad compactada es 202.82 kg/m^3 .

- ♦ **Composición física:** La composición física de los residuos de origen domiciliario para la ciudad de Ayacucho es la siguiente:

Tabla d.10.9 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho

Tipo de Residuo Sólido	%
Residuos Aprovechables (AI + AII)	81.97%
AI. Compostificables	55.08%
Residuos Orgánicos	
Madera	1.39%
Residuos de jardines (restos de poda de jardines o áreas verdes)	14.27%
Algodón	0.21%
Cuero	1.60%
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	37.62%
AII. Reciclables	26.89%
Papel	5.64%
Blanco	2.93%
Periódico	1.06%
Mixto	1.65%
Cartón	5.73%
Blanco	2.34%
Marrón	1.79%
Mixto	1.59%
Vidrio (Botellas)	3.14%
Blanco	1.89%
Marrón	0.42%
Verde	0.83%
Plástico	8.06%

Tipo de Residuo Sólido	%
PET (1)	1.78%
PEAD (2)	0.60%
PVC (3)	0.62%
PEBD (4)	2.00%
PP (5)	1.81%
PS (6)	0.72%
ABS (7)	1.25%
Tetrapack	0.56%
Metales	3.21%
Fierro	1.39%
Lata (Hojalata)	1.82%
No Ferrosos	0.55%
Cobre (Cables)	0.55%
B. Residuos no aprovechables	6.76%
Bolsas plásticas	2.59%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	0.51%
Telas	1.61%
Material Inerte (Piedras, Tierra)	1.34%
A. Residuos peligrosos	11.27%
Material de medicamentos	1.39%
Papel higiénico	2.46%
Toalla Higiénica	1.05%
Pañal	2.77%
Pilas	0.55%
Batería	3.05%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

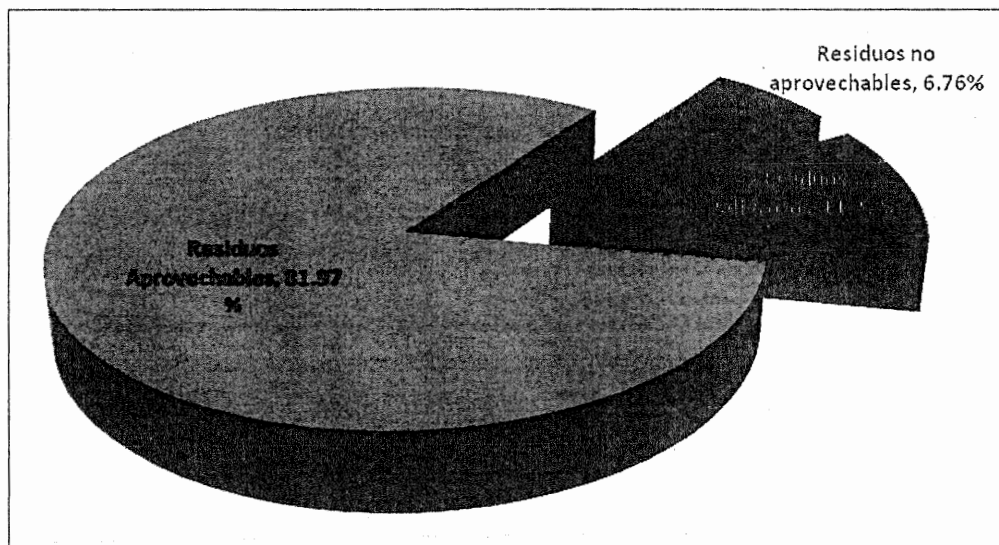
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Ayacucho, por su capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (55.08%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (26.89%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario.

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos.

Grafico d.10.5 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

Tabla d.10.10 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho

Tipo de residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	55.08%
B. Residuos reciclables	18.52%
Papel	5.64%
Blanco	2.93%
Periódico	1.06%
Mixto	1.65%
Cartón	1.79%
Marrón	1.79%
Vidrio	3.14%
Blanco	1.89%
Marrón	0.42%
Verde	0.83%
Plástico	4.19%
PET (1)	1.78%
PEAD (2)	0.60%

Tipo de residuo	Valor (%)
PP (5)	1.81%
Metales	3.76%
Fierro	1.39%
Lata (Hojalata)	1.82%
Cobre (Cables)	0.55%
Bronce	0.00%
C. Residuos inservibles	26.39%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

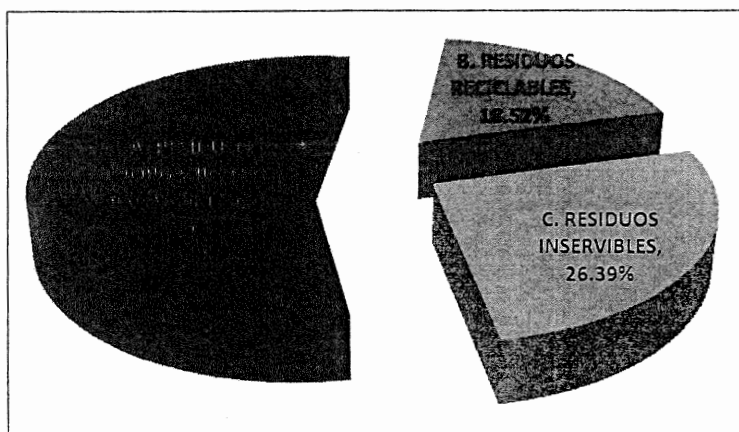
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Ayacucho, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: Son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (55.08%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (18.52%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario (26.39%)

Grafico d.10.6 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La composición física de los residuos domiciliarios para la ciudad de San Juan Bautista es la siguiente:



Tabla d.10.11 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista

Tipo De Residuo Solido	Total
Residuos Aprovechables (AI + AII)	89.69%
AI. Compostificables	51.75%
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	51.75%
AII. Reciclables	37.94%
Papel	9.08%
Blanco	4.01%
Periódico	3.47%
Mixto	1.60%
Cartón	13.91%
Marrón	10.46%
Mixto	3.45%
Vidrio (Botellas)	6.01%
Blanco	6.01%
Plástico	5.93%
PET (1)	1.56%
PEAD (2)	0.67%
PEBD (4)	1.87%
PP (5)	1.84%
PS (6)	1.78%
Tetrapack	1.34%
Metales	1.67%
Lata (Hojalata)	1.67%
B. Residuos no aprovechables	5.56%
Bolsas plásticas	2.45%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	0.83%
Telas	0.50%
C. Residuos sólidos peligrosos	4.74%
Focos	0.33%
Papel higiénico	2.07%
Pañal	2.34%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

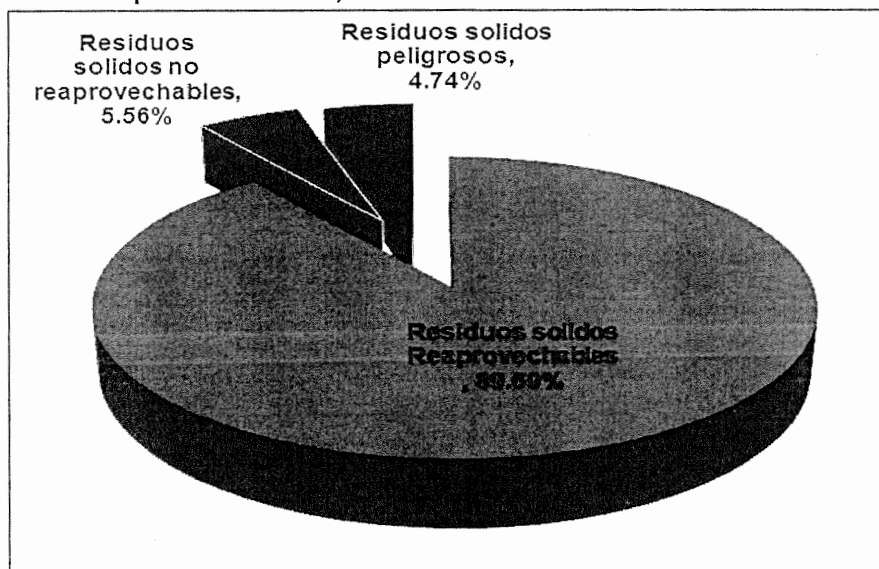
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de San Juan Bautista, por su capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (51,75%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (37.94%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (5.56%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (4.74%).

Grafico d.10.7 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

Tabla d.10.12 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista

Tipo de Residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	51.75%
B. Residuos reciclables	31.29%
Papel	9.08%
Blanco	4.01%
Periódico	3.47%
Mixto	1.60%
Cartón	10.46%
Marrón	10.46%
Vidrio	6.01%

Tipo de Residuo	Valor (%)
Blanco	6.01%
Marrón	0.00%
Verde	0.00%
Plástico	4.06%
PET (1)	1.56%
PEAD (2)	0.67%
PP (5)	1.84%
Metales	1.67%
Fierro	0.00%
Lata (Hojalata)	1.67%
Cobre (Cables)	0.00%
Bronce	0.00%
C. Residuos Inservibles	16.96%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

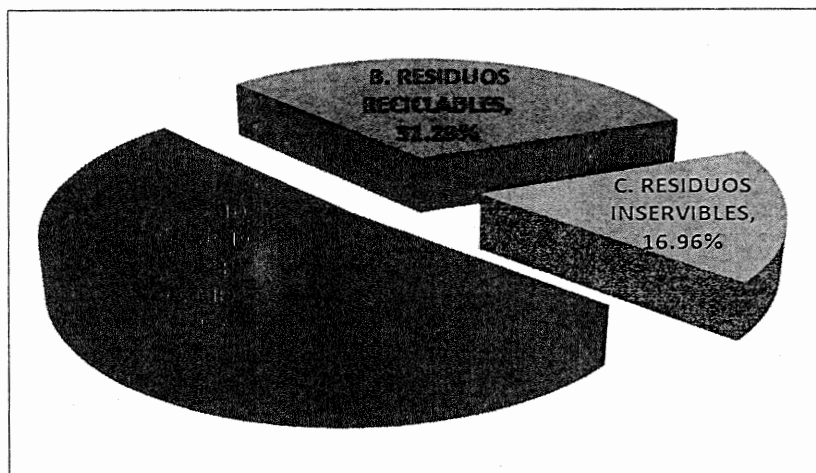
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de San Juan Bautista, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: Son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (51.75%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (31.29%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario (16.96%).

Grafico d.10.8 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La composición física de los residuos domiciliarios para la ciudad de Jesús Nazareno es la siguiente:

Tabla d.10.13 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno

Tipo de Residuo Sólido	%
Residuos Aprovechables (AI + AII)	85.43%
AI. Compostificables	47.74%
Residuos Orgánicos	
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	47.74%
AII. Reciclables	37.69%
Papel	12.40%
Blanco	6.64%
Periódico	3.19%
Mixto	2.57%
Cartón	6.77%
Marrón	4.08%

Tipo de Residuo Sólido	%
Mixto	2.69%
Vidrio (Botellas)	6.14%
Blanco	6.14%
Plástico	9.30%
PET (1)	2.20%
PEAD (2)	2.16%
PVC (3)	0.75%
PEBD (4)	1.99%
PP (5)	1.20%
PS (6)	
ABS (7)	1.00%
Tetra pack	1.29%
Metales	
Lata (Hojalata)	1.78%
B. Residuos no aprovechables	5.85%
Bolsas plásticas	4.28%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	1.58%
C. Residuos peligrosos	8.72%
Papel higiénico	7.22%
Toalla Higiénica	1.49%

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

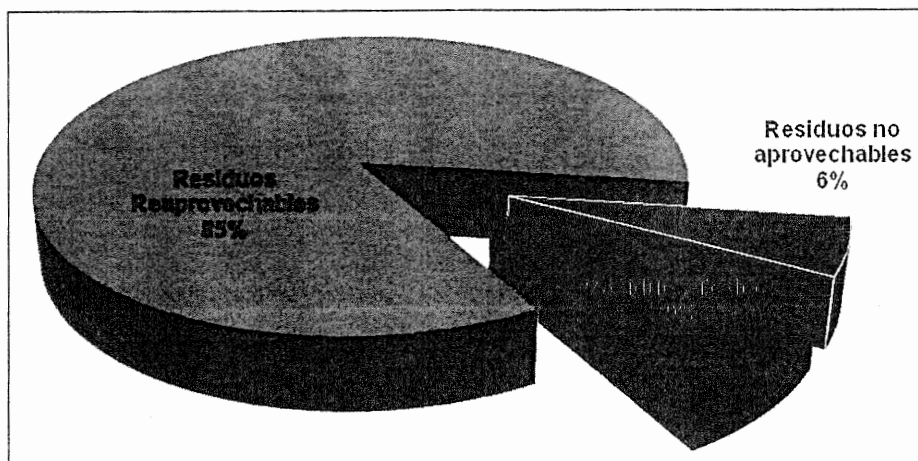
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Jesús Nazareno, por su capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (47.74%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (37.69%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (6%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (9%).

Grafico d.10.9 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

Tabla d.10.14 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno

Tipo de Residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	47.74%
B. Residuos reciclables	29.98%
Papel	12.40%
Blanco	6.64%
Periódico	3.19%
Mixto	2.57%
Cartón	4.08%
Marrón	4.08%
Vidrio	6.14%
Blanco	6.14%
Marrón	0.00%
Verde	0.00%
Plástico	5.56%



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tipo de Residuo	Valor (%)
PET (1)	2.20%
PEAD (2)	2.16%
PP (5)	1.20%
Metales	1.78%
Fierro	0.00%
Lata (Hojalata)	1.78%
Cobre (Cables)	0.00%
Bronce	0.00%
C. Residuos Inservibles	22.28%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

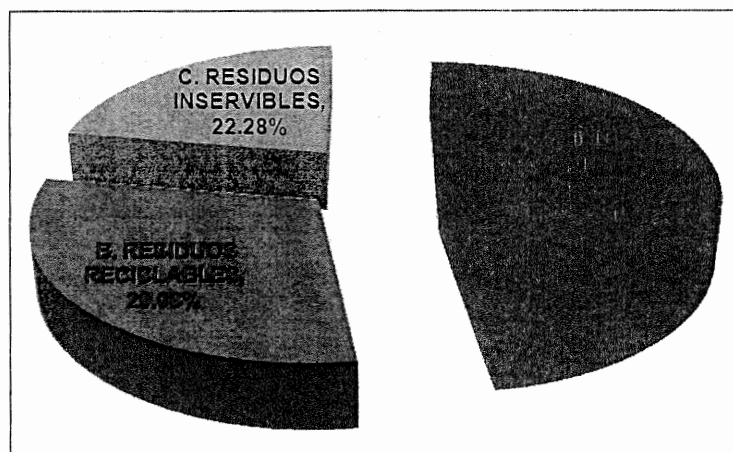
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de San Juan Bautista, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: Son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (47.74%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (29.98%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario, (22.28%).

Grafico d.10.10 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

La composición física de los residuos domiciliarios para la ciudad de Carmen Alto es la siguiente:



Tabla d.10.15 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto

Tipo de Residuo Sólido	%
Residuos Aprovechables (AI + AII)	82.85%
AI. Compostificables	36.60%
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	36.60%
AII. Reciclables	46.25%
Papel	8.82%
Blanco	2.15%
Periódico	5.06%
Mixto	1.60%
Cartón	3.15%
Marrón	1.01%
Mixto	2.14%
Vidrio (Botellas)	7.34%
Blanco	3.54%
Plástico	17.72%
PET (1)	3.54%
PEAD (2)	2.82%
PVC (3)	5.06%
PEBD (4)	1.69%
PP (5)	3.59%
ABS (7)	1.01%
Tetrapack	2.03%
Metales	7.19%
Lata (Hojalata)	7.19%
B. Residuos no aprovechables	6.61%
Bolsas plásticas	2.43%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	1.52%
C. Residuos peligrosos	10.54%

Handwritten signature/initials

Tipo de Residuo Sólido	%
Papel higiénico	2.78%
Toalla Higiénica	1.01%
Pañal	6.25%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

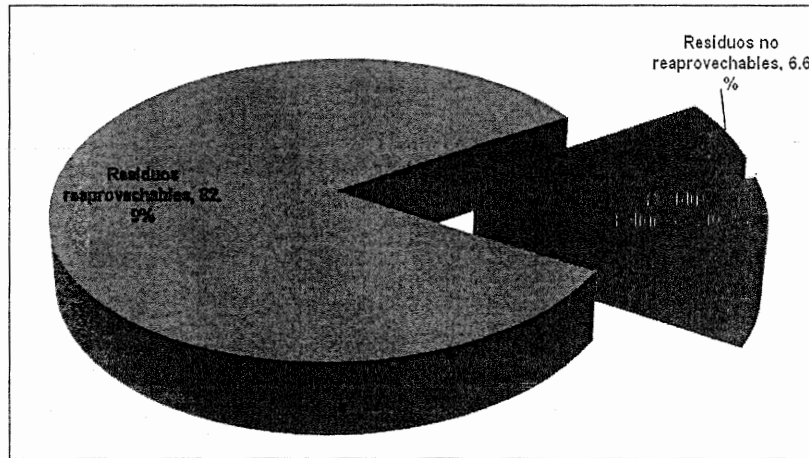
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Carmen Alto, por su capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (3.60%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (46.25%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (6.6%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (10.5%).

Grafico d.10.11 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

Tabla d.10.16 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto

Tipo de residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	36.60%
B. Residuos reciclables	34.32%
Papel	8.82%
Blanco	2.15%
Periódico	5.06%

Tipo de residuo	Valor (%)
Mixto	1.60%
Cartón	1.01%
Marrón	1.01%
Vidrio	7.34%
Blanco	3.54%
Marrón	3.80%
Verde	0.00%
Plástico	9.95%
PET (1)	3.54%
PEAD (2)	2.82%
PP (5)	3.59%
Metales	7.19%
Fierro	7.19%
Lata (Hojalata)	0.00%
Cobre (Cables)	0.00%
Bronce	0.00%
C. Residuos Inservibles	29.08%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

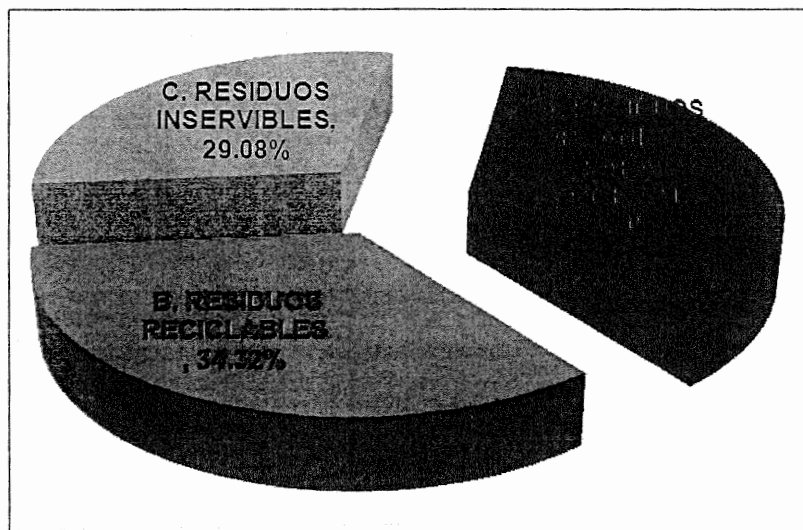
Los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Carmen Alto, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (36.6%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (34.32%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario (29.08%).

Grafico d.10.12 Clasificación de residuos sólidos de origen domiciliario, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

d.10.2 Origen en Comercios

- ♦ **Generación:** La generación diaria de residuos de origen comercial en la ciudad de Ayacucho es 3.39 t/día.

Tabla d.10.17 Cálculo de generación total de residuos comerciales en la ciudad de Ayacucho

Giros	Área Construida	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE ⁷ (generación por establecimiento). kg/est./día)	Generación estimada (t/día)
Bodegas, librerías, locutorios, etc.	0-30 m ²	256	7	1.87	0.48
	31-100 m ²	695	19	2.26	1.57
	101 m ² a más	292	8	4.60	1.34
Total		1243	34		3.39

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos de origen comercial en la ciudad de San Juan Bautista es 1.86 t/día.

⁷ GPE: Generación por establecimiento.



Tabla d.10.18 Cálculo de generación total de residuos comerciales en la ciudad de San Juan Bautista

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (Generación por establecimiento). kg/est/día)	Generación estimada (t/día)
Bodegas, librerías, locutorios, etc.	600	20	3.10	1.86
Total	85	20		1.86

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos de origen comercial en la ciudad de Jesús Nazareno es 0.24 t/día.

Tabla d.10.19 Cálculo de generación total de residuos comerciales en la ciudad de Jesús Nazareno

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (Generación por establecimiento). kg/est/día)	Generación estimada (t/día)
Bodegas, librerías, locutorios, etc.	99	20	2.40	0.24
Total	85	20		0.24

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

- ♦ **Densidad:** La densidad suelta de los residuos de origen domiciliario para la ciudad de Ayacucho es 132.42 kg/m³.
- ♦ **Composición física:** La composición física de los residuos de origen comerciales para la ciudad de Ayacucho es la siguiente:

Tabla d.10.20 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho

Tipo de Residuo Sólido	%
Residuos Aprovechables (Al + All)	86.70%
Al. Compostificables	25.41%
Residuos de jardines (restos de poda de jardines o	0.79%



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tipo de Residuo Sólido	%
áreas verdes)	
Algodón	0.02%
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	24.60%
All. Reciclables	61.29%
Papel	6.34%
Blanco	0.92%
Periódico	1.68%
Mixto	3.75%
Cartón	25.00%
Blanco	11.43%
Marrón	8.83%
Mixto	4.73%
Vidrio (Botellas)	9.48%
Blanco	3.35%
Marrón	5.34%
Verde	0.79%
Plástico	14.53%
PET (1)	2.09%
PEAD (2)	1.03%
PVC (3)	2.08%
PEBD (4)	4.27%
PP (5)	3.59%
PS (6)	1.22%

ALBERTO FUJIMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
R.C.P. N° 93385



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tipo de Residuo Solido	%
ABS (7)	1.48%
Tetrapack	2.84%
Metales	1.98%
Fierro	0.99%
Lata (Hojalata)	0.99%
No Ferrosos	0.00%
Cobre (Cables)	1.12%
Bronce	0.00%
B. Residuos no aprovechables	7.30%
Bolsas plásticas	2.23%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	0.79%
Telas	1.26%
Loza	0.61%
Jebe	0.99%
Material Inerte (Piedras, Tierra)	0.20%
C. Residuos peligrosos	6.01%
Envases de insecticidas	0.99%
Focos	0.02%
Fluorescentes	0.04%
Papel higiénico	3.55%
Toalla Higiénica	0.39%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010.

Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de Ayacucho, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración

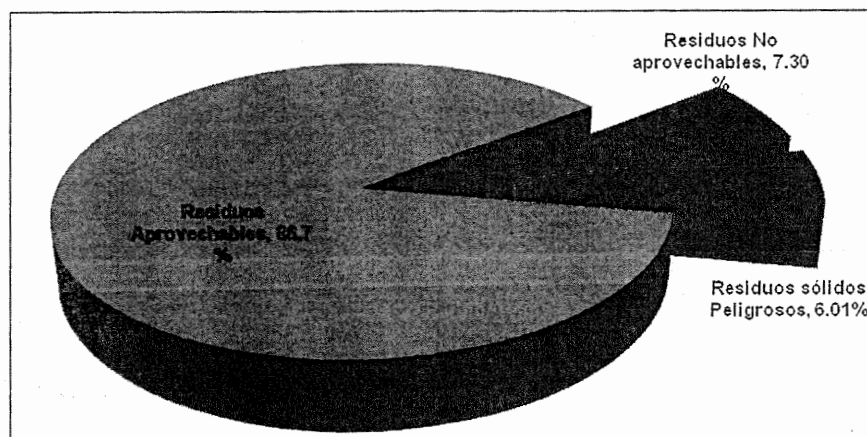
Alberto Huamán Cruz
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. DIP N° 93385

de compost (25.41%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (61.29%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (7.3%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (6.01%).

Grafico d.10.13 Clasificación de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Ayacucho



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

Tabla d.10.21 Clasificación de residuos comerciales para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho

Tipo de residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	25.41%
B. Residuos reciclables	34.45%
Papel	6.34%
Blanco	0.92%
Periódico	1.68%
Mixto	3.75%
Cartón	8.83%
Marrón	8.83%
Vidrio	9.48%
Blanco	3.35%
Marrón	5.34%
Verde	0.79%
Plástico	6.70%

Tipo de residuo	Valor (%)
PET (1)	2.09%
PEAD (2)	1.03%
PP (5)	3.59%
Metales	3.09%
Fierro	0.99%
Lata (Hojalata)	0.99%
Cobre (Cables)	1.12%
Bronce	0.00%
C. Residuos Inservibles	40.14%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

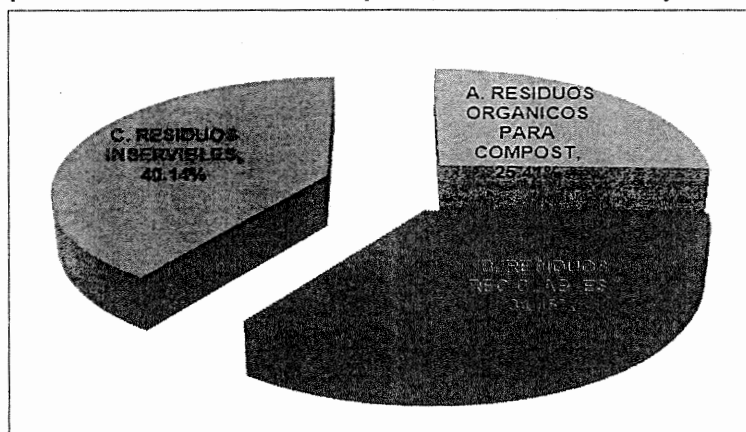
Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de Ayacucho, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: Son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (25.41%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (34.45%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario (40.14%).

Grafico d.10.14 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Ayacucho



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

La composición física de los residuos de origen comerciales para la ciudad de San Juan Bautista es la siguiente:



Tabla d.10.22 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista

Tipo de Residuo Sólido	%
Residuos Aprovechables (AI + All)	85.58%
AI. Compostificables	37.87%
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	37.87%
All. Reciclables	47.71%
Papel	9.69%
Blanco	2.53%
Periódico	1.91%
Mixto	5.25%
Cartón	13.22%
Marrón	5.76%
Mixto	7.46%
Vidrio (Botellas)	10.39%
Blanco	7.12%
Marrón	3.27%
Plástico	10.86%
PET (1)	1.91%
PEAD (2)	1.36%
PVC (3)	3.00%
PEBD (4)	2.18%
PP (5)	1.05%
PS (6)	0.73%
ABS (7)	1.36%
Tetrapack	0.86%
Metales	2.69%
Fierro	0.73%
Lata (Hojalata)	1.97%
B. Residuos no aprovechables	7.73%

Tipo de Residuo Solido	%
Bolsas plásticas	2.26%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	1.00%
Telas	1.84%
Jebe	1.91%
C. Residuos sólidos peligrosos	6.69%
Envases de insecticidas	1.23%
Focos	0.00%
Pilas	0.41%
Papel higiénico	1.60%
Pañal	3.46%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

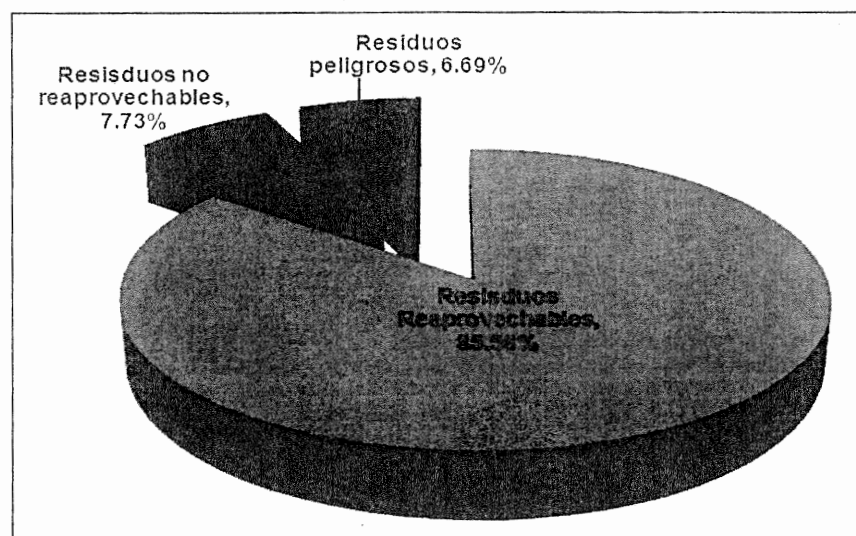
Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de San Juan Bautista, por su capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (37.87%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (47.71%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (7.73%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (6.69%).

Grafico d.10.15 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de San Juan Bautista



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010



Tabla d.10.23 Clasificación de residuos comerciales, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista

Tipo de residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	37.87%
B. Residuos reciclables	32.85%
Papel	9.69%
Blanco	2.53%
Periódico	1.91%
Mixto	5.25%
Cartón	5.76%
Marrón	5.76%
Vidrio	10.39%
Blanco	7.12%
Marrón	3.27%
Verde	0.00%
Plástico	4.32%
PET (1)	1.91%
PEAD (2)	1.36%
PP (5)	1.05%
Metales	2.69%
Fierro	0.73%
Lata (Hojalata)	1.97%
Cobre (Cables)	0.00%
Bronce	0.00%
C. Residuos inservibles	29.28%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

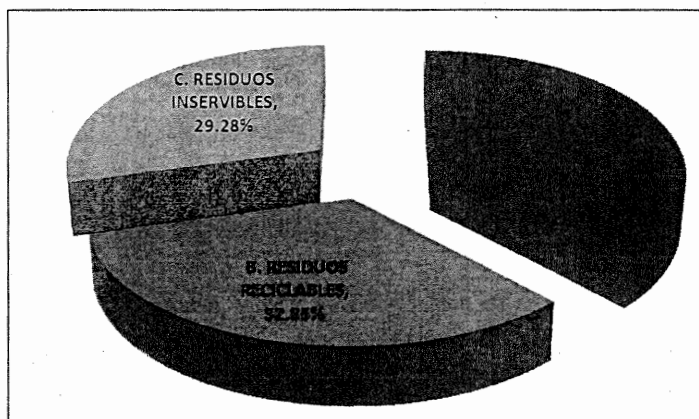
Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de San Juan Bautista, para su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: Son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (37.87%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (32.85%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario (29.28%).

Grafico d.10.16 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, para su aprovechamiento en le corto plazo, en la ciudad de San Juan Bautista



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

La composición física de los residuos de origen comerciales para la ciudad de Jesús Nazareno es la siguiente:

Tabla d.10.24 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno

Tipo de residuo sólido	Total
Residuos Aprovechables (AI + AII)	87.93%
AI. Compostificables	25.16%
Residuos Orgánicos	
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	25.16%
AII. Reciclables	62.78%
Papel	18.23%
Blanco	2.31%
Periódico	8.73%
Mixto	7.19%



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tipo de residuo sólido	Total
Cartón	6.55%
Marrón	3.47%
Mixto	3.08%
Vidrio (Botellas)	1.01%
Blanco	3.85%
Marrón	6.16%
Plástico	1.60%
PET (1)	3.85%
PEAD (2)	4.16%
PVC (3)	3.08%
PEBD (4)	3.27%
PP (5)	3.23%
PS (6)	1.54%
Tetrapack	7.70%
Metales	2.70%
Lata (Hojalata)	2.70%
B. Residuos no aprovechables	7.06%
Bolsas plásticas	2.44%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	1.93%
Telas	1.16%
C. Residuos sólidos peligrosos	5.01%
Focos	0.77%

ALBERTO HUMÁN CRUZ
INGENIERO GEOGRÁFICO
Reg. CIP N° 93385

Tipo de residuo sólido	Total
Toalla Higiénica	4.24%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

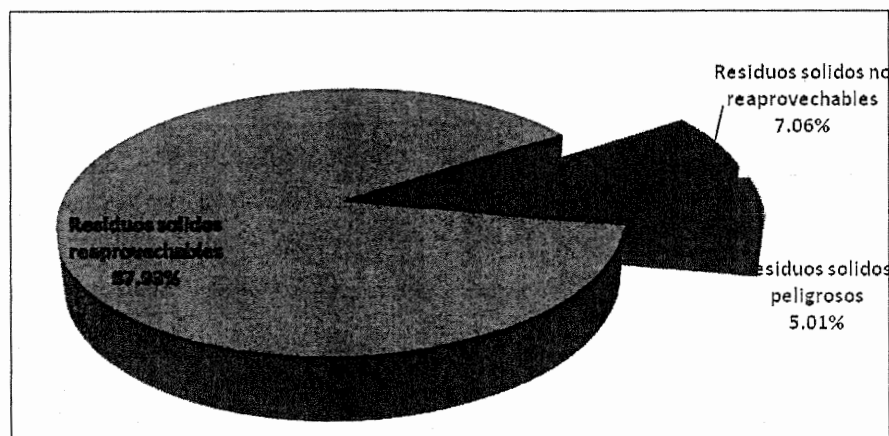
Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de Jesús Nazareno, por su capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (25.16%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (62.78%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (7.06%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (5.01%).

Grafico d.10.17 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Jesús Nazareno



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

Tabla d.10.25 Clasificación de residuos comerciales, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno

Tipo de residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	25.16%
B. Residuos reciclables	45.64%
Papel	18.23%
Blanco	2.31%



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tipo de residuo	Valor (%)
Periódico	8.73%
Mixto	7.19%
Cartón	3.47%
Marrón	3.47%
Vidrio	10.01%
Blanco	3.85%
Marrón	6.16%
Verde	0.00%
Plástico	11.24%
PET (1)	3.85%
PEAD (2)	4.16%
PP (5)	3.23%
Metales	2.70%
Fierro	0.00%
Lata (Hojalata)	2.70%
Cobre (Cables)	0.00%
Bronce	0.00%
C. Residuos Inservibles	29.20%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de Jesús Nazareno, por su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

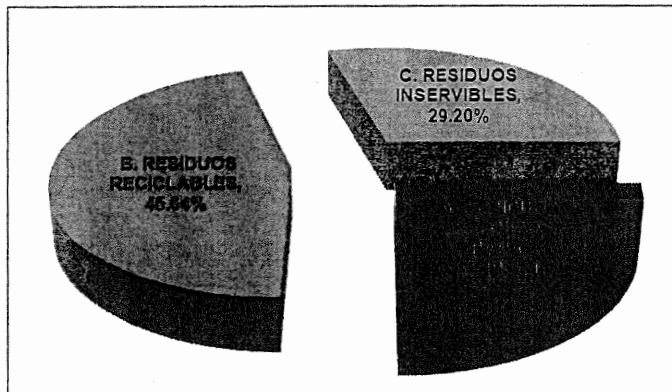
Residuos orgánicos para compost: son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (25.16%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (45.64%).

ALBERTO HUMAN CRUZ
INGENIERO SEV. CIVIL
Reg. CIP No. 33333

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario, (29.20%)

Grafico d.10.18 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Jesús Nazareno



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

Tabla d.10.26 Clasificación de residuos comerciales, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto

Tipo de Residuo Sólido	Total
Residuos Aprovechables (AI + AII)	88.16%
AI Compostificables	25.18%
Residuos alimenticios (restos de comida, frutas)	25.18%
AII Reciclables	62.97%
Papel	15.50%
Blanco	2.91%
Periódico	6.18%
Mixto	6.42%
Cartón	7.56%
Marrón	4.65%
Mixto	2.91%
Vidrio (Botellas)	9.81%

Tipo de Residuo Sólido	Total
Blanco	3.63%
Marrón	6.18%
Plástico	20.31%
PET (1)	4.00%
PEAD (2)	5.09%
PVC (3)	2.91%
PEBD (4)	3.09%
PP (5)	3.78%
PS (6)	1.45%
Tetra pack	7.70%
Metales	2.70%
Lata (Hojalata)	2.54%
B. Residuos no aprovechables	6.25%
Bolsas plásticas	2.30%
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	2.42%
Telas	1.53%
C. Residuos sólidos peligrosos	5.59%
Focos	0.15%
Toalla Higiénica	5.45%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

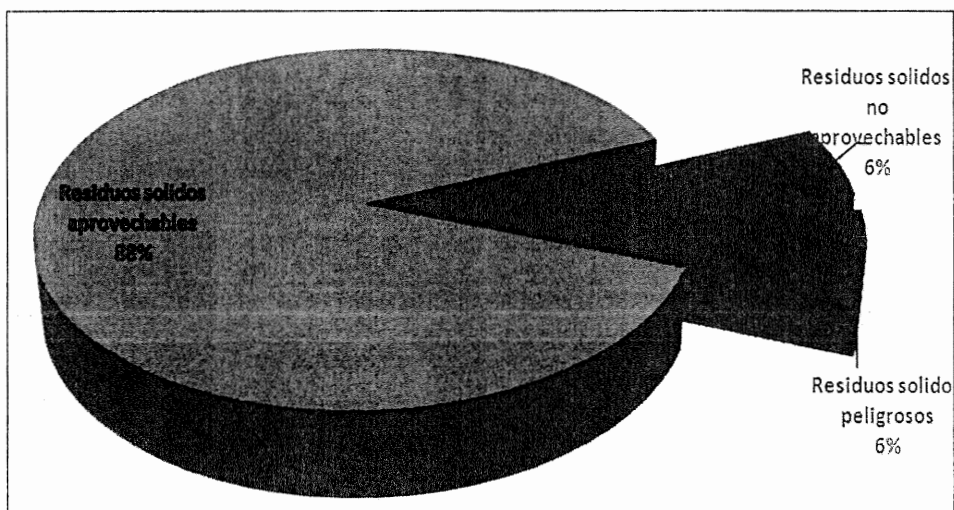
Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de Carmen Alto, por capacidad de aprovechamiento se pueden agrupar en:

Residuos aprovechables: Aquellos residuos que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (25.18%) o en la venta, por tener un precio en el mercado (62.97%).

Residuos no aprovechables: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición sería el relleno sanitario (6%).

Residuos peligrosos: Aquellos residuos que por sus características resultan ser peligrosos (6%).

Grafico d.10.19 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su capacidad de aprovechamiento, en la ciudad de Carmen Alto



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

Tabla d.10.27 Clasificación de residuos comerciales, para su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto

Tipo de residuo	Valor (%)
A. Residuos orgánicos para compost	25.18%
B. Residuos reciclables	45.36%
Papel	15.50%
Blanco	2.91%
Periódico	6.18%
Mixto	6.42%
Cartón	4.65%
Marrón	4.65%
Vidrio	9.81%
Blanco	3.63%
Marrón	6.18%
Verde	0.00%

Tipo de residuo	Valor (%)
Plástico	12.86%
PET (1)	4.00%
PEAD (2)	5.09%
PP (5)	3.78%
Metales	2.54%
Fierro	0.00%
Lata (Hojalata)	2.54%
Cobre (Cables)	0.00%
Bronce	0.00%
C. Residuos inservibles	29.46%
Total A+ B + C	100.00%

Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

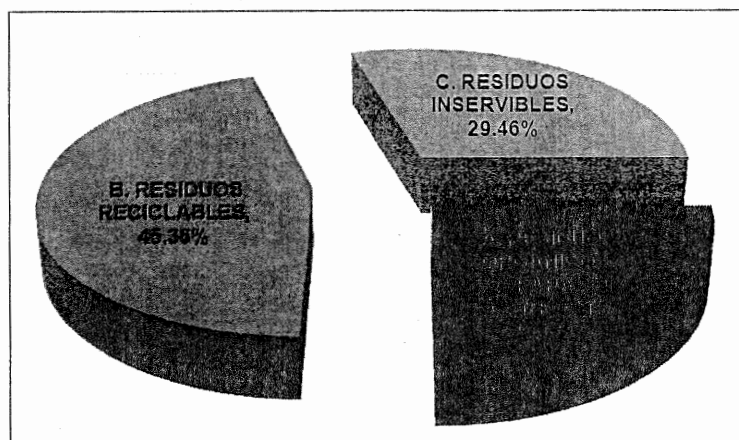
Los residuos sólidos comerciales de la ciudad de Carmen Alto, para su aprovechamiento en el corto plazo se pueden agrupar en:

Residuos orgánicos para compost: Son residuos de fácil descomposición, y que pueden ser aprovechados en la elaboración de compost (25.18%).

Residuos reciclables: Aquellos residuos que tienen un precio en el mercado (45.36%).

Residuos inservibles: Aquellos residuos que no pueden ser aprovechados y cuya disposición final sería el relleno sanitario (29.46%).

Grafico d.10.20 Composición física de residuos sólidos de origen comercial, por su aprovechamiento en el corto plazo, en la ciudad de Carmen Alto



Fuente: ECRS de PWI S.A.C., diciembre 2010

d.10.3 Origen en Restaurantes

La generación diaria de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Ayacucho es 3.42 t/día.

Tabla d.10.28 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Ayacucho

Giros	Área Construida	Cantidad estimada de Establecimientos ⁸	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento k/est/día)	Generación estimada (t/día)
Restaurant, pollería, chifa	0 - 100m ²	146	4	6.51	0.95
	101 - 500 m ²	183	5	13.49	2.47
Total		329	9		3.42

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de San Juan Bautista es 0,25 t/día.

Tabla d.10.29 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de San Juan Bautista

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento. k/est./día)	Generación estimada (t/día)
Restaurant, pollería, chifa	39	5	6.44	0.25

Fuente: Municipalidad distrital de San Juan Bautista, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Jesús Nazareno es 0.29 t/día.

⁸ Información Obtenida del Servicio de Administración Tributaria de Ayacucho.

Tabla d.10.30 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Jesús Nazareno

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento k/est/día)	Generación estimada (t/día)
restaurant, pollería, chifa	83	3	3.55	0.29

Fuente: Municipalidad distrital de Jesús Nazareno, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Carmen Alto Nazareno es 0.13 t/día.

Tabla d.10.31 Generación de residuos sólidos en restaurantes en la ciudad de Carmen Alto

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento. kg/est./día)	Generación estimada (t/día)
Restaurant, pollería, chifa	20	5	6.44	0.13

Fuente: Municipalidad distrital de Jesús Nazareno, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

d.10.4 Origen en Hospedajes

La generación diaria de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Ayacucho es 0.18 t/día.

Tabla d.10.32 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Ayacucho

Giros	Área Construida	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento) kg/est/día)	Generación estimada (t/día)
hoteles, hospedajes, hostales	0-300 m ²	11	3	3.85	0.04
	300 a más	29	8	4.63	0.13
Total		40	11		0.18

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de San Juan Bautista es 0.03 t/día.

Tabla d.10.33 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de San Juan Bautista

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento. kg/est./día)	Generación estimada (t/día)
Hoteles, hospedajes, hostales etc.	13	3	2.20	0.03

Fuente: Municipalidad distrital de San Juan Bautista, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Jesús Nazareno es 0.01 t/día

Tabla d.10.34 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Jesús Nazareno

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento k/est/día)	Generación estimada (t/día)
Hoteles, hospedajes, etc.	7	3	2.07	0.01

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Carmen Alto es 0.01 t/día.

Tabla d.10.35 Generación de residuos sólidos en hospedajes en la ciudad de Carmen Alto

Giros	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por establecimiento k/est/día)	Generación estimada (t/día)
hoteles, hospedajes, etc.	6	5	2.20	0.01

Fuente: Municipalidad distrital de Jesús Nazareno, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

d.10.5 Origen en Mercados

La generación diaria de residuos sólidos en mercados en la ciudad de Ayacucho es 28.92 t/día

Tabla d.10.36 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de Ayacucho

Mercado	Nº de puestos	kg/puesto/día	Generación
Mercado Magdalena	140	10.62	1.49
Mercado Playa Grau	343	10.62	3.64

Mercado	N° de puestos	kg/puesto/día	Generación
Mercado Mariscal Cáceres	186	10.62	1.97
Mercado Santa Clara	255	10.62	2.71
Mercado Carlos F. Vivanco	502	10.62	5.33
Mercado Nery García	710	10.62	7.54
Mercado 12 de Abril	388	10.62	4.12
Mercados Maravillas	200	10.62	2.12
Total	2724	10.62	28.92

Fuente: SAT Huamanga, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en mercados en la ciudad de San Juan Bautista es 1.54 t/día

Tabla d.10.37 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de San Juan Bautista

Mercado	N° puestos	k/puesto/día	Generación
Mercado San Juan	30	5.49	0.16
Mercadillos	120	5.49	0.66
América	130	5.49	0.71
Total			1.54

Fuente: Municipalidad distrital de San Juan Bautista, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en mercados en la ciudad de Jesús Nazareno es 0,45 t/día.

Tabla d.10.38 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de Jesús Nazareno

Mercado	N° puestos	k/puesto/día	Generación
Mercado Señor de los Milagros	120	3.76	0.45

Fuente: Municipalidad distrital de Jesús Nazareno, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en mercados en la ciudad de Carmen Alto es 0,55 t/día.

Tabla d.10.39 Generación de residuos sólidos en mercados de la ciudad de Carmen Alto

Mercado	N° puestos	k/puesto/día	Generación
Mercado Señor de los Milagros	120	4.55	0.55

Fuente: Municipalidad distrital de Carmen Alto, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

d.10.6 Origen en Instituciones Educativas

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones educativas en la ciudad de Ayacucho es 2.28 t/día.

Tabla d.10.40 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de Ayacucho

I.E.N Mariscal Cáceres					
<u>Secundaria</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E.N Mariscal Cáceres	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
N de días					
6 cilindros	147.7	3248	0.05	18897	0.86
<u>Primaria</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E.N Mariscal Cáceres	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
N de días					
2 cilindros	63.3	948	0.07	21324	1.42
Total					2.28

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones educativas en la ciudad de San Juan Bautista es 0.77 t/día.

Tabla d.10.41 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de San Juan Bautista

I.E. Fe y Alegría					
<u>Secundaria</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E.N fe Alegría	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
N de días					
27.6		326	0.08	2701	0.23
<u>Primaria</u>	Promedio	N° de	kg/alumno/día	Total N° de	Generación total
N de días					

I.E. Fe y Alegría					
		alumnos en I.E José Abelardo Quiñones		Alumnos + N° de Profesores	
	54.6	646	0.08	4635	0.39
<u>Inicial</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E José Abelardo Quiñones	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
	4.5	37	0.12	1258	0.15
Total					0.77

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones educativas en la ciudad de Jesús Nazareno es 0.29 t/día.

Tabla d.10.42 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de Jesús Nazareno

I.E.N Villa San Cristóbal					
<u>Secundaria</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E.N Villa san Cristóbal	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
	27.6	348	0.08	1281	0.10
<u>Primaria</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E.N Señor de los Milagros	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
	54.6	408	0.13	1342	0.18
<u>Inicial</u>	Promedio	N° de alumnos en I.E.N Señor de los Milagros	kg/alumno/día	Total N° de Alumnos + N° de Profesores	Generación total
	4.5	295	0.02	529	0.01
Total					0.29

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones educativas en la ciudad de Carmen Alto es 0.55 t/día.

Tabla d.10.43 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas de la ciudad de Carmen Alto

I.E.N José Gabriel Condorcanqui					
<u>Secundaria</u>	Promedio	Nº de alumnos en I.E.N José Gabriel	kg/alumno/d	Total Nº de Alumnos + Nº de Profesores	Generación total
	27.6	458	0.06	1,823	0.11
<u>Primaria</u>	Promedio	Nº de alumnos en I.E.N José Gabriel	Kg/alumno/d	Total Nº de Alumnos + Nº de Profesores	Generación total
	54.6	340	0.16	2715	0.44
<u>Inicial</u>	Promedio	Nº de alumnos en I.E.N José Gabriel	Kg/alumno/d	Total Nº de Alumnos + Nº de Profesores	
	4.4	32	0.14	529	0.07
Total					0.55

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

d.10.7 Origen en Instituciones

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones es 0,38 t/día.

Tabla d.10.44 Generación de residuos sólidos en instituciones de la ciudad de Ayacucho

GPC General (kg/trabajador/d)	Trabajadores de instituciones públicas en el distrito de Ayacucho (*)	Generación Total de instituciones (t/día)
0.17	2,228	0.38

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

d.10.8 Origen en Barrido de Calles

La generación diaria de residuos sólidos en el barrido de calles para la ciudad de Ayacucho es 8,43 t/día.



Tabla d.10.45 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de Ayacucho

Cantidad de zonas de barrido	Total de calles Barridas Longitud (km) ⁹	Generación (t/km)	Generación Total (t/día)
Residuos sólidos recolectados de rutas de barrido en avenidas y calles	71.00	0.119	8.43

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en el barrido de calles para la ciudad de San Juan Bautista es 2.42 t/día.

Tabla d.10.46 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de San Juan Bautista

Cantidad de zonas de barrido	km	kg/km	t/día
Total barrido simple	8.479	102.84	0.87
Total barrido comercial	8.995	171.54	1.54
Total		2.42	

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en el barrido de calles para la ciudad de Jesús Nazareno es 0.74 t/día.

Tabla d.10.47 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de Jesús Nazareno

Tipo	km	kg/km	t/día
Total barrido simple	3.4	121.27	0.41
Total barrido comercial	2	162.00	0.32
Total			0.74

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

La generación diaria de residuos sólidos en el barrido de calles para la ciudad de Carmen Alto es de 0.25 t/día.

⁹ Información obtenida por la oficina de servicios de limpieza pública del distrito de Ayacucho.



Tabla d.10.48 Generación de residuos sólidos originados en el barrido de calles de la ciudad de Carmen Alto

Tipo	km	kg/km	t/día
Barrido Total	2	124.57	0.25

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

d.10.9 Origen Total

La generación total diaria de residuos sólidos a nivel de las 4 ciudades involucradas:

Tabla d.10.49 Generación de total residuos sólidos en los distritos beneficiados con el proyecto

Generación de residuos por sector	Generación de la ciudad de Ayacucho (t/día)	Generación de la ciudad de San Juan Bautista (t/día)	Generación de la ciudad de Jesús Nazareno (t/día)	Generación de la ciudad de Carmen Alto (t/día)
Domiciliario	72.28	27.18	8.64	9.56
Comercio	3.39	1.86	1.20	0.46
Farmacias	0.23	0.02	0.01	0.00
Restaurante	3.42	0.25	0.29	0.13
Hospedaje	0.18	0.03	0.01	0.01
Mercado	28.92	1.54	0.45	0.55
Instituciones educativas	2.28	0.77	0.29	0.55
Instituciones	0.38			
Barrido de Calles	8.43	2.42	0.74	0.25
Total	119.50	34.06	11.64	11.50

Elaboración: PWI S.A.C., 2010



- ♦ **Transferencia:** La ciudad de Ayacucho no cuenta con estación de transferencia, por ello el camión recolector traslada los residuos al botadero controlado en Uchuycruz - Mollepampa, el cual se encuentra a una distancia de 10.5 km.
- ♦ **Reaprovechamiento:** En los cuatro distritos del proyecto se practica el aprovechamiento de residuos inorgánicos, a través de recicladores asociados y en proceso de consolidación.
 - Reaprovechamiento a través de Recicladores Organizados: En el año 2010 doscientos recicladores informales procedentes de la ciudad de Ayacucho y San Juan Bautista, mayoritariamente, y Jesús Nazareno, Carmen Alto y algunos distritos de predominancia rural de la provincia de Huamanga, minoritariamente, conformaron ante la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP) la Asociación de Recicladores Unidos de la Región de Ayacucho, con el objetivo de mejorar el servicio ambiental que venían prestando desde la informalidad.

Pese que la MPH no ha desarrollado un Programa de Formalización de Recicladores y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en el ámbito de su jurisdicción, existen más de cien recicladores no asociados, que deambulan por las calles de las cuatro ciudades en horario nocturno y recogen los residuos dejados por el vecino antes del paso del vehículo recolector.

Según reuniones de coordinación con la mencionada Asociación, el trabajo desarrollado en el año 2010 ha permitido que los asociados tengan un ingreso mensual que bordea los S/. 500.00 por trabajador, en horario nocturno (entre las 21:00 y 5:00 horas), y entre los miembros de la asociación han podido adquirir 40 trimóviles para recorrer las calles de las ciudades.

Los recicladores de la asociación sólo utilizan chaleco como elemento distintivo de los no asociados, pero carecen de falta de equipo de protección personal (guantes de cuero, mascarillas con filtro recargable y zapatos cerrados o zapatillas que faciliten el desplazamiento continuo; según art. 11 del Reglamento de la Ley N° 29419).

Los recicladores tienden a especializarse según su necesidad recolectando a veces un tipo de residuo en particular, ello ha ocasionado el desarrollo de una serie de denominaciones coloquiales al interior de este grupo humano.

Según la Asociación, entre los más frecuentes encontramos:

Los recicladores (60% en promedio), quienes se caracterizan por recolectar papeles, cartones, plástico, lata y botellas de vidrio.

Los chatarreros (20% en promedio), compran y venden chatarra

pesada y metales como el cobre, bronce, aluminio entre otros.

Los campaneros (5% en promedio), realizan el servicio de recojo de residuos sólidos a domicilio.

Los chancheros (5% en promedio), recolectan restos de verduras, frutas y comida para alimento de ganado porcino.

Los cachineros (5%), compran y venden materiales en desuso como artefactos eléctricos, muebles etc.

Los desmonteros (3% en promedio) brindan el servicio de recojo de desmonte de la construcción.

Los retaceros (2% en promedio) quienes recolectan todo tipo de restos de textiles o ropa usada.

En relación a la situación de la salud, en general, manifiestan que padecen de enfermedades respiratorias: gripe, tos, asma, bronquios, etc.; enfermedades digestivas: diarreas, gastritis, colitis, etc.; ello asociado a la falta de proyección durante la realización de sus labores y la falta de continuidad en el tratamiento que reciben; es decir no disponen de recursos para realizar los análisis clínicos y para comprar los medicamentos.

No reciclan en botaderos.

- o Circuito del Reciclaje: En el caso de los recicladores, los residuos sólidos recolectados son vendidos a intermediarios minoristas, y estos a intermediarios mayoristas que lo trasladan finalmente a Lima. Al no contar ningún reciclador, asociado y no asociado, con local de almacenamiento transportan diariamente lo recolectado a los depósitos de los intermediarios mayoristas, que pese a la informalidad existente se considera que son 10 depósitos en sitios permanentes.

Existe la modalidad de compra de residuos al vecino directamente, esta modalidad que ha tomado auge el 2010, incentiva un proceso incipiente de segregación en el domicilio (por parte del vecino), sin embargo no está enmarcado en ningún proceso integral de sensibilización y no garantiza continuidad del vecino, sólo eventualidad según lo acopiado con valor comercial.

- o Precio de Residuos Reciclados: Según La Asociación, a diciembre de 2010, estos son los precios de comercialización:

Tabla d.10.50 Precio de comercialización de residuos inorgánicos

Tipo de Residuos	Precio pagado por los minoristas a los recicladores (S/. por kg)	Precio pagado por los mayoristas a los minoristas (S/. por kg)
Fierro y chatarra	0.4	0.5
Plástico tipo pett	0.8	1.00
Papel blanco y cartón	0.4	0.7
Latas	0.2	0.4

Fuente: Asociación de Recicladores, 2011

- Otras Formas de Reaprovechamiento Existente: En ninguna de las ciudades objeto del proyecto se ha implementado un Programa de Recolección Selectiva Municipal, los trabajadores municipales, ayudantes de los vehículos recolectores de residuos segregan al interior del vehículo recolector durante la ruta de recolección y lo acopiado es vendido a los recicladores en triciclo, dicho proceso ocurre con la venia municipal. Este proceso, que lejos de representar un servicio ambiental, constituyen una trasgresión a las normas de higiene, seguridad y calidad de servicio, bajo la premisa que la municipalidad debe "sacar la basura del distrito al precio que sea", desde hace cuatro años se permite dicha práctica perjudicando la prestación de la calidad del servicio al vecino (el trabajador centra su atención en segregar los recipientes al interior del vehículo, antes que recogerlos), la calidad del producto reciclado (al no existir un programa de recolección selectiva, lo aprovechable se mezcla con lo recuperable, haciendo que el producto comercializado este contaminado) y trasgrediendo la legislación vigente (Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, art. 16; y Reglamento de la Ley N° 29419, art. 7).

No reciclan en botaderos.

- Resultados del Sistema de Reciclaje Existente: A través del proceso de reciclaje con las deficiencias propias del sistema afianzado en las ciudades del proyecto, se ha logrado forjar el pensamiento que "Ciudades limpias no son las que más se limpian sino la que menos se ensucian", por ello la ciudadanía se muestra receptiva con los recicladores y, según Resultados de Encuesta de percepción dirigida a jefes de hogar sobre los residuos sólidos y aspectos asociados en predios y/o establecimientos aplicada, está dispuesta a contar con un sistema sostenible e integral de residuos sólidos, que priorice la aplicación de programas de minimización de residuos sólidos en la fuente, en tanto, la reducción de residuos sólidos en el origen es la forma más eficaz de reducir la cantidad de los mismos, reducir los costos asociados a su manejo y reducir los impactos negativos al ambiente.

No se ha evidenciado ningún tipo de segregación en la fuente para instituciones

educativas, universidades, establecimientos comerciales, centros de abastos o instituciones públicas.

o Beneficios del Reaprovechamiento:

Cada vez que separamos los residuos sólidos y los almacenamos convenientemente, se facilita la manipulación de los residuos, se reducen los riesgos de contaminación, la presencia de vectores y, además se pueden obtener mejores resultados: mayor volumen de material recuperado y con mayor valor de cambio.

Cada vez que segregamos, disminuye la cantidad de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios, lo cual permite proteger el suelo, el aire y el agua. Conforme aumenta la población en las ciudades, aumenta la necesidad de más áreas para rellenos sanitarios, por lo que la segregación en la fuente y el reciclaje aumentan la vida útil de los rellenos sanitarios.

Puede generarse nueva materia prima de calidad a menor costo, ahorrar recursos naturales y energía. Cada vez que se elaboren productos con materiales segregados se ahorra energía y recursos naturales con agua, combustibles, árboles, minerales, etc.

- ♦ **Disposición Final:** La disposición final es la última etapa operacional del servicio de limpieza pública, las unidades vehiculares transportan los residuos sólidos al botadero ubicado en el sector Uchuycruz - Mollepampa, que se encuentra a una distancia de 10.5 km. fuera de la ciudad. A la fecha el área ocupada con residuos sólidos es 7 ha.

El botadero no es propiedad municipal, se encuentra en calidad de cesión en uso. El terreno fue cedido por la comunidad de Huascahura por un periodo de 30 años.

A partir del año 2005 el terreno del botadero, se convierte en el depósito oficial de la MPH para la disposición final de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de establecimientos de atención de salud pero la disposición no se realiza en celdas diferenciadas.

Según el registro de ingreso de residuos al botadero la cantidad promedio de residuos que se dispone es 90 t/día.

Dicho botadero no cuenta con cerco perimétrico pero sí con cerco vivo (cabuya), además posee un precario sistema de drenaje de lixiviados y chimeneas hechas de tuberías de pvc para el drenaje de gases. Para la operación del botadero la MPH cuenta con maquinaria, para la disposición de los residuos.

Actualmente laboran 10 personas: 02 operarios y 08 obreros; de 08:00 a 14:00 horas.

En este lugar también se depositan los residuos de las ciudades de San Juan bautista y Jesús Nazareno.

La ciudad de Carmen Alto realiza la disposición final en la planta de reciclaje y disposición final de Chaquihuaijo, sin embargo, esta no cuenta con aprobación para

operación emitida por la DIGESA, calificándosele como botadero.

La ciudad de Carmen Alto realiza la disposición final en la planta de reciclaje y disposición final de Chaquihuaijo, sin embargo, esta no cuenta con aprobación para operación emitida por la DIGESA, calificándosele como botadero.

Provisionalmente, entre marzo y julio de 2011, a 100 m del botadero Uchuycruz – Mollepampa, en un predio de 1.5 ha perteneciente a la familia Azcarza; se depositaron los residuos sólidos de Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, debido a problemas con los propietarios del botadero Uchuycruz – Mollepampa. El predio de la familia Azcarza ha dejado de ser el botadero municipal retornándose a Uchuycruz – Mollepampa; sin embargo el lugar temporal no ha recibido tratamiento alguno.

Tabla d.10.51 Evaluación del actual lugar de disposición final, según los criterios de la DIGESA para mayo 2010

Estamentos legales	Verificación
Cuenta con Plano Perimetral	Si
Cuenta con Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)	No
Cuenta con Informe favorable del SERNANP ¹⁰	No
Cuenta con Informe favorable del INDECI	No
Cuenta con Informe de Desarrollo Urbano	No
Cuenta con Levantamiento Topográfico a detalle	Si
Cuenta con Estudio Geológico	Si
Cuenta con Estudio Geotécnico	Si
Cuenta con Estudio Hidrogeológico	Si
Cuenta con Estudio Geofísico	Si
Cuenta con Análisis de Aguas Superficiales	Si
Cuenta con Análisis de Aguas Subterráneas	Si
Cuenta con Análisis de Ruido	Si

¹⁰ SERNANP: Servicio Nacional de Áreas naturales Protegidas por el Estado.



Estamentos legales	Verificación
Cuenta con Análisis de Aire	Si
Cuenta con EIA aprobado por DIGESA	No
Cuenta con Expediente Técnico aprobado por DIGESA	No
Cuenta con Licencia de Funcionamiento Municipal	No

Fuente: PIP 2011.

- ♦ **Organización del Servicio:** La MPH presenta los siguientes avances en la gestión de los residuos sólidos.

Tabla d.10.52 Organización del servicio

Lineamientos de política	Avances municipales
1. ¿Se cuenta con Ordenanza Marco de residuos sólidos?	No
2. El Gobierno Regional apoya proyectos de gestión de residuos sólidos	El Gobierno Regional no apoya a proyectos de gestión de residuos sólidos.
3. ¿Se desarrollan acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible?	La MPH muestra interés en programas de sensibilización a la población.
4. ¿Se promueve políticas y prácticas de minimización de residuos sólidos?	En la ciudad de Ayacucho no existen programas de minimización de residuos sólidos implementados. Falta de normatividad y de políticas promocionales.
5. ¿Se promueven tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o aprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado?	No existen avances
6. ¿Se ha establecido un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente?	Aún no se cuentan con sistemas integrales de manejo de residuos sólidos.
7. ¿Se tienen medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos	Ayacucho concentra innumerables empresas en su ámbito territorial, la gran mayoría no poseen un manejo

Lineamientos de política	Avances municipales
refleje adecuadamente el costo real total de la prevención, control, fiscalización, recuperación y compensación que se derive del manejo de residuos sólidos?	responsable de los residuos sólidos. No existen políticas municipales, que norme el manejo responsable en estas empresas.
8. ¿Se fomenta el aprovechamiento de los residuos sólidos?	No existen incentivos municipales para el aprovechamiento.
9. ¿Se promueve el manejo selectivo de los residuos sólidos?	La MPH no cuenta con programas de recolección selectiva de residuos sólidos.
10. ¿Se fomenta la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos?	Existe el interés municipal en la formalización de personas, sin embargo, no se realiza ninguna acción.
11. ¿Existe armonía entre las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final?	La MPH viene avanzando en esta orientación. Ya se cuenta con un terreno apto para la construcción de un relleno sanitario.
12. ¿Se establecieron acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos?	Si existen acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la acumulación de residuos sólidos pero no se logran recuperar todas las áreas.
13. ¿Se promueve la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en la gestión (planificación, implementación y control) de los residuos sólidos?	No se promueve directamente la gestión de residuos sólidos.
14. ¿Se fomenta la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos?	La MPH viene avanzando en esta orientación, cada una de las actividades es difundido por los medios de comunicación (radio, TV).
15. ¿Se cuentan con planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales?	Se cuenta con un plan de desarrollo concertado donde se incorpora el tema de residuos sólidos.
16. ¿Se prioriza la prestación privada de los servicios	En todos los casos el servicio de limpieza pública es



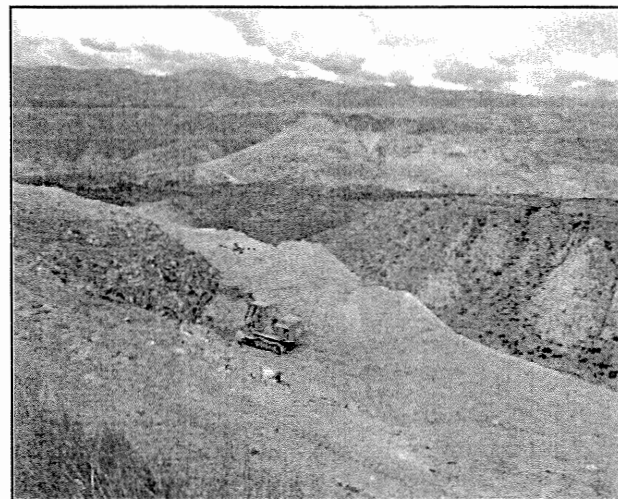
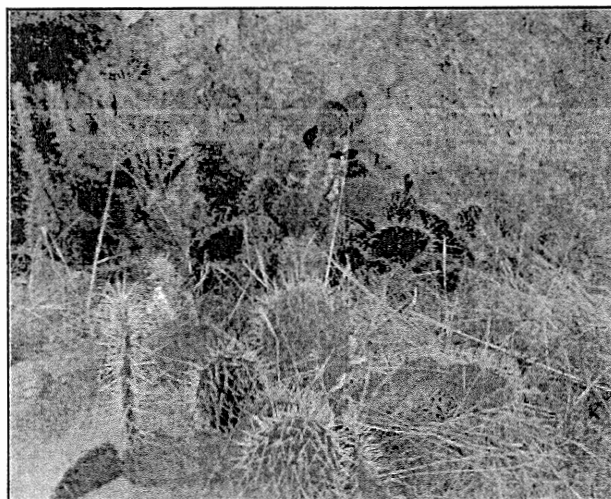
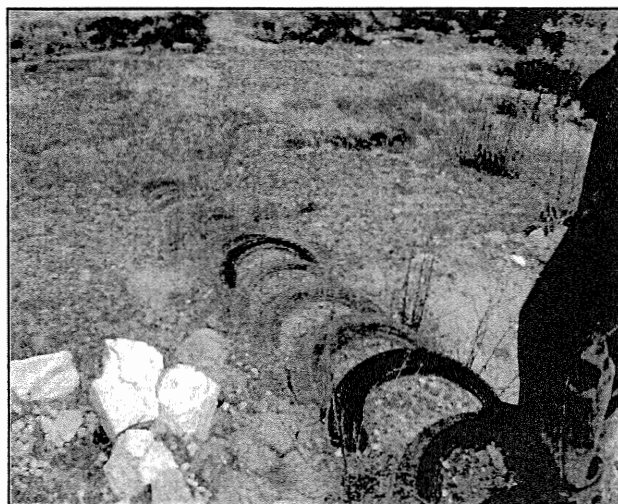
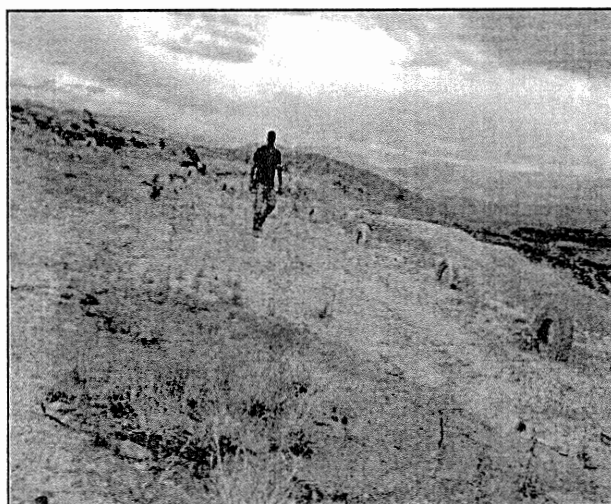
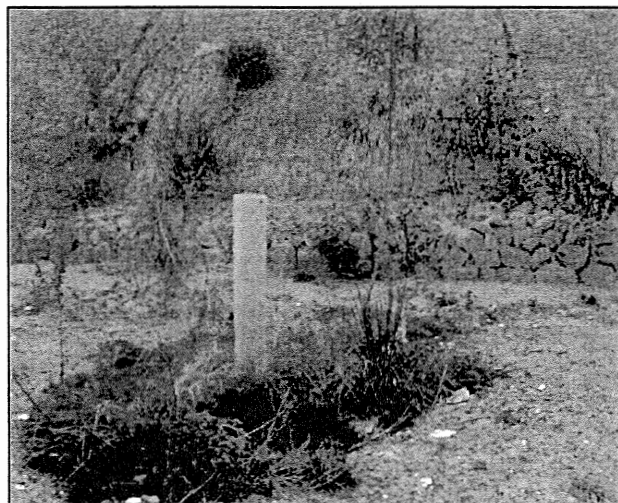
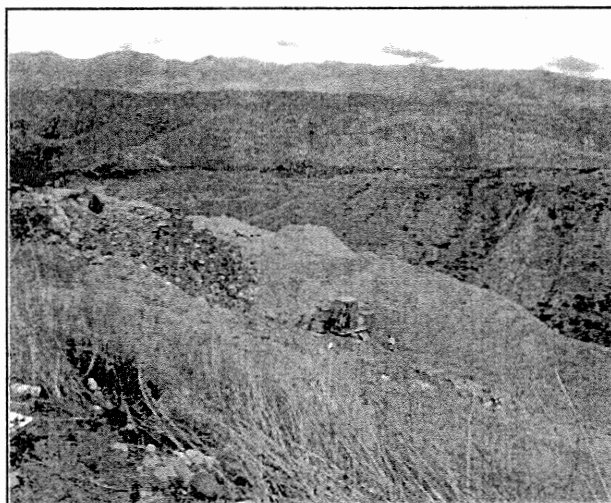
Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Lineamientos de política	Avances municipales
de residuos sólidos?, se promueve la participación de la inversión privada en la prestación de los servicios?	por administración municipal directa.
17. ¿Se asegura que las tasas de arbitrios que se cobran por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijan, en función de su costo real, calidad y eficiencia?	La MPH cobra por el servicio de limpieza, pero los costos no están en función a su costo real.
18. ¿Se cuenta con ordenanza de arbitrios debidamente aprobada por la MPH?	Sí.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Fotografía d.10.1 Características del servicio de disposición final en la ciudad de Ayacucho



d.11. Distribución del Área General del Proyecto

A continuación se detalla los principales componentes de la infraestructura con su respectiva dimensión:

Tabla d.11.53 Dimensiones de los principales componentes de la infraestructura

Uso	Componente de infraestructura	Longitud	Área
Relleno Sanitario	Plataformas para residuos de origen municipal		67 060 m ²
	Canal pluvial		1 393,05 m ²
	Drenes para lixiviados		3 763,05 m ²
	Cerco perimétrico	1 557,77	
	Cerco vivo	1 663,40	
	Vías internas	0,40 km	
Planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables	Área para elaboración de compost		2 113,75 m ²
	Poza de lixiviados para zona de compost		8,41 m ²
	Planta de Segregación		307,36 m ²
Instalaciones complementarias	Área administrativa		55,50 m ²
	Cocina comedor		36,66 m ²
	Servicios higiénicos y vestuario		48,05 m ²
	Almacén para materiales y herramientas		40,56 m ²
	Tanques elevados para abastecimiento de agua		25,20 m ²
	Caseta de registro y pesaje (balanza)		5,29 m ²
	Caja para balanza que incluye plataforma de ingreso y salida		96,00 m ²
	Caseta de vigilancia y control		8,75 m ²
	Caseta de grupo electrógeno		21,50 m ²

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

d.12. Accesibilidad al Área del Proyecto

Para acceder al proyecto partiendo de la capital de la República: Lima, debe arribarse a la ciudad de Ayacucho, para ello existen las siguientes modalidades:



♦ **Por vía terrestre:**

El acceso desde Lima al proyecto se consigue abordando la carretera Panamericana Sur hasta llegar a la Plaza Sucre de la ciudad de Ayacucho, luego se continua por la Vía Mariscal, se toma la vía Arenales hasta llegar a la Ruta Huatatas, para finalmente coger la ruta Uchuypampa, dónde se encuentra el lugar del proyecto.

El tiempo del recorrido descrito es 9:30 horas. El tiempo de recorrido desde la Plaza Sucre es 25 minutos.

Los distritos beneficiados con el proyecto son conurbanos entre sí, por lo tanto las vías locales interdistritales permiten acceder entre uno y otro sin mayor dificultad y con vías en buen estado de conservación.

♦ **Por vía aérea:**

Para acceder desde la Capital de la República (Lima) al proyecto por vía aérea, existe la oferta de dos aerolíneas de vuelos comerciales que conectan el aeropuerto Internacional Jorge Chávez en El Callao con el aeropuerto "Coronel FAP Alfredo Mendivil Duarte"¹¹, luego de 40 minutos, desde allí existen 13 km hacia la Plaza de Armas de Huamanga; en este punto el recorrido sigue como el descrito anteriormente.

d.13. Barrera Sanitaria

Durante el proceso de identificación cualitativa y cuantitativa se han registrado especies herbáceas y arbustivas, se recomienda utilizar como barrera sanitaria una Plantación Mixta con las siguientes especies:

♦ ***Cassia hookeriana*, *Cassia tomentosa* "mutuy"**

- Vive en climas cálidos y húmedos, altitudes que oscilan entre 1,000 a 3,000 m.s.n.m., aproximadamente.
- Forma: Arboles pequeños delgados, con una altura total de 2 a 8 m y promedio de diámetro de pecho que varía de 3 a 8 cm en promedio.
- Copa/Hojas: Copa amplia y extendida, hojas compuestas, paripinnadas, con 4 a 10 folíolos opuestos
- Tronco/Ramas: Arbustos con fuste recto con tendencia a bifurcarse muy cerca de la

¹¹ Aeropuerto "Coronel FAP Alfredo Mendivil Duarte": El aeropuerto cuenta con una pista asfaltada de 2,800 m de largo por 45 de ancho, Terminal de pasajeros de dos pisos con 2,304 m², Hall principal de 580 m², Zona de Embarque de 580 m², ocho counter y una Torre de Control de seis pisos con 16 m de altura, el cual, inició sus operaciones en 1974.

Se encuentra ubicado en el distrito de Tambillo, provincia de Huamanga.



base muy ramificado con numerosos protuberancia y lenticelas

- e. Cultivo: Se aconseja practicar poda de formación en árboles jóvenes y poda sanitaria en adultos. El riego es importante en las primeras etapas. Resiste la sequía, los suelos pobres. Es rústico. Se multiplica por semillas.
- f. Servicios ambientales/Efecto(s) restaurador(es): 1. Conservación de suelo/Control de la erosión. El sistema radicular de *C. hookeriana* en terrazas alcanza de 0.30 a 0.80 m de profundidad con 7 a 24 raíces, 1.13 a 5.86 m de dispersión horizontal. en laderas de 0.35 a 0.76 m con 9 a 28 raíces, alcanzando 1.04 a 4.80 m de diámetro dispersión horizontal 2. Proporciona ornamento, sombra, cercos vivos y refugio a la vida silvestre, especie melífera.

♦ *Cytissus racemosa* "ceticio"

- a. Vive en climas cálidos y húmedos, altitudes que oscilan entre 1,000 a 3,000 m.s.n.m., aproximadamente.
- b. Forma: Árboles pequeños delgados, con una altura total de 2 a 3 m y promedio de diámetro de pecho que varía de 3 a 8 cm en promedio.
- c. Copa/Hojas: Copa irregular y abierta, de consideración manejable, hojas pequeñas compuestas, frondosas alternas, obovadas, glabras, coriáceas.
- d. Tronco/Ramas: Arbustos regularmente pequeños con ramificación cercana a la base,
- e. Cultivo: Se aconseja practicar poda de formación en árboles jóvenes y poda sanitaria en adultos. El riego es importante en las primeras etapas. Resiste la sequía, los suelos pobres y el escaso mantenimiento. Es rústico. Se multiplica por semillas.
- f. Servicios ambientales/Efecto(s) restaurador(es): 1. Conservación de suelo/Control de la erosión, cercos vivos 2. Proporciona ornamento, sombra y refugio a la vida silvestre, forraje.

♦ *Escallonia resinosa* "chachacomo"

- a. Vive en climas cálidos y húmedos, altitudes que oscilan entre 1,000 a 4,000 m.s.n.m., aproximadamente.
- b. Forma: Árboles relativamente delgados, con una altura total de 2 a 7 m y promedio de diámetro de pecho que varía de 10 a 25 cm en promedio para *Escallonia resinosa* "chachacomo"
- c. Copa/Hojas: Copa redondeada y abierta, proporcionando sombra moderada, hojas simples, alternas, obovadas, elípticas u oblongas, glabras o glandulosas, coriáceas.
- d. Tronco/Ramas: Arbustos o árboles medianos, con corteza grisácea semifisurada.
- e. Cultivo: Se aconseja practicar poda de formación en árboles jóvenes y poda sanitaria en adultos. El riego es importante en las primeras etapas. Resiste la sequía, los



suelos pobres y el escaso mantenimiento. Es muy rústico. Se multiplica por semillas y esquejes.

- f. Servicios ambientales/Efecto(s) restaurador(es): 1. Conservación de suelo/Control de la erosión. además la importancia ecológica que ha desempeñado durante los milenios, creando hábitats apropiados para la supervivencia de la fauna como para la flora, cercos vivos y cortina rompevientos 2. Proporciona ornamento, sombra y refugio a la vida silvestre.

d.14. Cerco Perimétrico

El cerco perimetral tiene características disuasivas con la finalidad de evitar el ingreso de personas ajenas y animales domésticos que pudieran pastar por las inmediaciones.

El cerco considerado para el proyecto, prevé su habilitación en toda la longitud del lindero perimetral, los materiales a ser empleados serán palos de eucalipto anclados en el suelo mediante zapatas de concreto y 04 hileras de alambre de púas en forma paralela a la superficie del suelo.

En el ingreso a la infraestructura se habilitará una tranquera, la misma que tendrá las características mostradas en el plano correspondiente

Se deberán excavar hoyos con dimensiones 0.30*0.30*0.30 m, a lo largo del lindero perimetral que encierra el terreno destinado al proyecto; en cada uno de los hoyos habilitados se colocará palos de eucalipto de 1.80 m de largo por 3" de diámetro, asentadas con concreto y piedras de tamaño mediano.

d.15. Vida Útil del Proyecto

Relleno Sanitario

Para determinar la vida útil del relleno sanitario, se ha considerado:

- ♦ **Población objetivo:** Se considera como población objetivo, la población urbana de las ciudades de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto.
- ♦ De acuerdo al ECRS (2010), la generación acumulada de las ciudades beneficiadas con el proyecto es 176.7 t/día.
- ♦ **Densidad de los residuos sólidos:** Cuando los residuos son dispuestos en la infraestructura para disposición final tienen una densidad de 800 kg/m³.
- ♦ **Porcentaje de material de cobertura:** En el relleno sanitario los proyectos reciben el tratamiento de compactación y enterramiento, por ello para el cálculo del área necesaria para la disposición final se debe considerar 20% de material de cobertura.



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



- ♦ **Altura de Celda:** En zonas con nivel de precipitación mayor a 300 ml/año, se considera aceptable emplear una altura de 20 m.
- ♦ **Porcentaje del área administrativa:** La Guía de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil; señala que se debe considerar un área para las oficinas administrativas del 30% de la requerida para la disposición de los residuos.
- ♦ **Cálculo de la demanda para la etapa de disposición final:** Una vez determinado los parámetros, se procede a realizar el cálculo del área necesaria para la infraestructura de disposición final (véase Cálculo de Componentes en Anexo N° 18).

Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables

Para el cálculo de la demanda de materia orgánica compostificables se considera los siguientes parámetros:

- ♦ **Generación de residuos sólidos municipales:** Para el reaprovechamiento de compostificables se considera los residuos sólidos municipales generados en el área urbana del distrito de Ayacucho, la cual ha sido proyectada anteriormente.
- ♦ **Porcentaje de residuos sólidos compostificables:** Según los resultados del ECRS presentado en el diagnóstico, se tiene que los residuos sólidos compostificables representan el 55.08% del total de residuos sólidos municipales.
- ♦ **Índice de recuperación de reaprovechamiento de materia orgánica:** Se considera que inicialmente la demanda de reaprovechamiento de materia orgánica es 20%. Este índice podría incrementarse en la medida que la población de la ciudad de Ayacucho participe activamente en la actividad de reciclaje y el mercado crezca.
- ♦ **Cálculo de la demanda para la etapa de aprovechamiento de residuos sólidos compostificables:** Una vez determinado los parámetros, se procede a realizar el cálculo de la demanda del servicio de aprovechamiento de residuos sólidos compostificables (véase Cálculo de Componentes en Anexo N° 18).

Recuperación de Residuos Sólidos Reciclables: Para el cálculo de la demanda de residuos sólidos reciclables se considera los siguientes parámetros:

- ♦ **Generación de residuos sólidos municipales:** Para el reaprovechamiento de reciclables se considera los residuos sólidos municipales generados en el área urbana del distrito de Ayacucho, la cual ha sido proyectada anteriormente.
- ♦ **Porcentaje de residuos sólidos reciclables:** Según los resultados del ECRS presentado en el diagnóstico, se tiene que los residuos sólidos reciclables representan el 18.52% del total de residuos sólidos municipales.



♦ **Índice de recuperación de reaprovechamiento de residuos sólidos reciclables:**

Esta planta de separación de residuos inorgánicos tendrá una capacidad de manejo del 20% del total de los residuos reciclables generados, sin embargo esta operación iniciará con el reaprovechamiento de los residuos reciclables generados por el 5% de la población (aproximadamente 6,000 habitantes), en su etapa de 'prueba piloto' lo que representa 1.13 t/día por un período de los dos primeros años de intervención, la estrategia de implementación e incremento de la capacidad operativa se presenta a continuación.

- ♦ **Cálculo de la demanda para la etapa de disposición final:** Una vez determinado los parámetros, se procede a realizar el cálculo de la demanda del servicio de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos reciclables (véase Cálculo de Componentes en Anexo N° 18).

d.16. Señalización y Letreros de Información

La señalización y letreros de información deben estar presentes en todas las etapas de construcción del relleno sanitario: Planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre.

La mayoría de los accidentes de trabajo que ocurren en las obras de construcción son producto, además de las fallas humanas, de la ausencia de una señalización y protección adecuada en dichos sitios. Por ello, la señalización y letreros de información, han sido considerados en el proyecto.

Las posibles causas de accidentes relacionados con la señalización o letreros de información, pueden ser:

- ♦ Falta de señales informativas antes de la iniciación de los trabajos.
- ♦ Señalización inapropiada en cuanto a forma, tamaño, color, contenido y ubicación, de acuerdo con las normas de seguridad industrial.
- ♦ Falta de regulación del tránsito para que durante la ejecución de las obras, se tengan en cuenta las limitaciones producidas por las mismas para el tránsito vehicular y peatonal.
- ♦ Imprudencia o negligencia de los peatones, conductores y del trabajador mismo para la prevención de los peligros.
- ♦ Falta de coordinación del contratista con las diversas entidades encargadas de dar el permiso o autorización para la ejecución de las obras.

Las señalizaciones se ubicarán al interior de la infraestructura, así durante la etapa habilitación y construcción, estarán referidos principalmente a la prevención que deberán tener en cuenta los transportistas, transeúntes y trabajadores de la obra.

La cantidad de señales y los tamaños, deben tener una proporción lógica con el tipo de riesgo que protegen y la arquitectura de la misma.

Las dimensiones de las señales deberán estar acordes con la NTP 399.010-1 y estar en función de la distancia de observación.

Asimismo la norma G50 Seguridad Durante la Construcción en el ítem 1.5.7 Señalización: señala que deberán señalizar sitios indicados por el responsable de seguridad de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular.

Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, entre otros) se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes. Las señales deben cumplir lo indicado en el código Internacional de Señales de Seguridad.

Al iniciar las obras las señales Informativas comunicarán el inicio de obras y las precauciones que se deberán adoptar por parte de la población. Esta señalización se colocará por lo menos a dos semanas antes de iniciarse los trabajos de construcción del proyecto.

♦ Señales Básicas

Su función principal es orientar hacia las zonas seguras, las rutas de evacuación y el uso prohibido de ciertas zonas en caso de sismo o incendio.

Gráfico d.16.22 Señales básicas



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

♦ Señales Obligatorias

Son forzosas durante la etapa constructiva.

Gráfico d.16.23 Señales obligatorias



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

◆ Señales De Prohibición

Denotan la interdicción de alguna actividad.

Gráfico d.16.24 Señales de prohibición

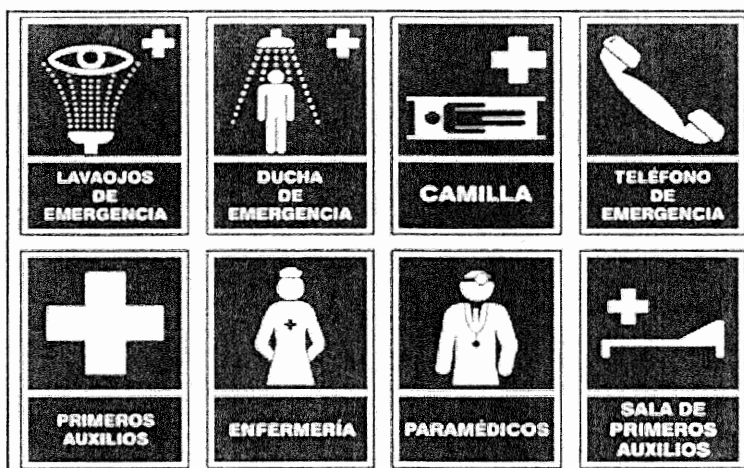


Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

◆ Señales de Emergencia

Es la señal de seguridad que indica la ubicación de materiales, equipos y estaciones de emergencias.

Gráfico d.16.25 Señales de emergencia



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

♦ Señales Informativas

Estas señales sirven para guiar a las personas indicando la ubicación de las diversas instalaciones o la dirección a seguir en un caso dado; son consideradas como señales de evacuación, indican la vía segura de salida de emergencia a las áreas de seguridad.

Gráfico d.16.26 Señales informativas



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

♦ Señales de Protección Contra Incendios

Sirve para identificar equipos, materiales o sustancias para protección contra incendios.

Gráfico d.16.27 Señales de protección contra incendios



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

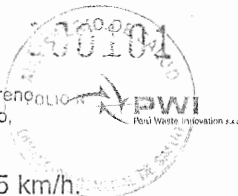
◆ Señales de Advertencia

Estas señales indican peligro o una precaución ante una circunstancia.

Gráfico d.16.28 Señales de protección contra incendios



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.



Se ha establecido que la velocidad máxima de los vehículos recolectores será 15 km/h.

d.17. Sistema Contra Incendios y Dispositivos de Seguridad

El sistema de extinción de incendios tiene como fin proteger la propiedad, la integridad física y la vida de las personas de los riesgos de incendios. Los sistemas de extinción son complemento de los sistemas de detección y alarma contra incendios.

♦ Medidas de Protección

- Extintores en todas las áreas, los extintores serán: Tipo PQS.
- Brigada contra incendios:

Antes: Se instruirá en el manejo de extintores

Durante: Abrir y cerrar puertas, y si hay amago de incendio se procederá a combatirlo.

Después: Controlar la permanencia o evacuación al exterior, y en caso necesario, comunicarse con entidades de apoyo.

- Implementación de Programas de Control y Uso de Equipos contra Incendio (recarga y mantenimiento de extintores)
 - Recarga y mantenimiento de extintores instalados en oficinas, almacenes y unidades vehiculares.
 - Se deberá verificar que el 100% de los equipos de extinción de incendios estén operativos, ubicados correctamente en cada ambiente de las oficinas, almacenes y en las unidades vehiculares.

♦ Actividades A Realizar

- Se presentará mensualmente un reporte del estado de los equipos contra incendio ubicados en oficinas, almacenes y unidades vehiculares.
- Se revisará en forma periódica las instalaciones dirigidas a controlar posibles incendios en la construcción. El personal de seguridad tomará las medidas indicadas en la Norma NTP 350.043 (INDECOP¹²): Parte 1 y Parte 2. El personal debe recibir dentro de la obra, charla de seguridad la instrucción adecuada para la prevención y extinción de los incendios consultando la NTP INDECOP N° 833.026.1.
- Los equipos de extinción se revisarán e inspeccionarán en forma periódica y estarán debidamente identificados y señalizados para su empleo a cualquier

¹² INDECOP: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.

hora del día, consultando la NTP INDECOPI N° 833.034.

- Todo vehículo de transporte de personal con maquinaria de movimiento de tierra, debe contar con extintores para combate de incendios de acuerdo a la NTP 833.032.
- Adyacente a los extintores figurará el número telefónico de la central de Bomberos.
- El acceso a los equipos de extinción será directo y libre de obstáculos.
- El aviso de no fumar se colocará en lugares visibles de la obra.

d.18. Sistema de Pesaje y Registro

La infraestructura tendrá un ambiente para realizar el registro y pesaje los vehículos, la estructura de apoyo para la balanza electrónica estará ubicada en el borde izquierdo de la vía de acceso, la misma que estará provista de las transiciones para el normal ingreso y salida de las unidades de recolección, debiendo su instalación cumplir con las especificaciones siguientes:

La caja de concreto armado sobre la que se apoyará la estructura metalmecánica de la balanza, debe ser habilitada de acuerdo a las especificaciones indicadas en el plano correspondiente, entre ellas tener una horizontalidad precisa.

Considerando las condiciones climáticas de la zona (intensas precipitaciones pluviales), la caja de concreto armado estará provisto en el fondo con tres puntos de desagüe (tuberías PVC SAP de 4") para posibilitar la rápida evacuación de las aguas de precipitaciones pluviales que hayan caído directamente sobre la superficie de la balanza.

Tanto al ingreso como salida de la plataforma de la balanza, se habilitarán estructuras horizontales de concreto armado, para posibilitar el ingreso y salida de los vehículos en posición horizontal. Estas plataformas que en sentido longitudinal serán horizontales, estarán provistos a partir del eje y en sentido transversal de un bombeo de 1%, con la finalidad del escurrimiento lateral del agua de precipitación pluvial que haya caído directamente sobre dichas superficies.

Para evitar que el escurrimiento de las aguas de precipitaciones pluviales ingresen a la caja de la balanza, esta debe ser habilitada con un sardinel elevado en los bordes laterales de la caja de concreto armado.

d.19. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Aguas Residuales

El proyecto considera el aprovisionamiento de agua potable mediante cisternas, el agua será

almacenada en cuatro tanques elevados de polietileno de 1,1 m³ de capacidad cada uno; desde estos y sobre un terraplén, se distribuirá el agua a las instalaciones previstas.

El sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, servirá para la obtención de compost y labores de higiene y mantenimiento del cerco vivo, principalmente.

Se recomienda, como parte de la operación y mantenimiento, emplear las aguas grises para los inodoros

El sistema para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, estará constituido por un pozo séptico, un pozo percolador y un lecho de secado de lodos (véase Cálculo de Componentes en Anexo N° 18).

d.20. Instalaciones Complementarias

- Área Administrativa: En dicho espacio se realizarán labores de coordinación entre el personal que laborará en el recinto y el supervisor, allí estarán los materiales de oficina que permitirán llevar un registro de los residuos que ingresan, la tipología, cronogramas de actividades, etc., el ambiente ha sido considerado para la realización de cualquier labor que conlleve a la mejora continua del sistema de disposición final y aprovechamiento de residuos sólidos.
- Servicios Higiénicos: Se construirá un espacio destinado para servicios higiénicos con ducha y vestuarios incluidos, según género. El abastecimiento de agua será por tubería conectada a un tanque elevado.
- Patio de Maniobras: Es el espacio resultante donde los choferes encausarán a la dirección deseada los vehículos recolectores.
- Balanza: Se construirá con el propósito de registrar la cantidad de residuos que ingresan a la infraestructura, estableciendo un control.
- Caseta de Vigilancia: Se construirá una caseta de vigilancia, a fin de mantener custodiada la infraestructura y evitar el contacto de personas ajenas a las actividades.

d.21. Estimación de Generación de Líquidos Percolados y/o Lixiviados

El volumen de líquido lixiviado en un relleno sanitario depende de los siguientes factores:

- Precipitación pluvial del área del relleno.
- Escorrentía superficial y/o infiltración subterránea.
- Evapotranspiración.
- Humedad natural de los residuos sólidos municipales.

- Grado de compactación.
- Capacidad de campo (capacidad del suelo y de los residuos para retener humedad).

El volumen de lixiviado está fundamentado en función de la precipitación pluvial, y no sólo la escorrentía puede generarlo, asimismo las lluvias que caen en las áreas del relleno sanitario hacen que su cantidad aumente, por la precipitación directa sobre los residuos depositados o por el aumento de infiltración a través de las grietas en el terreno. Debido a las diferentes condiciones de operación y localización de cada relleno, las tasas esperadas pueden variar; de ahí que deban ser calculadas para cada caso en particular.

Para el cálculo de la generación del líquido lixiviado en el relleno sanitario, se ha aplicado dos modelos, uno de ellos el modelo Suizo y el otro modelo de la generación de lixiviados considerando la humedad y el porcentaje de la materia orgánica en los residuos sólidos municipales.

A continuación se describe de forma detallada la metodología usada, mostrándose la aplicación de los modelos mencionados:

Paso 1: Aplicación del Modelo Suizo:

La aplicación del modelo Suizo nos permite calcular el volumen de lixiviado que se generaría como producto de las precipitaciones en la zona del proyecto.

Nuestro cálculo se basará en el registro de la mayor precipitación media anual (P) en los últimos 5 años. El "K" (coeficiente respecto al grado de compactación) usado fue igual a 0,25 asumiendo una densidad mayor a 0,7 t/m³ de residuos compactados en el relleno sanitario (se asumió una densidad de 0,8 t/m³ para los residuos una vez compactados en el relleno sanitario). Se considerará la tercera parte del área superficial del relleno (A) debido a que el proyecto contempla desarrollarse en tres etapas.

A continuación presentamos la fórmula aplicada:

Utilizando el Modelo Suizo:

$$Q = \frac{P.A.K}{t}$$

Dónde:

- | | |
|-----|---|
| Q = | Caudal medio de lixiviados (l/s) |
| P = | Precipitación media anual (mm/año) |
| A = | Área superficial del relleno (m ²) |
| t = | Cantidad de segundos en un año |
| K = | Coeficiente respecto al grado de compactación de los RRSS |

K: 0.25 - 0.50 :	Si: Dcomp = 0.4 - 0.7 ton/m ³
K: 0.15 - 0.25 :	Si: Dcomp > 0.7 ton/m ³
t =	31'536,000 s/año

Paso 2: Generación de lixiviados por la humedad de los residuos sólidos orgánicos

En este punto se realizará el cálculo de la generación de lixiviado producto de la humedad que contienen los residuos sólidos orgánicos, para ello se considerará un valor constante y representativo de contenido de humedad en los residuos sólidos igual a **69,30%**¹³.

Así, para desarrollar el cálculo se considerará el porcentaje de la materia orgánica de los residuos sólidos y su contenido de humedad basados en las proyecciones de generación realizadas en el cálculo de la vida útil del relleno sanitario. Entonces, si se tiene que un 59.09% de materia orgánica y se considera una humedad igual al 65,00%, la humedad a considerar para el balance será de 35.81%.

Para determinar el porcentaje de líquido lixiviado en relación con los residuos sólidos se hace necesario realizar el balance entre el contenido de humedad (%) que se genera por los residuos sólidos orgánicos y el porcentaje de humedad retenida por el uso cobertura diaria y por la acción de la capacidad de campo de los residuos sólidos confinados, estos porcentajes de humedad afectan negativamente el contenido de humedad (%) de los residuos orgánicos.

Tabla d.22.54 Cálculo de la capacidad de la planta de reciclaje

Balance	Porcentaje (%)
Contenido de humedad de los residuos sólidos	35.81%
% humedad retenida por el material de cobertura en relación con los residuos sólidos recibidos en el relleno	-5.00%
% de humedad retenida por la acción de la capacidad de campo de los residuos sólidos confinados	-30,30%
% líquido lixiviado en relación con los residuos sólidos recibidos en el relleno	0,51%

Paso 3: Generación total de líquido lixiviado

La generación total de líquido lixiviado resulta de la sumatoria de los datos obtenidos en el paso 1 y

¹³ El porcentaje de humedad en los residuos sólidos fue tomado del trabajo realizado para la ciudad de Ica considerando que este es un estudio referente y disponible a nivel nacional.

2. Finalmente se ha calculado que la generación del líquido lixiviado y percolado tendrá un caudal de 21,37 m³/día.

(Véase Cálculo de Componentes en Anexo N° 18).

d.22. Estimación de Generación de Gases

Para el cálculo de la generación de gases se ha usado el Modelo Centroamericano de Biogás elaborado en el marco del Landfill Methane Outreach Program, este provee una herramienta automática para la estimación de generación de gases en rellenos sanitarios municipales, el modelo proporciona proyecciones de generación anual de gases.

El método utiliza una ecuación de degradación de primer orden que asume que la generación de biogás llega a su máximo después de un periodo de tiempo antes de la generación de metano; asume un período de seis meses desde la colocación de los residuos y el comienzo de la generación de biogás; asimismo por cada unidad de residuos, después de seis meses, la generación disminuye exponencialmente mientras la fracción orgánica de los residuos es consumida.

Para sitios donde se conocen los índices de disposición año con año, el modelo estima la generación de biogás en un año utilizando la siguiente ecuación del Modelo Landfill Gas Emissions (LandGEM) de la U.S. EPA versión 3.02 (EPA 2005):

La ecuación para la estimación de la generación de biogás es:

$$QM = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0.1}^1 2 k Lo (Mi/10) (e^{-ktij})$$

Dónde:

QM = Generación máxima anticipada de biogás (m³/año).

I = Incremento de 1 año.

n = (año del cálculo) – (año inicial en que se aceptó residuos).

j = Incremento de 0.1 años.

k = índice de generación de metano (1/año).

Lo = Generación Potencial de metano (m³/Mg).

Mi = Masa de residuos depositados en el año ith (Mg).

tij = Edad de la sección jth de masa de residuos depositados en el año ith (años decimales).

La ecuación anterior estima la generación de biogás usando cantidades de residuos dispuestos acumulados a través de un año. Proyecciones para años múltiples son desarrolladas variando la proyección del anual y luego iterando la ecuación. El año de

generación máxima normalmente ocurre en el año de clausura o el año siguiente (dependiendo del índice de disposición en los años finales).

Con la excepción de los valores de k y L_0 , el modelo centroamericano de biogás requiere datos específicos del relleno en cuestión para producir las proyecciones de generación. El modelo provee los valores de k y L_0 . Los valores son calculados basándose en la información recolectada sobre el clima y composición de residuos de rellenos sanitarios representativos y ciudades en Centroamérica. Los valores de k y L_0 varían dependiendo del país, composición de residuos y la precipitación anual y podrán ser usados para producir proyecciones de generación de biogás en rellenos sanitarios localizados en uno de los siete países de Centroamérica.

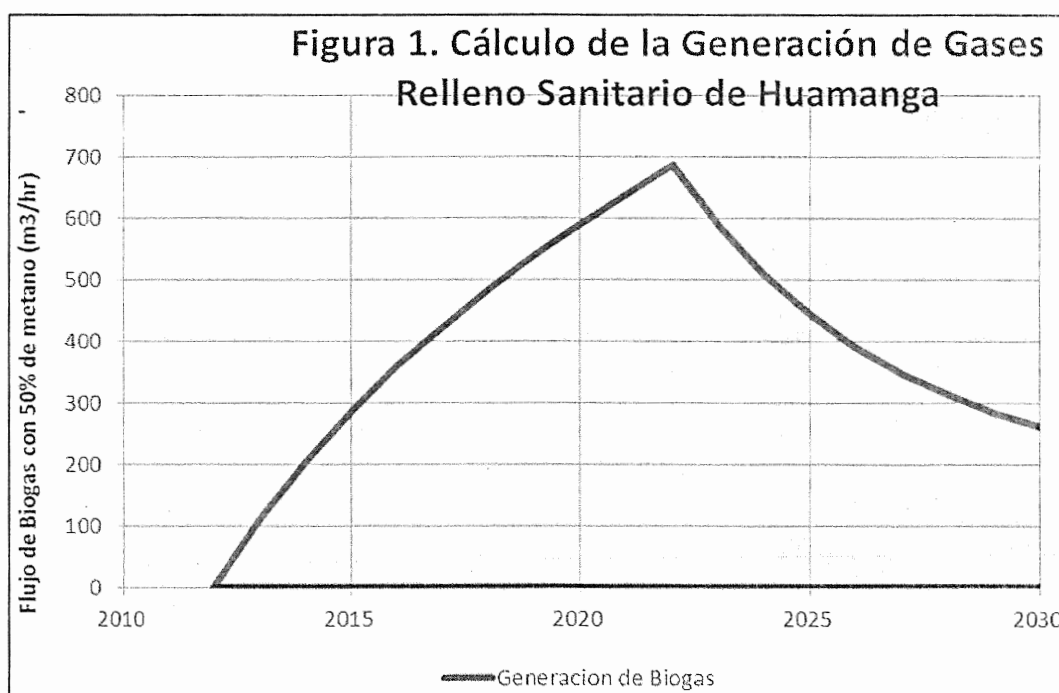
De la aplicación del modelo descrito se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla d.22.55 Cálculo de la capacidad de la planta de reciclaje

Año	Índice de Disposición (mg/año)	Residuos Acumulados (mg)	Generación de Biogás (m^3/hr)	(cfm)	(mmBtu/hr)
2012	57,573	57,573	0	0	0.0
2013	59,126	116,699	110	65	2.0
2014	60,729	177,428	205	121	3.7
2015	62,382	239,810	288	169	5.1
2016	64,089	303,899	360	212	6.4
2017	65,851	369,750	426	251	7.6
2018	67,669	437,419	485	286	8.7
2019	69,547	506,966	540	318	9.7
2020	71,487	578,453	592	348	10.6
2021	73,490	651,943	640	377	11.4

Fuente: Hojas de cálculo LMOP MODEL.

Gráfico d.16.29 Cálculo de la generación de gases



Fuente: Hojas de cálculo LMOP MODEL.

d.23. Descripción de las Etapas del Proyecto

El proyecto comprende las siguientes etapas para su construcción:

- Etapa de Planificación.
- Etapa de Construcción.
- Etapa de Operación y Mantenimiento.
- Etapa de Cierre.
- Etapa de Post Cierre.

d.23.1 Etapa de Planificación

Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables

Esta etapa corresponde a la realización de diversos estudios específicos sobre el área identificada como la mejor alternativa para el proyecto según Estudio de Selección de Sitio aprobado por la autoridad competente, y culminará con la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por la DIGESA y la Aprobación al Proyecto de Infraestructura. Durante dicho proceso la participación de autoridades y población ha resultado permanente.



- **Estudio y Diseño del Proyecto:** Comprende actividades encaminadas a la realización de estudios básicos: estudio topográfico; estudio geológico, geotécnico e hidrogeológico; estudio geofísico con sondajes eléctricos verticales; monitoreos de calidad de aire, ruido y agua; estudio de línea base biológica; estudio de caracterización de residuos sólidos; entre otros. Insumos que sirvieron para la identificación y evaluación de los impactos ambientales y el diseño de la infraestructura.

Asimismo, se solicita informes de opinión a entidades especializadas referidas a: Presencia o no de restos arqueológicos, vulnerabilidad a áreas naturales protegidas por el estado, riesgo o vulnerabilidad a desastres naturales, concordancia con la expansión urbana de la ciudad, entre otras.

Finalmente con la aceptación de la población, se solicita a la autoridad ambiental competente la evaluación del proyecto para su aprobación.

Esta etapa duró tres meses (de junio a septiembre de 2011).

- **Información y Sensibilización de la Opinión Pública:** Se realizaron actividades de contacto directo con autoridades y población para informar del proceso, escuchar como percibían el proyecto y cómo podía afectar sus actividades una vez ejecutado (véase Plan de Participación Ciudadana).

Esta etapa duró dos meses (de julio y septiembre de 2011).

d.23.2 Etapa de Construcción

Esta etapa corresponde a la realización de diversas actividades que permitirá implementar la infraestructura. Será supervisada por la MPH.

Relleno Sanitario

Esta etapa tiene dos fases: la habilitación del área y la construcción de los diferentes elementos de la infraestructura propiamente dicha.

- **Ocupación del Área:** Se realizará en la fase de habilitación, consiste en los trabajos iniciales de instalación de campamentos, muro de identificación, movilizaciones de equipos, herramientas, y todo aquello previo a la construcción de la obra. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Limpieza y Desbroce:** Se realizará durante la fase de habilitación, consiste en la extracción total o parcial de la vegetación natural (ichu en sus diferentes variedades); es decir, cortar y eliminar las matas que crece en el área mediante descuaje. Esta

actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.

- **Explanación del Área:** Se realizará durante la fase construcción, consiste en excavar los lugares donde el requerimiento constructivo del elemento de infraestructura lo necesite, debe efectuarse hasta llegar a la cota indicada en el plano. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Obras Provisionales Generales (administrativa y sanitaria):** Durante la fase de habilitación y construcción propiamente dicha, el espacio administrativo servirá para labores de coordinación entre el personal operativo y el supervisor de la construcción, allí estarán los materiales de oficina que permitirán la realización de cualquier labor que conlleve al cumplimiento del proceso constructivo; asimismo, contará con baños portátiles para el personal que se encargue de las labores de la obra. El aprovisionamiento de agua se realizará mediante un camión cisterna, con una frecuencia semanal desde la ciudad de Ayacucho. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Señalización y Letreros de Información:** Se realizará en la fase de habilitación y durante la fase constructiva, permite la presentación de la obra, se considera indicar la obra en un muro para ser observado por los lugareños. Asimismo, se colocarán las indicaciones de seguridad que permita a los trabajadores tener información y precaución durante la realización de sus actividades. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Habilitación Vías de Acceso Internas y Externas:** Esta actividad se inicia en la fase de habilitación, la vía de acceso exterior permitirá la llegada al proyecto por la trocha carrozable existente (sin nombre definido), la misma que requiere mantenimiento, considerando que por está circularán vehículos con material de carga, y posteriormente vehículos transportando residuos sólidos; mientras que la vía de acceso interior se construirán, según plano, y guardando las características normadas para tránsito pesado. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables, pero sólo para vías internas.
- **Habilitación de Caseta de Control y Vigilancia, Infraestructura Administrativa y Almacenes:** Durante la fase de habilitación, la caseta de control y vigilancia será móvil, sin embargo durante la fase constructiva su ubicación servirá para mantener custodiada la infraestructura, maquinaria, equipos y otros y evitar el contacto de personas ajenas a las actividades. De similar modo, la infraestructura administrativa



y almacenes serán provisionales, hasta su construcción definitiva como parte de los elementos de la infraestructura.

- **Excavación de Trinchera:** Actividad que corresponde a la fase constructiva (únicamente para relleno sanitario), se desarrollará en el sector donde, según plano, se ubique la trinchera para la disposición de los residuos sólidos originados en el ámbito municipal. Se debe excavar el terreno actual hasta conseguir su nivelación. Este proceso generará volúmenes de tierra que servirá como material de cobertura, por ello, debe tenerse especial cuidado en la ubicación de la misma como parte del proceso operativo, posterior.

Se colocará en cada trinchera una cobertura a base de lona plástica para protegerlas mientras no se viertan residuos sólidos en su interior, ello permitirá prever la mezcla con agua de lluvia.

En cada trinchera se realizarán trabajos de impermeabilización de base y talud con arcilla de espesor de 0.40 m.

- **Movimiento de Tierras:** Actividad propia de la fase constructiva, su importancia se acrecienta en función del volumen y del lugar donde se almacene. Dada las características del material, el traslado será local pues este será utilizado durante la operación como material de cobertura diaria y para nivelación de áreas que lo requieran.
- **Tratamiento e Impermeabilización del Suelo de Soporte:** Esta actividad corresponde a la fase constructiva, consiste en colocar el geotextil seguido de la geomembrana y nuevamente geotextil protegiendo la geomembrana en ambas caras. La geomembrana y geotextil serán empotrados en sus extremos al terreno de fundación en la parte superior de la trinchera mediante dados de anclaje de 50 x 50 cm. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Habilitación del Patio de Maniobras:** Actividad de la fase constructiva, que permite que los vehículos puedan ordenar su transitabilidad dentro del área del proyecto. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables, pero sólo para vías internas.
- **Habilitación de Drenes Interno y Externos de Lixiviados:** Corresponde a la fase constructiva, los lixiviados se producirán durante la operación de la infraestructura por la fracción orgánica de los residuos y por las lluvias que se presentan en la zona, se estima que la cantidad de lixiviado tiende a ser mínima durante la vida útil del relleno sanitario porque los materiales orgánicos serán tratados; pero para evitar una posible contaminación ambiental por lixiviados se construirá un sistema de drenes



colectores. Los drenes serán impermeabilizados desde su inicio (trinchera) hasta la poza de lixiviados respectiva; la impermeabilización será con geomembrana HPDE de 1.5 mm de espesor para la trinchera de residuos originados en el ámbito municipal; adicionalmente se protegerán con geotextil. En su interior estarán constituidos con piedra seleccionada de 6" a 8" de diámetro.

- **Construcción de Poza de Lixiviado:** Actividad de la fase constructiva, consistente en un pozo que durante la operación almacenará los lixiviados que circularán por los drenes.
- **Habilitación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales:** Se está considerando un sistema de tratamiento de las aguas residuales, provenientes de los servicios higiénicos, el sistema está compuesto por: Tanque Séptico, Pozo de Percolación, y Lecho de Secados, diseñados de acuerdo a la norma IS.020 (Tanque Séptico y Pozo de percolación), OS.090 (Lecho de secados). Cabe señalar que el agua proveniente de este sistema no se empleará para riego de áreas verdes. Se adjunta en el Anexo N° 18, la memoria de cálculo de lo siguiente:
 - o Nivel de Tanque Elevado: Para justificar la altura del tanque elevado.
 - o Calculo Hidráulico de agua en los S.S.H.H.: Para justificar los diámetros de la tubería dentro de los servicios higiénicos.
 - o Volumen de Tanque elevado: Para justificar la capacidad del volumen del tanque de agua, según la norma IS: 010. Instalaciones Sanitarias para Edificaciones. Se cuenta con dos tanques de 1,100 litros de capacidad para los servicios higiénicos y para el área de compostaje.
 - o Diseño de Tanque Séptico: Según la norma IS: 020. Tanques Sépticos.
 - o Diseño de pozo de percolación: Según la norma IS: 020.
 - o Diseño de Lecho de Secados: Según norma OS.090 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Así mismo, se adjunta los planos de detalle, en el Anexo N° 19.

- **Habilitación del Canal Pluvial:** Actividad de la fase constructiva, referida a la construcción de abovedamiento y cunetas paralelas enlazadas al sistema de escurrimiento. Esta previsión asegurará la transitabilidad ante cualquier condición climática desfavorable o de intensas precipitaciones.
- **Habilitación de los Pozos de Monitoreo:** Se instalará 04 pozos de monitoreo, tres al costado de la celda de disposición final (teniendo en cuenta la pendiente) y uno cerca de la poza de lixiviados. Para mayores detalles ver Anexo N° 19.
- **Construcción y Habilitación de la Balanza:** Esta actividad corresponde a la fase constructiva, tiene el propósito de contar con una balanza para registrar la cantidad



de residuos sólidos que ingresan a la infraestructura, según su origen, estableciendo un control operativo.

- **Suministro de energía eléctrica:** Para el suministro de energía eléctrica se contará con un grupo electrógeno con capacidad de 10.64 kw. Se adjunta en el Anexo N° 18: Planos, esto se instalará durante la vida útil del proyecto.
- **Suministro de agua potable:** El suministro de agua potable se destinará para los servicios higiénicos y para el área de compostaje durante la vida útil del proyecto
 - o Servicios Higiénicos: Se tendrá una cisterna de 5 m³, desde la cual se bombea el agua hasta el tanque elevado a través de una bomba de 1 hp, hasta los dos tanques de 1,100 litros. Un camión cisterna hará llegar el agua potable para llenar la cisterna y el tanque elevado.
 - o Área de compostaje: Se tendrá una cisterna de 5 m³, desde la cual se bombea el agua hasta el tanque elevado a través de una bomba de 1hp, hasta los dos tanques de 1,100 litros. Un camión cisterna hará llegar el agua potable para llenar la cisterna y el tanque elevado.
- **Construcción del Cerco Perimétrico:** Durante la fase constructiva se construirá un cerco perimétrico para delimitar el terreno del proyecto, evitándose el libre desplazamiento, de tal manera que el ingreso y salida de los vehículos y personas autorizadas sea en forma ordenada y controlada.
- **Habilitación del Cerco vivo:** Durante la fase de construcción se habilitará el cerco vivo, con el fin de contar con un aislamiento visual durante la construcción y posteriormente en la operación de la infraestructura. El cerco brindará una apariencia estética al contorno del terreno, y retendrá los posibles papeles y plásticos levantados por el viento.
 - o Método de selección de especies: La selección de especies se ha realizado en función de las siguientes consideraciones:
 - Por caracterización ecológica del área de trabajo: *estepa Montano Subtropical* (e-MS)
 - Por uso elegido: cerco vivo.
 - Objetivo: Delimitación, integración de la obra al paisaje, protección. Uso de especies que permitan darle forma, tamaño y espesor adecuado. No menos interesante el control de olores y clima (transporte olores, viento).
 - Por la disponibilidad de los plantones: viveros comunales donde se pueden producir con mano de obra de la zona.
 - Por las características de la planta:



- a. Distribución: Se recomienda usar especies propias de la zona de estudio.
- b. Cultivo: Se aconseja practicar poda de formación en árboles jóvenes y poda sanitaria en adultos. El riego es importante en las primeras etapas. Resiste la sequía, los suelos pobres y el escaso mantenimiento. Es muy rústico. Se multiplica por semillas y esquejes.
- c. Servicios ambientales/Efecto(s) restaurador(es):
 1. Conservación de suelo/Control de la erosión. además la importancia ecológica que ha desempeñado durante los milenios, creando hábitats apropiados para la supervivencia de la fauna como para la flora, cercos vivos y cortina rompevientos
 2. Proporciona ornamento, sombra y refugio a la vida silvestre.
- d. Altura máxima de las especies: Altura máxima de las especies: Hasta 15 m de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 30 a 40 cm.

Las especies seleccionadas para este fin fueron descritas y definidas en el ítem correspondiente, barrera sanitaria, véase.

- ♦ **Generación y Transporte de Residuos:** Durante la etapa constructiva se generarán residuos de las actividades humanas y por los materiales de construcción residuales, para ambos casos la MPH debe contratar una empresa que se encargue de la adecuada disposición de dichos residuos, considerando que la infraestructura no está lista para almacenarlos.

Se prevé que esta etapa dure seis meses.

Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables

- **Habilitación del Área de Recepción:** En dicho espacio se inventariará los residuos que ingresan para su aprovechamiento.
- **Construcción de la Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables:** Cumplirá la función de albergar los residuos inorgánicos aprovechables hasta su comercialización.
- **Almacén para Compost:** El compost obtenido, será almacenado un área techada para albergar los costales hacia su destino final.
- **Construcción de Compostera:** En dicho espacio se recepcionarán los materiales orgánicos para su respectivo tratamiento, obteniendo como resultado el compost.

consiste en excavar periódicamente zanjas hasta cubrirlas y luego depositar los residuos; para el segundo caso se depositan los residuos sobre un nivel superficial hasta una altura determinada. El relleno sanitario se encuentra distribuido en una trinchera para residuos sólidos de origen municipal. Culminada la vida útil de la trinchera se procederá a construir las plataformas para depositar los residuos respectivos. Tanto las trincheras como las plataformas deberán ser cubiertas por turnos de trabajo. Las dimensiones de la celda diaria deben compatibilizarse con el frente de trabajo y se deberá considerar que para un eficiente operación, el personal no deberá arrastrar los residuos sólidos que se obtiene en el frente de trabajo más de 25 m, pudiéndose en casos excepcionales aceptarse longitudes de 30 m.

Los residuos sólidos se descargarán en el frente de trabajo, a pie de talud o en la cresta de talud por los vehículos recolectores; el nivel podrá ser el fondo de la celda (cuando sea la etapa de trinchera) o el pie del terraplén (cuando sea la etapa de plataforma). Los residuos sólidos, una vez descargados en el frente de trabajo, serán esparcidos en capas delgadas sucesivas de 0.30 m.

Los taludes de corte y relleno son tales que aseguran una estabilidad del terreno, así:

- Para el caso de procesamiento de residuos el talud será de 2:1.
 - Para el caso del material de la zona el talud será de 2:1.
 - **Compactación de Residuos:** Para la compactación es preferible descargar los residuos sólidos a nivel de la celda en capas de 0.30 m en forma uniforme; luego se deberá pasar la maquinaria disponible, lo ideal es trabajar en pendiente a efectos de lograr una compactación adecuada. Para la parte de excavación de trincheras se considera un talud de V:H (1:2) y para la cobertura de los residuos se considera V:H (1:3).
 - **Transporte y Vertido del Material de Cobertura:** Mediante la ejecución de la cobertura de los residuos sólidos, se evitará la existencia de olores provenientes de la descomposición anaeróbica de los mismos, el contacto del agua de lluvia con los residuos y su posible filtración a napas no contaminadas, la proliferación de vectores y roedores, el desventajoso efecto visual que producen los residuos descubiertos y la dispersión por efecto del viento de los elementos livianos.
- La disponibilidad de material de cobertura está garantizada con la excavación en la misma zona de disposición de residuos.
- **Cobertura y Sellado Final de Celdas:** La celda formada en las etapas anteriores, mediante el esparcido y la compactación de los residuos, será cubierta con una capa de tierra, una vez al día, al final de la jornada de trabajo. El espesor mínimo de la capa de tierra compactada, que conforma la cobertura diaria será de 20 cm.



Los criterios para realizar la cobertura dependen del tipo de residuo:

- Residuos de origen municipal. La compactación y cobertura se hace al final de la jornada.
- Residuos no municipales. Cobertura inmediata.

Por el método de disposición final que se empleará, la tierra necesaria para cubrir los residuos serán extraídos de áreas colindantes al frente de trabajo anticipándose a la formación de las celdas. Es decir, la excavación planteada deberá abarcar las superficies a ser habilitadas en etapas posteriores y/o desde los puntos de acopio que se hayan podido generar como producto de la eliminación del material excedente durante los trabajos de excavación masiva de tierra.

La provisión del material de cobertura se realiza con el empleo de vehículos desde puntos de acopio al interior de la infraestructura.

El sellado final de las plataformas, que consiste en la colocación de una capa adicional de tierra hasta que el espesor final de la cobertura alcance aproximadamente 0.60 m, se realiza a partir de los 60 días de transcurrida la culminación de la plataforma y/o simultáneamente a la cobertura de la última capa de residuos.

Por los volúmenes considerables de tierra que se requieren para la formación de la cobertura o sellado final, se deberá considerar el empleo de equipo pesado (cargador frontal y volquetes), como parte del empleo de maquinaria previsto.

- **Rampas de Acceso a Plataformas:** Culminada la vida útil de la trinchera, se comenzará a depositar los residuos en las plataformas, estas también serán impermeabilizadas por un material arcilloso en la base, como en sus taludes con un espesor de 40 cm, además contarán con geomembrana para lograr la máxima protección.
- **Instalación de Chimeneas:** Los gases producidos por la degradación de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos, deberán ser evacuados de manera permanente y controlada, utilizando chimeneas, de 0.6 x 0.6 m, construidas por piedras (mayores de 3" de diámetro) y soporte de madera, y se van levantando en forma vertical, conforme la trinchera va ascendiendo. Las chimeneas siempre deberán estar operando, cuando culmine la vida útil de la trinchera y opere la plataforma, estas mantendrán un nivel prudencial respecto a los residuos. Las chimeneas irán creciendo verticalmente de manera gradual a los residuos que sobre la plataforma se viertan.

Los drenes de gases se construirán con piedras medianas mayor a 8", impidiendo el atoramientos dentro del filtro, además se creará una biopelícula en las piedras que ayudará a disminuir la carga de DBO. Para mayores detalles véase Anexo N° 19.



- **Higienización:** Consiste en dar cumplimiento al procedimiento para el uso y aseo adecuado de la indumentaria e implementos de protección personal, incluyendo el Programa de Control Médico, el Programa de Inmunización Contra Tétano, y Programa de Inmunización Contra Hepatitis. Asimismo, involucra la aplicación del Plan de desratización y desinsectación al interior de la infraestructura. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Tratamiento de Lixiviados:** Los lixiviados se producirán por la fracción orgánica de los residuos y por las lluvias que se presentan en la zona.

Para evitar una posible contaminación ambiental por lixiviados se construirán drenes colectores al fondo de la trinchera. La trinchera tendrá que ser protegida mediante una cobertura con lona plastificada, para evitar el ingreso de las aguas pluviales. La base de la trinchera y los drenes colectores serán impermeabilizados con material arcilloso, para la retención de los lixiviados en el interior del dren colector.

Para el proceso de recirculación de lixiviados se considerará colocar una bomba en la poza de lixiviados, ahí se realizará el bombeo utilizando una manguera flexible de $\frac{3}{4}$ ", llegando a un dispositivo de dosificación de lixiviado en forma de regadera (tubería de PVC 50 mm), para luego ser descargado en la chimenea de drenaje de gases. Por gravedad el lixiviado llegará a los drenes.

- **Actividades de Mantenimiento:** Comprende a las actividades que garantizan el buen funcionamiento de las operaciones y conservación de la infraestructura. Ejemplo: mantenimiento de la flota vehicular, poda de áreas verdes, otras.
- **Monitoreos Ambientales:** Involucra la evaluación periódica de los componentes ambientales para determinar si las actividades practicadas causan alguna alteración ambiental; en caso ocurra, debe aplicarse el Plan de Contingencia de manera inmediata. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.

Se prevé que esta etapa dure diez años (véase).

Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables

- **Pesaje y Descarga de Residuos:** En la balanza se pesarán los residuos que ingresen, y luego en el área de recepción se inventariará los residuos que ingresan para su aprovechamiento.
- **Selección de Residuos Orgánicos e Inorgánicos:** El material orgánico será

ALBERTO HUAMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
REG. CIP N° 93305



trasladado junto con los residuos de centros de abastos hacia el área de compostaje.

El material inorgánico será trasladado al área de la planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.

En esta fase se deberá tener cuidado con el tipo de residuo que ingresa, para ello se debe seguir los siguientes pasos:

En el formulario 01 se anotarán los siguientes datos:

- Fecha de recepción.
- Procedencia de los residuos sólidos.
- Peso de los residuos sólidos.

Los residuos orgánicos que se aprovecharán para la elaboración del compost son:

- Corteza de frutas.
- Residuos de verduras.
- Visceras de animales.
- Restos de alimentos preparados.

Los residuos que no serán utilizados para la elaboración del compost son:

- Plásticos, vidrios, metales y desechos de origen inorgánico en general.
- Conchas o caparzones de choros, conchas de abanico, o similares.
- Huesos.
- Cáscaras de limón o naranja en exceso.
- Pañales descartables o toallas higiénicas.

Ejemplo Formulario 01. Control de ingreso de residuos sólidos

Fecha	Procedencia	Peso (t)
Nombre del responsable:		
Firma:		

Una vez realizada la separación de los residuos inorgánicos, los residuos orgánicos que se aprovecharán para la elaboración del compost, serán trasladados hacia la compostera, mientras que los residuos inorgánicos serán trasladados hacia la caseta de reciclaje.



- o Operación con los Residuos Inorgánicos: Los residuos inorgánicos recuperables serán dispuestos, de acuerdo a la siguiente clasificación:

-Cartón.

-Plástico.

-Vidrio.

-Lata.

-Otros.

Luego de realizarse la segregación se procederá al pesado de cada tipo de residuo, para ser trasladados hacia la planta de separación de residuos inorgánicos reciclables. En el formulario 02 se anotarán los siguientes datos:

- Fecha en que los residuos inorgánicos ingresan a la planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- El peso de cada tipo de residuos.
- El peso total de los residuos reciclables.
- En las observaciones se identificarán, entre otros aspectos, aquellos residuos considerados dentro de la categoría de "Otros".

Ejemplo Formulario 02. Registro de residuos inorgánicos

Fecha	Tipos de residuos					Peso total (t)	Observaciones
	Cartón (t)	Plástico (t)	Vidrio (t)	Lata (t)	Otros (t)		

Nombre del responsable:

Firma:

- **Construcción de Pilas:** Los residuos seleccionados serán trasladados hacia la compostera, donde se construirán rumas de las siguientes dimensiones:
 - Altura: 1.50 m máxima y 1.2 m mínima.
 - Ancho: 2,0 m.
 - Largo: Según la cantidad de residuos orgánicos.

Para la construcción de las rumas, se colocarán los residuos en capas de 20 a 30 cm, humedeciéndolos ligeramente con agua. Se evitará en todo momento un exceso

de agua o humedad, que pueda sobresaturar el material en procesamiento.

Se colocará una estaca o señal para diferenciar las rumas que corresponden a fechas o días distintos

- **Volteos:** Se estima que el proceso de compostaje tomará tres meses. Durante el primer mes se realizará un volteo de las rumas de residuos orgánicos, y en el segundo mes se realizarán el otro volteo.

En el formulario 03 se anotarán los siguientes datos:

- La fecha de ingreso: hace referencia a la fecha en que los residuos orgánicos han sido trasladados hacia las composteras.
- La fecha de salida: hace referencia a la fecha en que el producto elaborado es trasladado hacia el Almacén de compost.
- El número de la ruma de donde procede el compost.
- El peso del producto elaborado.
- En las observaciones se colocará el número de volteos que se vaya realizando durante los tres meses de procesamiento.

Ejemplo Formulario 03. Registro de residuos orgánicos

Fecha de ingreso	Fecha de salida	Ruma N°	Peso del compost (t)	Observaciones
Nombre del responsable:				
Firma:				

- **Tamizado:** Luego de los tres meses de procesamiento, se tamizará el material con una malla de 10 mm, obteniendo de esta manera el compost.

Se llevará a cabo el control de calidad de la producción del compost, mediante análisis de laboratorio de los siguientes parámetros:

- Nitrógeno (N).
- Fósforo (P).
- Potasio (K).
- Materia orgánica.
- pH.

- Conductividad eléctrica.
- Relación carbono/nitrógeno (C/N).

Por último el producto elaborado será trasladado hacia el almacén de compost.

- **Control de Calidad del Compost:** Consiste en verificar la calidad del producto obtenido, evaluando el proceso seguido y aplicando el compost obtenido para el mantenimiento de las especies del cerco vivo.
- **Apilamiento:** Consiste en poner el compost obtenido en costales haciendo una pila para su almacenamiento.
- **Almacenamiento:** Se guardarán en el almacén para compost, los costales bajo condiciones adecuadas de protección, considerando el factor climático y la humedad.

d.23.4 Etapa de Cierre

En esta etapa se finalizan las actividades propias de la operación y mantenimiento, dando cumplimiento al proceso de clausura pre establecido. Se hace énfasis en el tratamiento de lixiviados y la conducción de los gases hasta su agotamiento, aplicando medidas de seguimiento y monitoreo.

Relleno Sanitario

- **Suministro de Material de Cobertura para Sellado:** Mediante la ejecución de la cobertura de los residuos sólidos, se evitará la existencia de olores provenientes de la descomposición anaeróbica, el contacto del agua de lluvia con los residuos y su posible filtración a napas no contaminadas, la proliferación de vectores y roedores, el desventajoso efecto visual que producen los residuos descubiertos y la dispersión por efecto del viento de los elementos livianos.

La cobertura superior se efectuará en dos etapas. La primera de un espesor de 0.30 m compactada hasta obtener una densidad adecuada para evitar la infiltración del agua de lluvia. El espesor de la segunda capa o final dependerá del tipo de cobertura vegetal elegida o forestación proyectada, en el caso del proyecto se asume un espesor de 0.30 m.

La disponibilidad de material de cobertura diaria está garantizada, pues se utilizará el excavado para la adecuación de la trinchera.

- **Compactación Final:** El sellado final de las plataformas consiste en la colocación de una capa adicional de tierra hasta que el espesor final de la cobertura alcance aproximadamente 0.60 m, se realiza a partir de los 60 días de transcurrida la culminación de la plataforma y/o simultáneamente a la cobertura de la última capa de residuos.

- **Instalación de Quemadores:** Las chimeneas se culminan colocando un cilindro metálico (tipo de 55 gal de capacidad) cortado por la mitad debiéndose mantener en buen estado y protegidas a 0.40 m sobre el nivel del perfil terminado; por ningún motivo se deberá cerrar una chimenea antes de su tratamiento, se deberá proceder a la combustión previa instalación de un quemador por lo menos a 1.5 m. sobre la superficie final del relleno.
- **Revegetación:** La plataforma ya concluida será acondicionada como áreas verdes, la misma que servirá como pulmón ecológico, estas áreas verdes tendrán árboles y vegetación natural local. Para uso futuro, el área verde contará con caminos que pueden invitar a realizar caminatas.
- **Higienización:** Consiste en dar cumplimiento al Plan de desratización y desinsectación al interior de la infraestructura. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.
- **Monitoreos Ambientales:** Involucra la evaluación periódica de los componentes ambientales para determinar si las actividades practicadas causan alguna alteración ambiental; en caso ocurra, debe aplicarse el Plan de Contingencia de manera inmediata. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.

Se prevé que esta etapa se inicie con la recuperación de las zonas degradadas por las actividades propias del proyecto, y culmina al finalizar el proceso compatible con las condiciones locales encontradas al inicio del proyecto.

Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables

- **Desmantelamiento:** Consiste en el desbaratamiento de los elementos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables para devolver al entorno a su estado original, o lo más que se le parezca.
- **Retiro de Material Orgánico:** En esta etapa se retirará cualquier resto de residuos orgánico, material compostado maduro e inmaduro del área dando por terminado el proceso de compostificación.

d.23.5 Etapa de Post Cierre

El objetivo de tomar medidas de control durante esta etapa es mantener el lugar donde se erigió la infraestructura en condiciones estables, en función del adecuado mantenimiento de la cobertura final, de los sistemas de control y tratamiento de gases y lixiviados.



Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables

En esta etapa se analizarán los problemas que podrían presentarse con el transcurrir del tiempo, considerando la posibilidad que las medidas tomadas para controlar y minimizar los impactos negativos pudieran fallar. Tendrá una duración de diez años.

En casos de falla del sistema de manejo, el afloramiento de los lixiviados originaría la formación de acumulaciones y escurrimiento de estos líquidos con la consiguiente emanación de olores desagradables y contaminación del suelo y subsuelo de áreas adyacentes a las zonas de disposición final.

En cuanto al manejo de los gases, su emanación no controlada podría ocasionar la presencia accidental de fuego, lo que afectaría la estabilidad de la planta de tratamiento de residuos. Asimismo esto podría contribuir a la emanación de olores desagradables.

Esta etapa también requiere de la intervención de personal pero en menor medida que las anteriores, considerando la necesidad de trabajadores solamente para labores de vigilancia y mantenimiento.

- **Mantenimiento de la Cobertura Final:** Culminada la vida útil del proyecto se efectuarán labores de inspección y mantenimiento de la cobertura final del área del proyecto, esto garantizará la integridad, así como su intangibilidad. El material de cobertura utilizado será local. Esta actividad forma parte sólo del relleno sanitario.
- **Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, aguas pluviales:** Culminada la vida útil del proyecto se efectuarán labores de inspección y mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, aguas pluviales, entre otros. Mayores detalles se contemplan en la tabla: Medidas a desarrollar en las etapas de cierre y post cierre
- **Monitoreos Ambientales:** Involucra la evaluación periódica de los componentes ambientales para determinar si las actividades practicadas causan alguna alteración ambiental; en caso ocurra, debe aplicarse el Plan de Contingencia de manera inmediata. Esta actividad forma parte del relleno sanitario y de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.
- **Control de la Contaminación Ambiental:** Consiste en aplicar un programa permanente de monitoreo de los sistemas de control y tratamiento de los gases y lixiviados, ello implica contar con un equipo para incendios y disponer de suficiente material de cobertura (tierra u otro material inerte) para controlar la generación de fuego accidental. Esta actividad forma parte del relleno sanitario y de la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables.

Tendrá una duración de diez años.

e. Línea Base

La línea base ambiental comprende el conocimiento e identificación de los aspectos físicos, biológicos, social, económico, cultural y antropológico, del proyecto y su área de influencia.

Es importante indicar que el proyecto contempla el emplazamiento de un complejo de disposición final de residuos sólidos del ámbito municipal en el sector de Lindipampa, distrito de Ayacucho, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho.

El conocimiento de los aspectos del entorno, permitirá determinar las condiciones existentes y las capacidades del ambiente donde se realizará el presente proyecto, constituyendo una herramienta fundamental para inferir los efectos que podrán producirse en el área del proyecto durante las etapas que involucra el desarrollo de las obras previstas y proponer las medidas de mitigación correspondientes.

e.1 Ubicación, Extensión y Emplazamiento del Proyecto

El área destinada para la disposición final y aprovechamiento de residuos sólidos se ubica en el sector de Lindipampa, distrito de Tambillo, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho.

La zona constituye una altiplanicie alejada de conglomerados poblacionales, dista 4.2 km del centro de la ciudad de Ayacucho.

Tiene una extensión de 11.579 ha y 1,358.46 m de perímetro.

El proyecto ha sido diseñado para satisfacer la necesidad de contar con un sistema integral de residuos sólidos que incluya una infraestructura de disposición final en el marco de la ley, por un periodo de 10 años, teniendo a la población urbana como la población objetivo del proyecto.

La ubicación del proyecto condiciona que la influencia directa respecto a impactos sea al interior del cerco perimetral, y la influencia indirecta toda la población objetivo del proyecto.

e.2 Medio Físico

e.2.1 Selección de Área

A continuación se presenta un extracto del Estudio de selección de Sitio, el documento completo se encuentra adjunto en el Anexo N° 01: Estudio de Selección de Sitio.

- **Metodología:** La metodología a utilizar ha sido desarrollada con la finalidad de proporcionar un sistema de calificación y cuantificación de criterios ambientales

determinados por el Artículo 67° del D.S. N° 057-2004/PCM, donde establece las pautas que se deben tomar en cuenta en la selección de sitio.

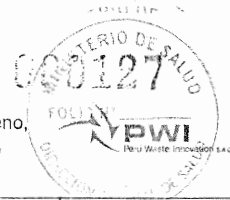
En las siguientes tablas se presentan los criterios utilizados, los resultados obtenidos para ellos, la evaluación cuantitativa de los mismos, la ponderación de cada uno para la matriz utilizada a este efecto y los resultados finales obtenidos para cada una de las alternativas seleccionadas.

Tabla e.2.56 Criterios para calificar alternativas

Ítem	Parámetro	Valores límite o de referencia y puntaje	Uchuy Cruz Mollepampa	Cuituc Pata	Pongora	Lindipampa
1.1	Distancia a la población más cercana (m)	> 1000 (1), < 1000 (-1)	Mayor a 1,000 m	Mayor a 1,000 m	Menor a 1,000 m	Mayor a 1,000 m
1.2	Distancia a granjas crianza de animales (m)	>1,000 (1), <1,000 (-1)	Mayor a 1,000 m	Mayor a 1,000 m	Mayor a 1,000 m	Mayor a 1,000 m
1.3	Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m)	>3.0 (1), <3.0 (-1)	Mayor a 3,000 m	Mayor a 3,000 m	Mayor a 3,000 m	Mayor a 3,000 m
1.4	Distancia a fuentes de aguas superficiales (m)	>300 m quebrada seca una parte del año (2), >300 m de río principal (1), <300 m de río principal (-2), <de 300 m de quebrada seca una parte del año (-1)	>300 m de río principal	<de 300 m de quebrada seca una parte del año	>300 m de río principal	>300 m de río principal
1.5	Distancia con respecto al local municipal (km)	>16 km (1), entre 1 y 16 km (2)	>16 km	>16 km	>16 km	>16 km
1.6	Accesibilidad al área (Distancia a vía de acceso principal km)	Acceso en buen estado (2), acceso en mal estado (1), sin acceso (-2)	Sin acceso	Sin acceso	Acceso en buen estado	Acceso en mal estado
1.7	Uso actual del suelo y del área de influencia	Cultivo en Limpio (1), cultivo seco (2), pastos cultivados (3) pastos naturales (4), forestal de sierra (5), erialzo (6)	Forestal de sierra	Forestal de sierra	Pastos naturales	Cultivo seco
1.8	Compatibilidad con la capacidad de uso mayor del suelo y planes de desarrollo Urbano	Uso compatible (1), uso no compatible (-1)	Uso compatible	Uso compatible	Uso compatible	Uso compatible
1.9	Propiedad del	Saneado (1), no saneado (-1)	No saneado (por iniciar	No saneado (por	Propietario	Intención de

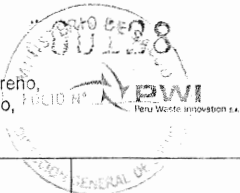


Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Ítem	Parámetro	Valores límite o de referencia y puntaje	Uchuy Cruz Mollepampa	Cuituc Pata	Pongora	Lindipampa
	terreno		conversación con propietarios)	iniciar conversación con propietarios)	desconocido	ceder
1.10	Vida útil del proyecto en función del área del terreno	>5 años (2), < 5 años (-2)	<5 años	<5 años	>5 años	>5 años
1.11	Topografía pendiente promedio del terreno (%)	Plano a ligeramente inclinado 0 - 7% (4), Inclinado 7-12% (3), empinado 12-25% (2), muy empinado >25% (1)	Empinado	Muy empinado	Inclinado	Inclinado
1.12	Cuenta con barrera sanitaria natural	Presenta barrera sanitaria natural (2), presencia de barrera sanitaria parcial (1), sin barrera sanitaria natural (-2)	Presencia de barrera sanitaria parcial	Presencia de barrera sanitaria parcial	Presencia de barrera sanitaria parcial	Presenta Barrera sanitaria natural
1.13	Posibilidad del material de cobertura	Material de cobertura adecuado para operación total del proyecto (2), material de cobertura parcialmente adecuado (1), sin material de cobertura (-2)	Material de cobertura adecuado para operación total del proyecto	Material de cobertura adecuado para operación total del proyecto	Material de cobertura parcialmente adecuado	Material de cobertura adecuado para operación total del proyecto
1.14	Profundidad de la napa freática (m)	<10 m (-1), >10 m (1)	>10 m	>10 m	>10 m	>10 m
1.15	Permeabilidad de suelo	Impermeabilidad es <a 1×10^{-6} (arcilla) (1), impermeabilidad >a 10^{-6} (-1)	Arcilla	Arcilla	Arcilla	Arcilla
1.16	Dirección predominante del viento	Contrario a la población más cercana (1), a favor de la población más cercana (-1)	Contrario a la población más cercana	Contrario a la población más cercana	Contrario a la población más cercana	Contrario a la población más cercana
1.17	Pasivos ambientales	No existe pasivo ambiental (1), existe pasivo (-1)	No existe pasivo ambiental	No existe pasivo ambiental	No existe pasivo ambiental	No existe pasivo ambiental
1.18	Área natural protegida por el estado	Fuera de área natural (1), dentro del área natural (-1)	Fuera de área natural	Fuera de área natural	Fuera de área natural	Fuera de área natural
1.19	Área con restos arqueológicos	Inexistencia de restos (1), existencia de restos (-1)	Posibilidad de existencia de restos	Inexistencia de restos	Inexistencia de restos	Inexistencia de restos

ALBERTO HUAMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
E-CP N° 93365



Ítem	Parámetro	Valores límite o de referencia y puntaje	Uchuy Cruz Mollepampa	Cuituc Pata	Pongora	Lindipampa
1.20	Vulnerabilidad por peligro geológico	Baja vulnerabilidad (3), mediana vulnerabilidad (2), alta vulnerabilidad (1)	Mediana Vulnerabilidad	Alta Vulnerabilidad	Baja vulnerabilidad	Baja vulnerabilidad
2.1	Opinión	Desfavorable (-1), poco favorable (1), regular (2), altamente favorable (3)	Poco Favorable	Desfavorable	Incierta	Regular
2.2	Interés en el proyecto	Sin interés (-1), bajo interés (1), mediano interés (2), alto interés (3)	Mediano Interés	Mediano Interés	Incierta	Alto interés
2.3	Creencias	Negativas (-1), positivas (1)	Negativas	Negativas	Incierta	Positivas
2.4	Actitud	Favorable (1), desfavorable (-1), Incierta (0)	Incierta	Incierta	Incierta	Favorable
2.5	Participación	Participación de rechazo (-2), no haría nada (0), participación favorable (2)	No haría nada	Participación de rechazo	No haría nada	Participación favorable

Fuente: Adaptado de la Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado del Ministerio del Ambiente (2008).

Tabla e.2.57 Escala de puntuación para el puntaje ponderado final

Puntaje ponderado total	Calificación
0-146	Malo o terreno no aceptable; de opción marginal
147-195	Regular o terreno moderadamente aceptable
196-245	Bueno o terreno aceptable
246-292	Muy bueno o terreno aceptable de primera opción

Fuente: Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado del Ministerio del Ambiente (2008).

Tabla e.2.58 Ponderación de alternativas

Ítem	Parámetro	Uchuy Cruz Mollepampa	Cuituc Pata	Pongora	Lindipampa
1.1	Distancia a la población más cercana (m)	5	5	5	5
1.2	Distancia a granjas crianza de animales (m)	5	5	5	5
1.3	Distancia a aeropuertos o pista de aterrizaje (m)	2	2	2	2
1.4	Distancia a fuentes de aguas superficiales (m)	2	-2	2	2
1.5	Distancia con respecto al local municipal (km)	2	2	2	2
1.6	Accesibilidad al área (Distancia a vía de acceso principal km)	-4	-4	4	2
1.7	Uso actual del suelo y del área de influencia	25	25	20	10
1.8	Compatibilidad con la capacidad de uso mayor del suelo y planes de desarrollo Urbano	5	5	5	5
1.9	Propiedad del terreno	-10	-10	-10	10
1.10	Vida útil del proyecto en función del área del terreno	-10	-10	10	10
1.11	Topografía pendiente promedio del terreno (%)	4	2	6	6
1.12	Cuenta con barrera sanitaria natural	2	2	2	4
1.13	Posibilidad del material de cobertura	10	10	5	10
1.14	Profundidad de la napa freática (m)	0	0	0	0
1.15	Permeabilidad de suelo	5	5	5	5
1.16	Dirección predominante del viento	5	5	5	5
1.17	Pasivos ambientales	5	5	5	5
1.18	Área natural protegida por el estado	5	5	5	5
1.19	Área con restos arqueológicos	5	-5	-5	-5
1.20	Vulnerabilidad por peligro geológico	10	5	15	15
2.1	Opinión	12	-12	-12	24
2.2	Interés en el proyecto	18	18	-18	54
2.3	Creencias	-16	-16	-16	16



Ítem	Parámetro	Uchuy Cruz Mollepampa	Cuituc Pata	Pongora	Lindipampa
2.4	Actitud	0	0	0	16
2.5	Participación	0	-24	0	24
Total		92	23	47	242

Fuente: Adaptado de la Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado del Ministerio del Ambiente (2008).

- **Conclusiones:** De acuerdo a la valorización realizada, en función a los criterios de selección establecidos por el Ministerio del Ambiente en concordancia con la legislación vigente, se obtiene:

Tabla e.2.60 Resultado de ponderación de alternativas

Orden de mérito	Calificación	Puntaje	Nombre de la Alternativa
1°	Muy bueno o terreno aceptable de primera opción	242	Alternativa 4: Lindipampa
2°	Malo o terreno no aceptable; de opción marginal	92	Alternativa 1: Uchuy Cruz Mollepampa
3°	Malo o terreno no aceptable; de opción marginal	47	Alternativa 3: Pongora
4°	Malo o terreno no aceptable; de opción marginal	23	Alternativa 2: Cuituc Pata

Fuente: Adaptado de la Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado del Ministerio del Ambiente (2008).

La Alternativa 4 es la ganadora con 242 puntos (**Lindipampa**), equivalente a: Muy bueno o terreno aceptable de primera opción.

Teniendo en consideración el análisis efectuado en la ubicación de la alternativa, ganadora se puede concluir que la Alternativa 4 es un terreno muy apropiado.

- Su ubicación y accesibilidad a una vía de interconexión al local municipal es favorable.
- La población no se muestra desfavorable como un lugar donde puede erigirse una infraestructura que contribuya a solucionar la inadecuada disposición final de residuos existente.
- Se trata de una zona sin ningún proyecto de irrigación inmediata o mediata.
- El terreno está saneado física y legalmente.
- La decisión final de la selección del área tendrá que ser avalada por las instituciones competentes.



Recomendaciones

- Efectuar una intensiva reforestación en las márgenes de las áreas circundantes a la futura ubicación de las celdas del relleno.
- El material que se extraiga para la construcción de las celdas del proyecto puede emplearse como material de cobertura para la depositación de los residuos sólidos, retirando los elementos de gran diámetro de presentarse.

e.2.2 Suelos

♦ Fisiografía

La fisiografía describe la variación del relieve del área, el cual es un indicador de la evolución actual de la zona.

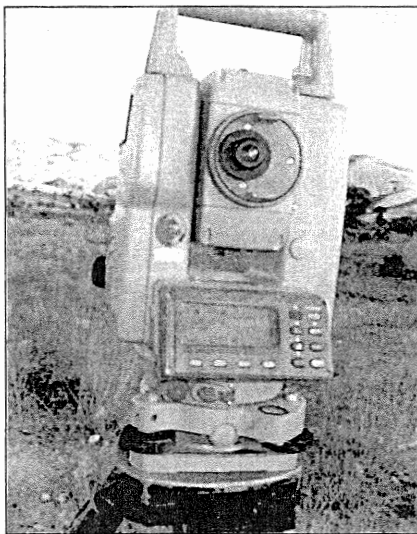
El entorno del emplazamiento del proyecto, presenta una fisiográfica de montaña de donde predomina un ambiente cima convexo amplio de pendiente moderado sub redondeado, en donde es posible observar la presencia de afloramientos de roca; este modelado es el resultado de la actividad erosiva (erosión laminar) del agua proveniente de la precipitación, a medida que descende la ladera, la pendiente aumenta considerablemente (abrupta), resultado del modelado hídrico (precipitación). Como testigo quedan las quebradas a los extremos este y oeste, las cuales muestran la evidencia de la acción del agua cuyo testigo se puede apreciar los cursos de agua (quebradas secas).

e.2.3 Topografía

Para evaluar la topografía local se realizó trabajo de campo, en este se consideró:

- ♦ Delimitar los hitos y linderos del predio con estacas y por mojones de tierra, respectivamente; de tal forma que puedan ser apreciados fácilmente.
- ♦ Definir la cota de partida para el levantamiento topográfico mediante lecturas y cálculos con GPS diferencial, 02 Receptores GPS diferencial Base y Rover marca TRIMBLE modelo 5700, con equipamiento completo para trabajos RTK, y cartografía nacional levantada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN); procedimientos válidos para la tipología de estudio.
 - Estación Total marca TOPCON GTW-235 modelo TC.
 - Lectura mínima: 1 – 5 segundos.
 - 04 prismas marca TOPCON
 - Cámara fotográfica CANOM.

Fotografía e.2.2 Equipo Estación Total TOPCON



- ♦ Utilizar como método topográfico la radiación, teniendo como base una poligonal cerrada cuyos lados y ángulos internos han sido calculados por coordenadas. A partir de esta poligonal principal se han materializado estaciones adicionales para realizar el levantamiento topográfico a detalle.
- ♦ Utilizar como método geodésico el Marco de Referencia Terrestre Internacional 1994 (ITRF 94) del Servicio Nacional de Rotación de la Tierra con datos de la época 1995.4, que es el Sistema Geodésico de Referencia Oficial para Perú. Se ha georeferenciado al elipsoide World Geodetic Systems 1984 (WGS-84).

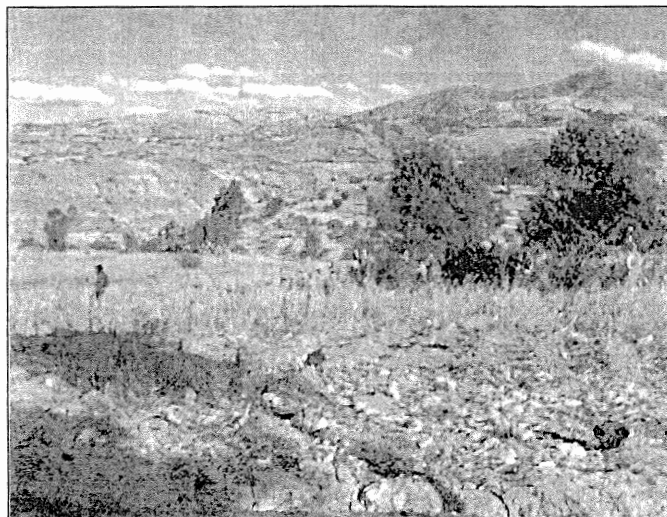
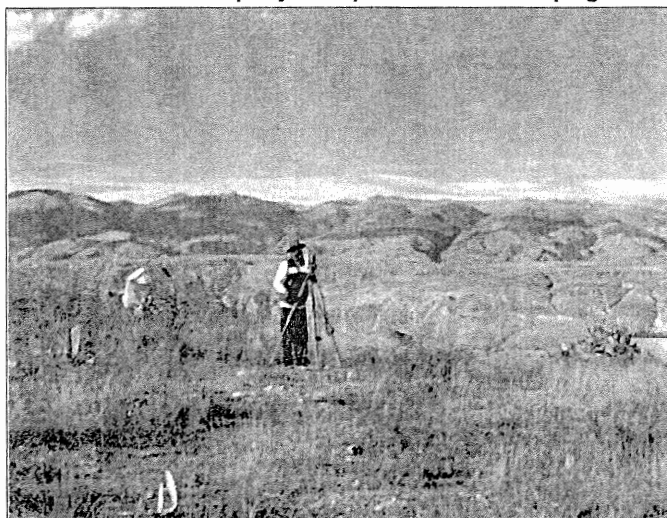
Como resultado del trabajo de campo, se determinó que el proyecto se ubica en una cota promedio de 2,882.5 m.s.n.m., su cota más baja es 2,860 m.s.n.m., su cota más alta es 2,905 m.s.n.m.

Para efectos de visualización, se ha elaborado el Mapa N° 03: Topográfico Distrital (véase).

Los detalles de la topografía del terreno para el proyecto, se encuentran en el Anexo N° 09: Levantamiento Topográfico (véase).



Fotografía e.2.3 El área del proyecto presenta una topografía moderada



Fotografía e.2.4 Vértice B-1 y B-3 Perímetro del predio Lindipampa



e.2.4 Geología, Geomorfología y Geotécnica

La información que se muestra a continuación es extraída del Estudio Geológico, Geotécnico e Hidrogeológico, 2011.

Geología

En la Hoja Geológica de Ayacucho del INGEMMET¹⁴ se indica que afloran rocas sedimentarias, volcánicas y vulcano-sedimentarias con edades correspondientes al Pérmico superior, Triásico superior - Liásico, Paleógeno, Neógeno y Cuaternario. Entre estas unidades existen discordancias considerables que indican estadios de intensa erosión o no deposición.

Las rocas más antiguas pertenecen al Grupo Mitu del Pérmico Superior y son predominantemente volcánicas que infrayacen en discordancia paralela al Grupo Pucará, esto restringido al sector comprendido en el ángulo sur occidental del cuadrángulo.

Las rocas terciarias ocupan una cuenca sedimentaria continental que adquiere su pleno desarrollo probablemente en el Terciario inferior, con varias fases parciales de subsidencia y en forma subsecuente. Esta cuenca controla la deposición de las Capas Rojas de la Formación Socos y las secuencias vulcano-sedimentarias de las Formaciones Huanta y Ayacucho; asimismo, el ascenso de los magmas efusivos en el Mioceno. Las rocas cuaternarias comprenden depósitos fluvio-glaciares, aluviales, coluviales y lagunares

♦ Formaciones

- **Formación Huanta:** Esta formación constituida de secuencias volcánico-sedimentaria fue estudiada por F. Mégard (inédito) en los alrededores del pueblo Huanta, en donde diferencia tres miembros:

- El miembro inferior: arenoso - lutáceo.
- El miembro medio: volcánico – conglomerádico.
- El miembro superior: volcánico y volcánico - conglomerádico.

Los afloramientos se encuentran en el sector occidental de la cuenca de Ayacucho, se presentan de manera elongada de Sur a Norte, sus mejores exposiciones se encuentran a lo largo de la vía Libertadores entre Quinuapata y el poblado de Socos, donde se aprecia la formación en toda su plenitud.

Otros afloramientos tenemos a partir de la confluencia del río Pongara, Chillico con el río Cachi y siguiendo sus cursos de aguas arriba por la carretera que va a

¹⁴ INGEMMET: Instituto Geológico, Minero, Metalúrgico del Perú.



Julcamarca.

Presenta una topografía no muy agreste debido a su fácil erosión presentan sus afloramientos una tonalidad algo rojiza.

En general, se trata de una secuencia Volcano-clástica con un espesor estimado mayor a 2,500 m, compuesta de alternancias de rocas sedimentarias y piroclásticas, culminando con un evento paroximal que erupla una toba lapillítica de gran volumen y extensión.

Se ha diferenciado los siguientes miembros:

- o Miembro inferior: Litológicamente, está constituida por areniscas arcósicas de grano medio, microconglomerados con elementos de la misma arenisca, de color rojo intenso y capitas lenticulares de yeso, esto en alternancia con lutitas blanquecinas. La secuencia muestra estratificación cruzada, evidenciando ambiente lagunar y transporte fluvial (valles de Socos y Rancho).
- o Miembro inferior medio: Está constituido por conglomerados heterogéneos con cantos de hasta 30 cm de diámetro de rocas volcánicas, granitos y calizas, y por flujos laháricos en alternancia con flujos piroclásticos indicando un régimen de alta energía debido al relieve y probablemente relacionado a un fuerte movimiento tectónico y acompañado por una actividad volcánica explosiva (camino Ayacucho - Rancho).
- o Miembro medio: Está constituido por una alternancia de flujos lávicos oscuros de espesores hasta de 20 m con estratos de escorias y lapilli que se evidencian en el sector Norte y cruzando el río Cachi camino a Laramate, con una actividad volcánica intensa, aunque en algunas localidades puede haber estado restringida. Estas lavas conforman rocas oscuras de composición andesítica, con fenocristales de olivino dentro de una matriz de grano fino compuesto de plagioclasa, clinopiroxeno y opacos.
- o Miembro superior: Está constituido por flujos piroclásticos de color blanco (con menos de 50 m de espesor) encontrándose encima de unidades precursoras, tales como cenizas volcánicas que se alternan con depósitos de lapilli estratificados. Estos últimos se encuentran alterados (argilitizados) tomando un color verdoso-amarillento. En el Cerro San Francisco (valle de Pongara) la secuencia completa del miembro superior de la Formación Huanta alcanza aproximadamente 300 m, constituida por areniscas grises, bien estratificadas, conglomerados y limolitas, así como areniscas gris verdosas formando estructuras piramidales como especie de sombrero, formados por la erosión de este material deleznable, reflejando un régimen

de erosión fuerte y rápido, probablemente debido al inicio de la fase tectónica Quechua II.

Esta Formación yendo por la carretera Libertadores cerca al pueblo de Socos se encuentra en discordancia angular suprayaciendo a la Formación Socos igualmente entre el cruce de la carretera Los Libertadores y la carretera de Putaja (Proyecto de Cachi) se encuentra la Formación Huanta suprayaciendo a la Formación Sallalli, la relación cerca al caserío de Simpapata, San Juan de Villaca la Formación Huanta infrayace a la Formación Ayacucho en clara discordancia angular.

- o Edad y Correlación: La Formación Huanta sobreyace discordantemente a las Capas Rojas de la Formación Socos y a las lavas de los volcánicos Sallalli. La secuencia está cubierta por los sedimentos volcanoclásticos de la Formación Ayacucho y afectada por una fase de subsidencia de la Cuenca de Ayacucho antes o durante el acenso del magma de los volcánicos Molinoyoc.

Dataciones radiométricas (Mégard et al., 1984), indican edades entre 11.4 m.a. (promedio pesado) y 9.3 ± 0.3 m.a. para los miembros inferiores y superiores, respectivamente por lo que se le sitúa en el Mioceno medio - superior.

Equivalente en tiempo son las lavas y tobas no plegadas del distrito de Julcani (Petersen et al. 1977) y datados en 10.1 m.a. (Noble & Silberman 1984, en: Mégard et al. 1984).

Se le correlaciona también con el Grupo Castrovirreyna estudiado por H. Salazar en 1972 en el cuadrángulo del mismo nombre.

- **Formación Ayacucho:** Esta unidad fue estudiada también por F. Mégard (inédito) en el cuadrángulo de Huanta y en los alrededores de Ayacucho por O. Palacios en 1979.

La Formación Ayacucho en su conjunto aflora en el sector Nororiental del cuadrángulo, rellenando una depresión labrada sobre unidades paleozoicas y paleógenas, descansando sobre ellos con contactos discordantes.

Para la Formación Ayacucho se ha reconocido dos unidades como producto de dos fases volcánicas, una explosiva y otra efusiva.

A continuación se describen las dos unidades de la Formación Ayacucho con la categoría de miembros, así tenemos:

- o Miembro Inferior: Este miembro corresponde a una fase de volcanismo explosivo muy intenso durante ese tiempo en todos los Andes Occidentales.



Hacia el Sur se puede distinguir la zona de erupción en la "Caldera de Chiara" donde aflora la facie proximal de los piroclásticos en íntima relación con los productos superiores lávicos y escoriáceos (miembro 2) de dicho centro explosivo. La facies distal se aprecia en la región de lagunillas, donde alcanza 150 m de grosor y hacia el Sur en las proximidades de Chiara con más de 300 m de grosor.

Los afloramientos presentan una morfología suave aborregada y una coloración característica clara a media amarillenta, a lo largo de los cortos formados por los ríos: Chacco, Yucaes, Huatata y diversas quebradas donde se puede ver la secuencia claramente, la misma que está constituida litológicamente en la parte inferior por tobas masivas las que ocupan gran parte de la cuenca. Esta toba basal presenta abundantes clastos líticos (andesitas, granito, pómez) intercalados con conglomerados y aglomerados volcánicos marrones, verdosos y sedimentos lagunares, limoarcillitas verdosas y limolitas levemente rosadas intercaladas con horizontes lenticulares de caliza encima de los cuales descansa un paquete de más de 50 m de toba blanquecina algo rosada muy compacta semejante a un sillar.

Esta secuencia inferior en el Cerro San Francisco, se le aprecia suprayaciendo a la Formación Huanta en clara discordancia angular.

Igualmente, hacia el lado Oriental de la cuenca suprayace en discordancia angular al Grupo Mitu y en igual relación a los Volcánicos Molinoyoc (carretera Huanta-Ayacucho).

En Sillacasa, Totorilla, así como en el aeropuerto se encuentra la Formación Ayacucho infrayaciendo concordantemente a la Formación Huari.

La parte superior de este miembro en la quebrada Huatata, está conformado por gruesos paquetes de toba masiva algo rosada, de composición riodacítica hasta riolítica.

A lo largo de la carretera de Ayacucho al río Chacco, la secuencia está constituida por areniscas, limolitas y arcillas tufáceas blanquecinas a marrón claro, suprayaciendo un horizonte de toba dacítico rosado a blanco, poco compacto que contiene granos de cuarzo y lapilli de pómez de hasta 5 cm.

En la parte superior de la secuencia suele encontrarse horizontes de diatomita, como los que afloran en Quicapata, La Quinua, Tambillo, etc.

Es notable que en la Formación Ayacucho se tiene un cambio de facies, tanto lateral como verticalmente; sobre todo las secuencias sedimentarias lagunares.

- o Miembro Superior: Este miembro corresponde a un volcanismo efusivo



cuyas lavas andesíticas basálticas hasta andesíticas (rico en potasio) constituyen la parte alta de la Formación Ayacucho.

Hacia el Sur de la cuenca de Ayacucho camino a Occros, se aprecian unas lavas suprayaciendo concordantemente al paquete de tobas y diatomitas. En estas lavas se intercalan concordantemente brechas de erupción, lavas y piroclásticos. Obviamente, después de las erupciones proximales iniciales, seguidas por fases de calma, el magma perdió la mayor parte de su contenido de volátiles, resultando efusiones más tranquilas de brechas de erupción y lavas. Los focos de las efusiones forman una estructura semicircular, constituido por los Cerros Pontorco, Campanayoi, Orcco, Sumay Suncho, Sayhuamajo, etc.

En algunos lugares, se tuvo una actividad hidrotermal posterior, como cerca al Cerro Chaupi Orcco, camino a Ocros, siendo conspicua la relación de la anomalía hidrotermal con la presencia de un flujo riolítico de obsidiana, sobreyaciendo a una secuencia inicial de erupciones freatomagmáticas (ondas basales) y brechas de erupción.

Este único afloramiento de obsidiana probablemente ha servido como fuente de material para la producción de artefactos (flechas, cuchillos, etc.) en los tiempos pre-Incaicos.

- o Edad y Correlación: A esta formación por su posición estratigráfica, que suprayace en discordancia angular a la Formación Huanta del Mioceno inferior, se le atribuye una edad de Mioceno medio a Superior.

Mégard et al. (1984), obtuvo edades entre 6.3 y 6.7 m.a. para las tobas de la Formación Ayacucho, las que muestran ser aparentemente demasiado jóvenes, considerando que están infrayaciendo a las lavas del miembro 2, cuyas dataciones radiométricas son 7.2 y 7.7 m.a. (Mégard et. al., 1984). Un fragmento de obsidiana proveniente de las tobas inferiores sin embargo ha dado un edad de 7.6 m.a., considerado como máximo edad para la Formación Ayacucho. De esta manera se estima una edad de 7 - 7.5 m.a., aproximadamente; y se le correlaciona con los volcánicos Huachocolpa del área de Castrovirreyna - Huancavelica.

Este volcanismo correspondería a la actividad del Barroso inferior del Sur del Perú.

- **Volcánico Yanamachay:** Este centro volcánico se ubica en el cuadrángulo de Huancapi, sin embargo, su influencia llega al cuadrángulo de Ayacucho. Al Oeste del pueblo de Vishongo se presenta sobre una secuencia de Capas Rojas derivadas del Complejo de Querobamba y una serie de tobas blancas en las que



se puede diferenciar por lo menos, cinco niveles. Estas tobas son cubiertas concordantemente por lavas que vienen del Cerro Yanamachay (3,870 m.s.n.m.) y cuyo episodio puede ser equivalente cronológico del Volcanismo Barroso del Sur del país.

En el límite entre los cuadrángulos de Ayacucho con Huancapi, las tobas blancas riolíticas (no. 109, 110, 152, apéndice) se presentan con una granulometría uniforme más fina, disminuyendo de espesor lateralmente hacia el Norte, para desaparecer en los flancos de la "Caldera de Chiara".

Sobre las tobas blancas se tiene una toba negra soldada con textura eutáxítica de grano grueso y de varios metros de espesor (dacíticas, N°. 151), cubriendo una superficie topográfica muy moderna. Esta toba probablemente correspondería al último evento de este centro volcánico de Yanamachay.

- o **Edad y Correlación:** Estos volcánicos son probablemente de la misma edad que las lavas del Nevado Portuguesa y las lavas del complejo volcánico Tutayacc Orcco que afloran al Suroeste del cuadrángulo. La toba blanca del centro Yanamachay que aflora encima de una secuencia de conglomerados fluvioglaciares de edad desconocida, es cubierta con discordancia erosional por otra toba blanca cuya edad es equivalente a la parte superior de la Formación Ayacucho, es decir, Plioceno Superior (entre 4 y 2 m.a.).

En consecuencia las lavas Yanamachay, que cubren concordantemente las tobas blancas cerca de Vischongo deben ser más jóvenes que la Formación Ayacucho.

En total parece que hay una migración del foco magmático del Norte hacia el Sur con el tiempo.

- **Formación Huari:** En los alrededores de la ciudad de Ayacucho (Cerro Acuchimay), en los cerros Bellavista, así como en los alrededores de la zona de "Huari" (localidades de Atumpampa y Campanayoc), afloran derrames de lavas oscuras que sobreyacen a las diatomitas, es decir, a los últimos unidades de la Formación Ayacucho. Forman un campo volcánico en la zona de la ciudad de Ayacucho y constituyen centros monogénicos (conos de tufo y escoria, con efusiones de lavas) en ambientes lagunares.

Se puede asegurar que hay varios ciclos de erupciones empezando con explosiones freatomagmáticas que son a su vez resultado de depósitos vulcanianos que se presentan bien estratificados, con ondas basales, lapilli acrecionarios y estratificación cruzada, alternando con "depósitos air fall" de cenizas, lapilli y bombas (rojas y negras).

En la Quebrada Alameda y en los alrededores de Carmen Alto, se puede



apreciar la presencia de una toba muy excepcional, constituida por pómez negro y líticos lávicos de 5 cm de composición latítica.

Esta toba es seguida normalmente por un régimen de erupciones más tranquilas depositadas en alternancia con estratos de escorias y bombas negras, así como derrames de lavas muy oscuras con poca inclinación, que indican la poca viscosidad de este tipo de magma. Como testigos del ambiente lagunar de las erupciones se encuentra facies subacuáticas como hialoclásticas y pillow-lavas. Frecuentemente, las últimas efusiones de las lavas subaéreas muestran texturas vesiculares orientadas causadas por la exsolución de gases en las lavas ya algo viscosas.

Según Sebrier y Soler (1991) son lavas de origen fisural, las cuales sin embargo, no corresponden a su distribución en el campo de agrupaciones de centros de erupción monogenéticos.

Los volcánicos Huari forman parte del "arco shoshonítico" que comprende también a los volcanes modernos Oropesa, Rumichaca, y San Pedro, y en amplia distribución pequeños volcanes y derrames fisurales del área de Cuzco; siguen en la zona del lago Titicaca, hasta Bolivia y el NO de Argentina (Sebrier y Soler, 1991).

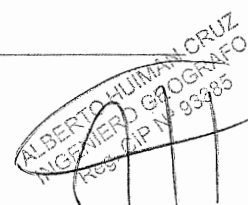
Estos piroclásticos (toba, sedimentos lagunares, depósitos de erupciones freatomagmáticas) por sus altos grados de compactación y cohesión, han sido utilizados como material principal para la mayoría de los edificios sacrales y profanos de la ciudad de Ayacucho. Las canteras se ubican en las laderas del Co. Acuchimay.

- o Petrografía y geoquímica: Los estudios petrográficos muestran rocas de composición traquiandesítica (shoshonita), con: Mg-Olivino, CPX (fenos y glomeroblastos) dentro de una matriz de grano fino constituida de sanidina, plagioclasas y biotitas.

Como fenocristales, no hay plagioclasa, ni hornablenda, ni hiperstena (Noble et al., 1975). Los análisis químicos muestran bajos contenidos de sílice y los elevados valores de potasio.

- o Edad y correlación: Las dos dataciones publicadas coinciden entre 3.7 y 3.8 ±0.4 m.a. (ver AYA-1A proveniente de la Quinua - apéndice dataciones; Noble et al. 1975, Mégard et al. 1984). La actividad volcánica contemporánea se caracteriza en el distrito minero de Huachocolpa por diques y domos dacíticos hasta riódacíticos (Mc Kee et al., 1975).

Este volcanismo es coetáneo con la actividad "Barroso" en el Sur del país, por tanto su edad corresponde al Plioceno Superior.





- **Volcánico Atunsulla:** Estas tobas en el cuadrángulo de Ayacucho que provienen del centro volcánico denominado "Nevado Portuguesa" en el cuadrángulo de Huachocolpa, donde Noble (1984) denominó como "Tobas Atunsulla" teniendo como localidad típica en el área de Apacheta del Nevado Portuguesa. La distribución y rumbo de estas tobas nos indica que su origen esta en esta caldera, las tobas falta por erosión glaciár en las inmediades del centro. La toba ha rellenado una topografía ya muy moderno, siguiendo el surco del Paleo - río Cachi en el corte hecho a lo largo del río Apacheta y camino a Paccha. Morfológicamente presenta un relieve ondulado.

Se ha podido reconocer por lo menos cuatro miembros de flujos piroclásticos sobreyaciendo uno a otro concordantemente y con espesores cuyos valores van decreciendo de abajo hacia arriba, desde 60 hasta 20 m. La base está constituida por una brecha de erupción ('block and ash flow') de varias decenas de metros de espesor, la misma que aflora como facie proximal en el valle de Niñobamba, encima de lavas más antiguas, siendo seguidas hacia arriba por varias capas de cenizas y tobas bien estratificadas.

El miembro inferior de estas cuatro unidades está caracterizado por el contenido de 'fiamme' de material dacítico (textura eutaxítica), con líticos de grano grueso (hasta de 8 cm), cristales de cuarzo, feldespatos y biotita. Los miembros superiores muestran clastos de tamaño mediano (menores a 2 y 3 cm), con ausencia de texturas eutaxíticas que indican un emplazamiento bajo con un régimen relativamente más frío. A lo largo del río Apacheta se observa que estos volcánicos van disminuyendo ligeramente su espesor, desde más de 500 a menos de 200 m, llegando a distinguirse en la región del río Cachi (aguas abajo de Vischongo) solamente dos unidades.

Estas tobas se encuentran suprayaciendo en discordancia angular al Grupo Mitu y camino a Vinchos se encuentra algunos suprayaciendo al Granito de Querobamba, el contacto no se observa debido a la cobertura del suelo.

- o **Edad y Correlación:** Las relaciones de campo permiten correlacionar a las tobas descritas en el cuadrángulo de Ayacucho con el centro volcánico del Nevado Portuguesa, siendo ellas el flujo principal de las erupciones piroclásticas. Otros flujos del mismo centro se dirigieron hacia el norte, penetrando al cuadrángulo de Huachocolpa.

Las dataciones de estas tobas oscilan entre 2.23 ± 0.3 m.a., 2.34 ± 0.2 m.a. y 2.76 ± 0.3 m.a. según Noble & Mc Kee 1982, y 2.45 ± 0.06 m.a. según la fuente: 34. El centro eruptivo del Nevado Portuguesa está datado en 3.9 ± 0.2 m.a. (fase inferior) y 1.96 ± 0.1 m.a. (domos superiores), según Noble & Mc Kee, 1982. Este volcanismo correspondería por tanto, al último evento de



compresión tectónica (F6 de rumbo E-O y N-S según Sebrier y Soler, 1991).

Estos volcánicos son coetaneos con los volcánicos Sencca del Sur del Perú donde Mendivil (1965) dio esta denominación a una secuencia tobácea que aflora en la Quebrada Sencca del cuadrángulo de Maure.

- **Depósitos Cuaternarios Pleistocenos:** Glaciares y fluvioglaciares: Estos depósitos están representados por acumulaciones de material morrénico antiguo y reciente distribuido en las cabeceras de los valles glaciares. Restos de estos materiales se encuentran tapizando el fondo de los valles glaciares, así como en las márgenes de valles de las vertientes del macizo del Nevado Portuqueza sobre una altura de aprox. 4,200 m.s.n.m.

Este material consiste de gravas y bloques medianos, subangulosos a subredondeados, englobados en una matriz de grava fina y matriz limo-arenosa.

Los depósitos aluviales y coluviales tienen una amplia distribución en las márgenes de la Cuenca de Ayacucho

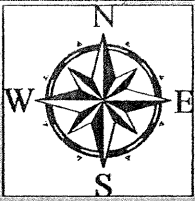
El Anexo N° 11: Estudio Geológico, Geotécnico e Hidrogeológico, contiene el documento en su totalidad (véase).

Para efectos de visualización, se ha elaborado Mapa N° 04: Geológico (véase).

580000

584000

MAPA



8548000

Nmp

Pom

8544000

8540000

580000

584000

0 400 800 1,600 2,400 3,200 Metros



Geomorfología

♦ Geomorfología Regional

De acuerdo al rasgo evolutivo de la geomorfología regional en la zona se puede distinguir dos unidades geomorfológicas.

- **Vertientes de montaña (Vs2d):** Estas vertientes son elevaciones en donde la pendiente que predomina a nivel regional es moderadamente accidentado, esto como resultado de la acción erosiva del agua (elevaciones de 300 a 1,000 m). La acción dinámica de los cursos de agua han disectado por largos periodos de tiempo durante su proceso formativo.

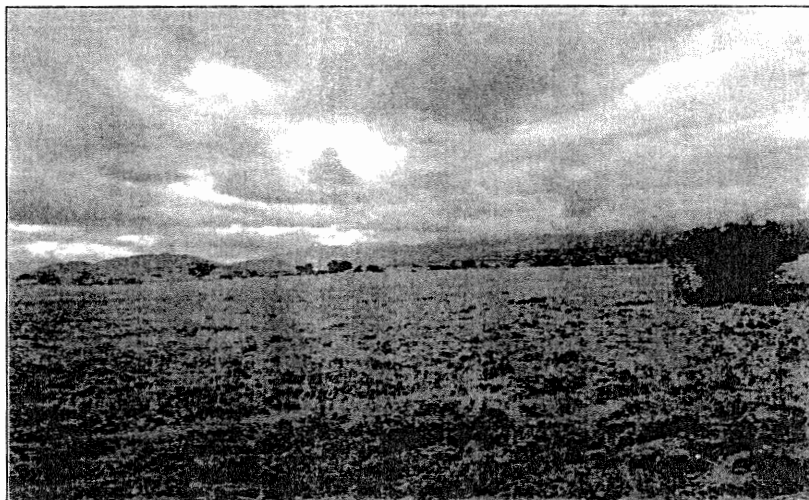
Estas disecciones (hoy quebradas) forman una red hidrográfica sub paralela sub verticales y accidentadas. Estas vertientes en su parte media tienen una pendiente moderada formando pequeñas planicies disectadas por los cursos de agua, dejando pequeñas planicies ubicadas en los interfluvios.

- **Fondos de Valle:** Estas unidades se ubican en la base de las vertientes de montaña, resultados de la acción hídrica. Varían entre fondos amplios dominados por los ríos y encañonadas en las quebradas. Estos ambientes tienen pendientes relativamente llanas en los valles y agrestes en las quebradas.

♦ Geomorfología Local

Localmente la geomorfología del entorno del proyecto, se clasifica como planicies de montaña, de pendiente inclinada, estos planicies se han sido seccionados por las quebradas, es por ello que se pueden apreciar pequeñas planicies a lo largo de la vertiente de montaña, sobre ella se emplaza el proyecto del relleno sanitario.

Fotografía e.2.5 Geomorfología regional de la zona de estudio



Para efectos de visualización, se ha elaborado Mapa N° 05: Geomorfológico (véase).

Geotécnia

Los aspectos geotécnicos que interesan al área de estudio están orientados principalmente a los siguientes propósitos:

- ♦ Determinación de las características geognósticas del terreno de fundación.
- ♦ Evaluar el comportamiento del terreno de cimentación ante solicitaciones de carga.
- ♦ Definir el comportamiento dinámico del terreno de fundación.

En tal sentido se han establecido dos métodos como son: Directas e indirectas.

- ♦ Las investigaciones directas se realizaron a través de cuatro calicatas.
- ♦ Las investigaciones indirectas, consistieron en realizar cinco Sondajes Eléctricos Verticales (SEV), esto con la finalidad de determinar los diferentes estratos en el sub suelo del área de emplazamiento del proyecto.
- ♦ **Prospección Geofísica:** El Estudio Geofísico de Sondajes Eléctricos Verticales – SEV, constituye un insumo importante para el Estudio Geológico, Geotécnico e Hidrogeológico; porque plasma el proceso de aplicación del Método de Resistividad Geoelectrica - Sondeos Eléctricos Verticales, y con los resultados obtenidos es posible evaluar las características físicas del subsuelo, investigar las condiciones estructurales además puede proporcionar información sobre la presencia de acuíferos y/o niveles freáticos en el subsuelo.

Con la interpretación de las variaciones geofísicas para los diferentes puntos SEV en profundidad, se puede definir:

- El espesor de las capas superficiales (depósitos de suelo limo arenoso con contenido de fragmentos de gravas y bloques medianos de naturaleza volcánica).
- Permeabilidad de las capas geoelectricas existentes en el área.
- Profundidad de la zona de mayor grado de compactación de los depósitos piroclásticos - tobáceos existentes en la zona de estudio.
- **Perfil Geoelectrico A-A':** Sección con rumbo NW-SE, los resultados se realizaron en base a cuatro (04) sondajes, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla e.2.61 Perfil Geoelectrico A-A'

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1 ^{ra} . Capa		2 ^{da} . Capa		3 ^{ra} . Capa		4 ^{ta} . Capa		5 ^{ta} . Capa	
		ρ_1	E1	ρ_2	E2	ρ_3	ρ_1	E1	ρ_2	E2	ρ_3
SEV1	QHA	128	1.4	61	4.9	10	5.3	21	43	2112	---
SEV3	QHA	138	0.7	60	2.5	31	8.4	32	40.4	2211	---
SEV2	QQH	136	0.7	72	2.5	45	13	33	32	1887	---
SEV4	QHA	132	0.8	91	3.1	19	31.4	25	6	2544	---

ρ_1 = Resistividad geoelectrica (Ω -m)

E = Espesor de la capa en m.

- o La interpretación es la siguiente:
- o Capa Superior: Constituida por dos subcapas: (1) De material superficial, de depósitos recientes cuaternarios muy delgados, de suelo areno limoso con contenido de gravas y bloques medianos, con resistividades que varían entre 128 Ohm-m (SEV1) a 138 Ohm-m (SEV2) y espesores entre 0.7 m (SEV3) a 1.4 m (SEV1), esta capa se mantiene casi uniforme a lo largo de la sección y presenta una coloración marrón oscura. (2) De material de tobas volcánicas poco compactas y muy meteorizado, con resistividades que varían entre 60 Ohm-m (SEV2) a 91 Ohm-m (SEV4) y espesores entre 2.5 m (SEV3) a 4.9 m (SEV1).
- o Capa intermedia: Constituido por el depósito de material volcánico tobáceo compacto, con resistividades entre 10 Ohm-m (SEV1) a 45 Ohm-m (SEV2) y espesores entre 31.4 m (SEV4) a 48.4 m (SEV2).
- o Capa Inferior: O capa de fondo, conformada por la capa volcánica muy compacta, con altas resistividades entre 1,887 Ohm-m (SEV3) a 2,544 Ohm-m (SEV4). Esta capa se encuentra a profundidades de:

Tabla e.2.62 Profundidad de la capa toba volcánica

Ensayo-SEV	Profundidad de la capa volcánica compacta (m)
SEV1	54.8
SEV2	52

Ensayo-SEV	Profundidad de la capa volcánica compacta (m)
SEV3	48.3
SEV4	41.4

Fuente: Prospecciones, 2011.

- **Perfil Geoelectrico B-B'**: Sección con rumbo NW-SE, los resultados se realizaron en base a dos (02) sondajes, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla e.2.63 Perfil Geoelectrico B-B'

SEV	Tipo de Curva	Resultados									
		1 ^{ra} . Capa		2 ^{da} . Capa		3 ^{ra} . Capa		4 ^{ta} . Capa		5 ^{ta} . Capa	
		ρ_1	E1	ρ_2	E2	ρ_3	E3	ρ_4	E4	ρ_5	E5
SEV3	QQH	136	0.7	72	2.5	45	13	33	32	1887	---
SEV5	QHA	148	0.8	72	4.4	20	9.1	34	36	1370	---

ρ_1 = Resistividad geoelectrica (Ω -m)

E = Espesor de la capa en m.

La interpretación es la siguiente:

- o Capa Superior: Constituida por dos subcapas: (1) De material superficial, de depósitos recientes cuaternarios muy delgados de suelo areno limoso, con contenido de gravas y bloques medianos, con resistividades que varían entre 136 Ohm-m (SEV3) a 148 Ohm-m (SEV5) y espesores entre 0.7 m (SEV3) a 0.8 m (SEV5), esta capa se mantiene casi uniforme a lo largo de la sección y presenta una coloración marrón oscura. (2) De material de tobas volcánicas poco compactas, muy meteorizado, con resistividades del orden de 72 Ohm-m (SEV3 y SEV5) y espesores entre 2.5 m (SEV3) a 4.4 m (SEV5).
- o Capa intermedia: Constituido por el depósito de material volcánico tobáceo, compactos con resistividades entre 20 Ohm-m (SEV5) a 45 Ohm-m (SEV3) y espesores entre 45 m (SEV3) a 45.1 m (SEV5).
- o Capa Inferior: O capa de fondo, conformada por la capa volcánica muy compacta y en estado seco, con altas resistividades entre 1370 Ohm-m (SEV5) a 1887 Ohm-m (SEV3). Esta capa se encuentra a profundidades de:

Tabla e.2.64 Profundidad de la capa toba volcánica

Ensayo-SEV	Profundidad de la Capa Toba Volcánica Compacta (m)
SEV3	48.3
SEV5	50.3

Fuente: Prospecciones, 2011.

- **Mapa de Resistividades a nivel de 10 m:** Este mapa indica el comportamiento de resistividades y/o conductividades al nivel de profundidad de 10 m.

Muestra que los valores máximos -con resistividades mayores a 35 Ohm-m- se localizan al sur y suroeste del área de estudio y corresponden a material tobáceo muy seco (el mayor grado de compactación se localiza en el SEV3).

Los valores moderados, entre 20 Ohm-m a 30 Ohm-m, se localizan al centro y sureste del área de estudio en los SEV2 y SEV5.

Los valores mínimos, de resistividades menores a 20 Ohm-m, se ubican en los extremos noroeste y sureste del área prospectada específicamente en los SEV1 y SEV4, respectivamente, y corresponden a un material tobáceo volcánico poco compacto.

- **Mapa de Isobatas a la Capa (Volcánica) más Compacta:** Este mapa indica el comportamiento de las isopropundidades desde la superficie de terreno hasta la montera superior de la capa volcánica más compacta.

Muestra los valores más altos, con $Z_a > 54$ m y color rojo muy, se localizan al noroeste del área de estudio -específicamente en el SEV1-, esta es la zona con mayor depresión.

Los valores moderados, entre 50 m a 54 m, se localizan en el sector central del área de estudio, específicamente en el SEV2 y en forma alargada por gradiente de noreste a suroeste del área.

Los valores mínimos, con Z menores a 50 m, se localizan al sureste del área (en los SEV4, SEV3 y SEV5).

- **Conclusiones:** El Estudio Geofísico ha llevado a configurar una serie de capas de interés identificables por su extensión y morfología.

Se ha determinado capas elementales que varían en espesores y resistividades a causa de sus diferentes grados de compactación, meteorización, alteración y naturaleza.

Luego de la evaluación e interpretación se afirma:

- o Del análisis e interpretación de las Secciones geoelectricas A-A' y B-B' del sector prospectado, se ha determinado que no existe ningún acuífero

favorable para la acumulación de agua y por consiguiente ninguna napa freática; por el contrario, se ha determinado material de características volcánicas (tobas, piroclastos) en estado seco depositados en el área de estudio.

- o La capa compacta volcánica se encuentra a profundidades de:

Tabla e.2.65 Profundidad de la capa toba volcánica

Ensayo-SEV	Profundidad de la Capa Toba Volcánica Compacta (m)
SEV1	54.8
SEV2	52
SEV3	48.3
SEV4	41.4
SEV5	50.3

Fuente: Prospecciones, 2011.

Además, del análisis e interpretación de las Secciones geoelectricas A-A' y B-B' se determinado la siguiente secuencia de capas:

- o Capa Superior: Constituida por dos subcapas: (1) De material superficial de depósitos recientes cuaternarios muy delgados de suelo areno limoso con contenido de gravas y bloques medianos, con resistividades que varían entre 128 Ohm-m (SEV1) a 148 Ohm-m (SEV5), espesores entre 0.7 m (SEV3 y SEV2) a 1.4 m (SEV1), esta capa se mantiene casi uniforme a lo largo de la sección y presenta una coloración marrón oscura. (2) De material de tobas volcánicas poco compactas, muy meteorizado con resistividades que varían entre 60 Ohm-m (SEV2) a 91 Ohm-m (SEV4), espesores entre 2.5 m (SEV2 y SEV3) a 4.9 m (SEV1).
- o Capa intermedia: Constituido por el depósito de material volcánico tobáceo compactos con resistividades entre 10 Ohm-m (SEV1) a 45 Ohm-m (SEV3) y espesores entre 31.4 m (SEV4) a 48.4 m (SEV2).
- o Capa Inferior: O capa de fondo conformada por la capa volcánica muy compacta con altas resistividades entre 1887 Ohm-m (SEV3) a 2544 Ohm-m (SEV4).

Fotografía e.2.6 Ubicación del SEV1, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.7 Ubicación del SEV2, ejecutado en el área del Proyecto





Fotografía e.2.8 Ubicación del SEV3, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.9 Ubicación del SEV4, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.10 Ubicación del SEV5, ejecutado en el área del Proyecto



- ♦ **Investigaciones Geognósticas:** El programa de investigación de campo se ejecutó un total de cuatro calicatas convenientemente ubicadas y distribuidas en el área del proyecto, con la finalidad de evaluar las condiciones geotécnicas de los materiales de cimentación para la construcción. En cada una de las calicatas se llevó a cabo una detallada descripción de los tipos de suelos encontrados. Asimismo, se tomaron muestras alteradas, las cuales fueron identificadas y almacenadas en bolsas plásticas con la finalidad de efectuar ensayos posteriores de caracterización física y mecánica en el laboratorio de mecánica de suelos.

- **Calicatas:** Las calicatas se llevaron a cabo en forma manual; la profundidad máxima alcanzada fue 3.00 m, en ninguna de las calicatas se alcanzó el nivel del basamento rocoso; en cada una de las calicatas se realizó un detallado registro y muestreo de los diferentes tipos de materiales existentes.

En cada una de las calicatas se elaboró el registro correspondiente y se obtuvieron muestras representativas para ser ensayadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, además se realizaron ensayos de densidad de campo.

En las muestras representativas se efectuaron los siguientes ensayos estándar:

- Análisis granulométrico por tamizado: ASTM D-422
- Contenido de humedad: ASTM D-2216
- Clasificación SUCS: ASTM D-2487
- Límites: ASTM D-4318

- Ensayo de colapso: ASTM D-5333

Tabla e.2.66 Características de calicatas

Calicatas	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	Nº de Muestras Alteradas
C-01	2.50	NE	1
C-02			
C-03	1.70	NE	1
C-04	3.00	NE	1

Fuente: Trabajo de campo, 2011

- **Ensayos de laboratorio:** Durante el desarrollo de la exploración geotécnica de campo se obtuvieron muestras representativas de las calicatas C-03 (suelo arenoso) y C-01 (se extrajo un bloque de suelo consolidado que se consideró como roca), mientras que calicata C-02 no se extrajo muestra alguna porque era similar a la calicata C-01.

Con la finalidad de clasificar y caracterizar los materiales se realizó 01 ensayo de contenido de humedad, 01 ensayo granulométrico y de límites de Atterb, 01 ensayo de colapso y 01 ensayo de corte directo.

Todos los ensayos fueron llevados a cabo en el Laboratorio N° 02 – Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en la ciudad de Lima, siguiendo los procedimientos recomendados según las versiones actualizadas de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

- **Ensayos Índice en Mecánica de Suelos:** En las muestras seleccionadas obtenidas en la exploración de campo se llevaron a cabo ensayos estándar de laboratorio con fines de identificación y clasificación, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).
- **Ensayo de Corte Directo:** El ensayo se desarrolló con un equipo de grandes dimensiones recientemente implementado en el Laboratorio Geotécnico de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Tabla e.2.67 Resumen del ensayo de corte directo

Material	Clasif. SUCS	Cohesión (kg/cm ²)	Angulo de fricción (°)
Material remoldeado	SM	0	30.2

Fuente: Resultados de Laboratorio, 2011.

- ♦ **Análisis de Cimentaciones:** Los ensayos especiales se ejecutaron siguiendo las normas de la American Society For Testing and Materials (ASTM). Las normas para estos ensayos son las siguientes:

- Corte Directo – Suelo Alterado : ASTM D-3080

- Corte Directo – Roca: ASTM D5607-95

Tabla e.2.68 Resultados de corte directo por calicatas

Calicata	Muestra	Profund. (m)	Clasificación SUCS	Corte Directo	
				c (kg/cm ²)	Ø (°)
C-01	M -1	2.50	SW-SM	0	32.2
C-03	M -1	1.5-1.62	SW-SM	0	28.9
C-04	M -1	3.00	SW-SM	0	30.0

Fuente: Resultados de Laboratorio, 2011.

Tomando como referencia los registros de las excavaciones y las densidades tomadas en campo, se estimó como densidad de remoldeo: 1.6 y 1.90 gr/cm³.

- **Perfil Estratigráfico:** En base a los registros de excavaciones, inspección superficial del terreno y ensayos de laboratorio, se obtiene:
 - o Calicata C - 01: Presenta una capa de suelo orgánico de color negro plumizo. Seguidamente presenta un material de arena limosa, de plasticidad baja, densa, ligeramente húmeda, plumizo, ligeramente compacto. Hasta la profundidad de 0.40 m, por debajo de esta capa, se encuentra una capa de suelo consolidado bien compacto de color rojo plumizo de humedad baja. A este estrato a 0.80 m se extrajo la muestra inalterada de un fragmento para realizar el ensayo de corte directo.
 - o Calicata C - 02: Presenta una capa de suelo orgánico de color negro plumizo. Seguidamente presenta un material de arena limosa compacidad alta, plasticidad baja, ligeramente húmeda, plomo oscuro. No se pudo excavar manualmente más allá de los 0.50 m..
 - o Calicata C - 03: Presenta una capa de suelo orgánico de color negro plumizo. Seguidamente presenta un material de arena limosa, de plasticidad baja, densa, ligeramente húmeda, plumizo, ligeramente compacto. Hasta la profundidad de 0.50 m por debajo de esta capa se encuentra una capa de suelo consolidado compacto de color rojo plumizo de humedad baja (0.70 m, aproximadamente). A esta profundidad se realizó el ensayo de densidad natural y se recuperó la muestra alterada para los ensayos respectivos de mecánica de suelos.

En ninguna de las excavaciones realizadas, se ha detectado el nivel freático.

- **Profundidad de Cimentación:** Se ha considerado 3 m.

Tabla e.2.69 Parámetros de cálculo

Profundidad de desplante, Df (m):	3.0
Peso Volumétrico del suelo; (t/m^3):	1.6
Cohesión del suelo, c; (t/m^2):	0.0
Ángulo de fricción interna del suelo, Fi (grados):	30
Ancho o Radio del cimient; B ó R (m):	2.0
Tipo de suelo: 1-Arcilloso firme / 2-Arcilloso blando / 3-Arenoso	3
Factor de seguridad, F.S.: (3.5 / 3.0 / 2.5)	3.0

Abreviaturas:

Df: Nivel de cimentación.

- **Tipo de Cimentación:** Dada la naturaleza granular y el grado de compactación del subsuelo, se recomienda el empleo de cualquier tipo de cimentación superficial convencional como cimiento corrido, zapatas aisladas y/o conectadas.
- **Capacidad Admisible de Carga:** Se ha calculado la capacidad admisible de carga utilizando el criterio de Brinch Hansen (1961), según el cual la capacidad de carga última se expresa por la siguiente ecuación:

$$q_{ult} = \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot S_{\gamma} \cdot I_{\gamma} \cdot D_{\gamma} \cdot G_{\gamma} + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot I_c \cdot D_c \cdot G_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot I_q \cdot D_q \cdot G_q$$

Siendo la capacidad admisible de carga $q_{adm} = \frac{q_{ult}}{FS}$, donde:

FS: Factor de seguridad para suelos 3.0 y 5.0 para roca

N_c , N_q , N_{γ} : Factores de capacidad de carga

$$N_q = e^{L \cdot \tan \phi} \cdot \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})^2$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_{\gamma} = \frac{1}{2} (N_q - 1) \tan \phi$$

S_c , S_q , S_{γ} : Factores de forma, según De Beer (1970)

$$S_c = 1 + (B/L) \times (N_q/N_c)$$

$$S_q = 1 + (B/L) \tan \phi$$

$$S_{\gamma} = 1 - 0.4 (B/L)$$

D_c , D_q , D_{γ} : Factores de profundidad

$$D_c = 1 + 0.4 D_f / B$$

$$D_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 D_f / B$$

$$D_{\gamma} = 1$$

G_c , G_q , G_{γ} : Factores de inclinación

$$G_c = (1 - \square / 90^\circ)$$

$$G_q = (1 - \square / 90^\circ)$$

$$G_r = (1 - \square / \square)$$

I_c, I_q, I_r : Factores de inclinación

$$I_r = (1 - 0.7 H / (\square_N + b' l' C \operatorname{ctg} \square))^5$$

$$I_q = (1 - 0.5 H / (\square_N + b' l' C \operatorname{ctg} \square))^5$$

$$I_c = I_q - (1 - I_q) / (Nq - 1)$$

$$I_q - I_c > 0.00$$

$$\text{Si } \square = 0, I_c = 0.5 - 0.5(1 - H / (b' l' C))^0.5$$

Df: Nivel de cimentación

\square : Angulo de fricción

C: Cohesión (kPa)

q: Presión de sobrecarga (kPa) = $\gamma \times h$

γ : Peso unitario del suelo (kN/m³)

B: Ancho de la cimentación (m)

\square : Angulo de inclinación del terreno

h: Altura de sobrecarga (m)

b'l': longitud y base efectiva (m)

H: Carga horizontal

- **Capacidad Admisible de Carga por Corte:** Las propiedades de los materiales fueron obtenidas a partir de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio realizados en muestras representativas de cada uno de los materiales involucrados y a partir de la experiencia profesional en el análisis con materiales similares en otros proyectos; se determinó los parámetros físicos y de resistencia para cada tipo de material que conforma el terreno de fundación de la estructura a construirse.

Tabla e.2.70 Parámetros de propiedades de materiales

Calicata	Material	Profund. (m)	Clasificación SUCS	Corte Directo	
				c (Kg/cm ²)	ϕ (°)
C-01	Arena bien graduada	2.50	SW-SM	0	32.2
C-03	Arena bien graduada	1.5-1.62	SW-SM	0	28.9
C-04	Arena bien graduada	3.00	SW-SM	0	30.0

Fuente: Resultados de Laboratorio, 2011.

- Se ha considerado el cálculo de capacidad admisible de carga para cimiento corrido y zapata cuadrada. Se presenta los cálculos de las capacidades

admisibles para rangos de anchos de zapata y profundidades de cimentación.
Debe indicarse que las profundidades de cimentación se cuentan a partir del terreno natural terminado.

Tabla e.2.71 Capacidades admisibles de carga

Tipo	Ancho de Zapata B (m)	Profundidad Df (m)	Sq	Sc	Sy	Nq	Nc	Ny	qult (kg/cm ²)	qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	1.00	0.60	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	3.62	1.21
	1.20	0.60	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	3.82	1.27
	1.00	0.80	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	4.49	1.50
	1.20	0.80	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	4.69	1.56
	1.00	1.00	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	5.36	1.79
	1.20	1.00	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	5.56	1.85
	1.00	1.20	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	6.23	2.08
	1.20	1.20	1.58	1.61	0.60	18.40	30.14	22.40	6.43	2.14
Corrida	0.40	0.80	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	2.88	0.96
	0.60	0.80	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	3.22	1.07
	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	3.77	1.26
	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	4.10	1.37
	0.60	1.10	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	4.04	1.35
	0.80	1.10	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	4.38	1.46
	0.60	1.20	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	4.32	1.44
	0.80	1.20	1.00	1.00	1.00	18.40	30.14	22.40	4.66	1.55

Fuente: Resultados de Laboratorio, 2011.

- En base al análisis anterior -a distintas profundidades de cimentación-, para ambos tipos de cimientos (cimientos corridos y zapata cuadrada), el comportamiento del suelo ante la aplicación de fuerzas es bueno.
- **Conclusiones y Recomendaciones:** Para la aplicación de las normas de diseño sismo resistente se debe considerar:
 - Zona 3: $Z = 0.40g$
 - Suelo (S_2): $S = 1.0$
 - Período Predominal $T_p = 0.40$ seg.

- Los parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de cimentación han sido estimados en base a los ensayos de laboratorio; sobre la base de estos resultados se ha estimado las propiedades mecánicas de los suelos arenoso bien graduado con limo, obteniéndose un ángulo de fricción de $\phi = 28.9^\circ$ para una de Cohesión $C = 0.0 \text{ kg/cm}^2$.
- En el diseño de la cimentación del área en estudio deben usarse los siguientes parámetros:
 - o Nivel de Cimentación: Se recomienda cimentar a una profundidad de $D_f = 2.0 \text{ m}$, sobre suelo arenoso bien graduado con limo (SW - SM).
 - o Tipo de Cimentación: Cualquier tipo de cimentación convencional, cimentación cuadrada.
 - o Capacidad Portante: La capacidad de carga de $Q_{adm} = 1.75 \text{ kg/cm}^2$ para zapata cuadrada o su equivalente proporcional, para áreas mayores.
- ♦ **Agresión del Suelo al Concreto de la Cimentación:** La agresión química interna está constituida por reacciones de los constituyentes del concreto con la pasta del cemento, generándose compuestos que cambian de volumen y se expanden destruyéndolo.

Se produce porque el concreto contiene agregados contaminados con cloruros y/o sulfatos, o son reactivos con los álcalis del cemento, produciéndose en ambos casos compuestos expansivos. Una vez que se han empleado dichos agregados y se produce la reacción, que por lo general tarda varios años en manifestarse, no existe manera de contrarrestar su efecto salvo la reparación y reposición del concreto dañado.

La agresión química externa está constituida por el flujo de sales en solución (fundamentalmente sulfatos) hacia el concreto, formando sulfoaluminatos que tienen la propiedad de aumentar de volumen. Existen maneras de combatir este efecto, sobretudo empleando cementos con bajo contenido de Aluminato Tricálcico como Tipos II y V y los cementos puzolánicos.

En el proyecto este tipo de agresión externa está controlada, porque no se ha detectado napa freática ni zonas de filtración o flujo de agua; sin embargo en la zona de emplazamiento de estructuras de concreto (previo a su construcción) se recomienda hacer verificaciones de contenido de sulfatos y cloruros: Del mismo modo, elegir el cemento adecuado para la construcción de acuerdo a la siguiente clasificación de Tipo de Cemento Portland que se fabrican actualmente en el Perú.

- Tipo I: De uso general, donde no se requieren propiedades especiales.
- Tipo II: De moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación. Para emplearse en estructuras con ambientes agresivos y/o en vaciados

masivos.

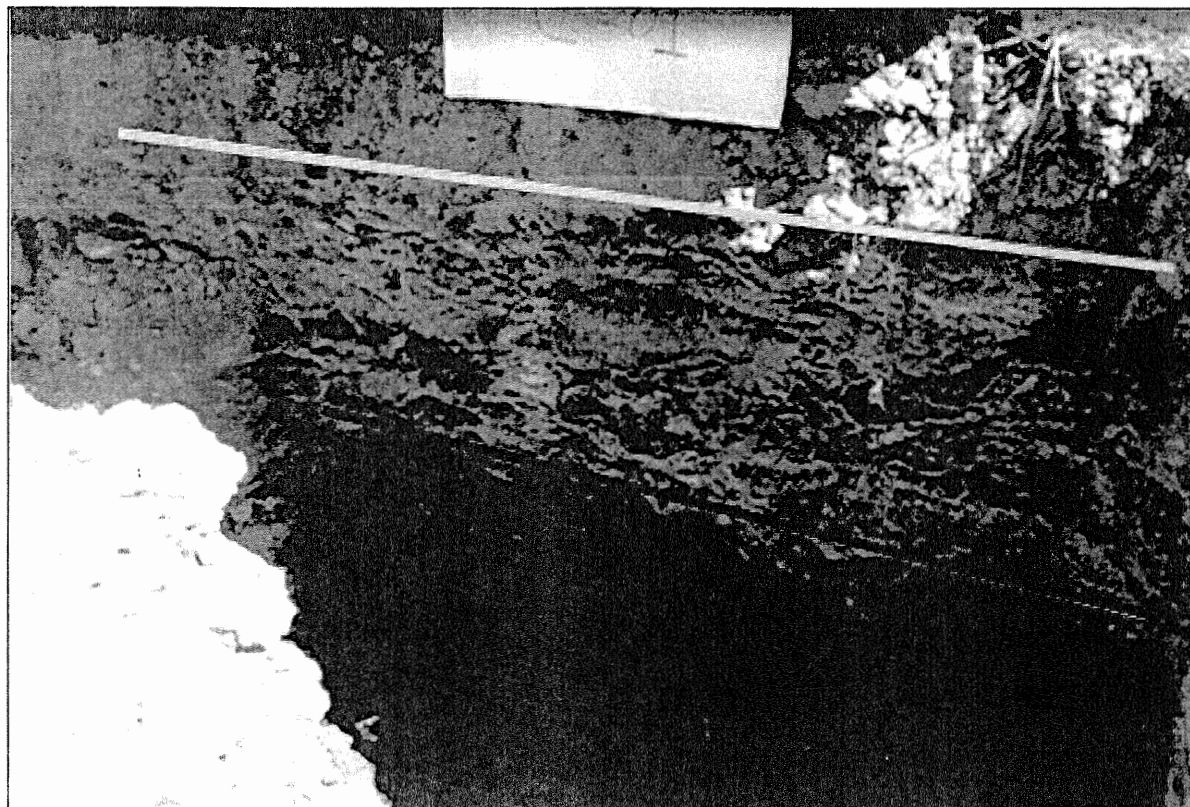
- Tipo V: Alta resistencia a los sulfatos. Para ambientes muy agresivos.
 - Tipo IP: Cemento al que se le ha añadido puzolana en un porcentaje que oscila entre 15% y 40% del peso total.
 - Tipo IPM: Cemento al que se le ha añadido puzolana en un porcentaje menor de 15% del peso total.
 - Dependiendo de los resultados de verificación que se obtengan en la zona de construcción de estructuras de concreto portland, en el caso del relleno sanitario de Huamanga se deberá elegir cemento Tipo I o Tipo II.
- ♦ **Material de Cobertura:** El material para ser utilizado como cobertura se obtendrá de los trabajos de excavación efectuada para la instalación del relleno, igualmente se puede traer material en la misma zona ya que las características del suelo previa preparación pueden utilizar para este fin.

La potencia de este material supera los 3 m según las calicatas realizadas.

Fotografía e.2.11 Calicatas N° 3 dónde se observan tres estratos



Fotografía e.2.12 Calicatas N° 1 dónde se observan tres estratos diferentes



Geodinámica

♦ Interna

- Sismicidad: El Perú es una zona de frecuente actividad sísmica por corresponder a la franja de fricción del movimiento relativo de dos placas tectónicas: la placa de Nazca, que ocupa buena parte del subsuelo del Océano Pacífico y cuyo borde de colisión se extiende desde Panamá hasta el sur de Chile; y la placa Sudamericana, que comprende desde la fosa marina de Perú - Chile en el oeste hasta el eje de la Cordillera del Atlántico Sur en el este.

Para el caso de la ciudad de Huamanga el riesgo sísmico es una constante a tener muy en cuenta en los diseños de toda obra de ingeniería civil que se implante.

Los eventos sísmicos, determinados por la red sismográfica local, confirman que los sismos son de origen tectónico, de baja magnitud tal es así que no superan el grado 6 de la escala de Richter, y de carácter superficial con focos sísmicos emplazados desde los 2 hasta los 25 km de profundidad y están relacionados a los eventos que ocurren en el área de Ayacucho.

- De acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, Norma Técnica de Edificación E-030; Diseño Sismo resistente – M.V.C y S. – (2003 -04 -02), la zona de estudios se encuentra enmarcada en la "Zona 2, de Sismicidad Media", donde se espera la ocurrencia de sismos con intensidades entre V y VIII de Mercalli Modificada (MM) de acuerdo a Deza y Carbonell; sin embargo, los principales sismos ocurridos en el Perú y que han tenido incidencia en el área de estudio, no han superado la intensidad de VII MM con focos a profundidades mayores a 33 km.

De acuerdo a la Zonificación Sísmica del Perú para el diseño de las obras, se debe considerar una aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años de 0,30 g.

El perfil de Suelo: tipo S1

$T_p : 0.4$

$S : 1.0$

Tabla e.2.72 Parámetros del suelo para el diseño sismo – resistente

Tipo	Descripción	T_p S	Tipo
S ₁	Roca o Suelos muy rígidos	0.4	1.0
S ₂	Suelos intermedios	0.6	1.2



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Tipo	Descripción	T _p S	Tipo
S ₃	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4
S ₄	Condiciones excepcionales	*	*

Fuente: Elaboración propia.

(*) Los valores de T_p (Período que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo) y S (Factor de amplificación del suelo) para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S₃.

De estos parámetros los que corresponden al área son los que están relacionados con el S₁ y S₃.

Fuerza Horizontal Equivalente: La fuerza horizontal o cortante en la base debido a la acción sísmica se determinará mediante la siguiente expresión:

$$V = Z * V * S * C . P$$

Rd

Dónde:

Z = Factor de Zona.

U = Factor de Uso.

S = Factor de Suelo.

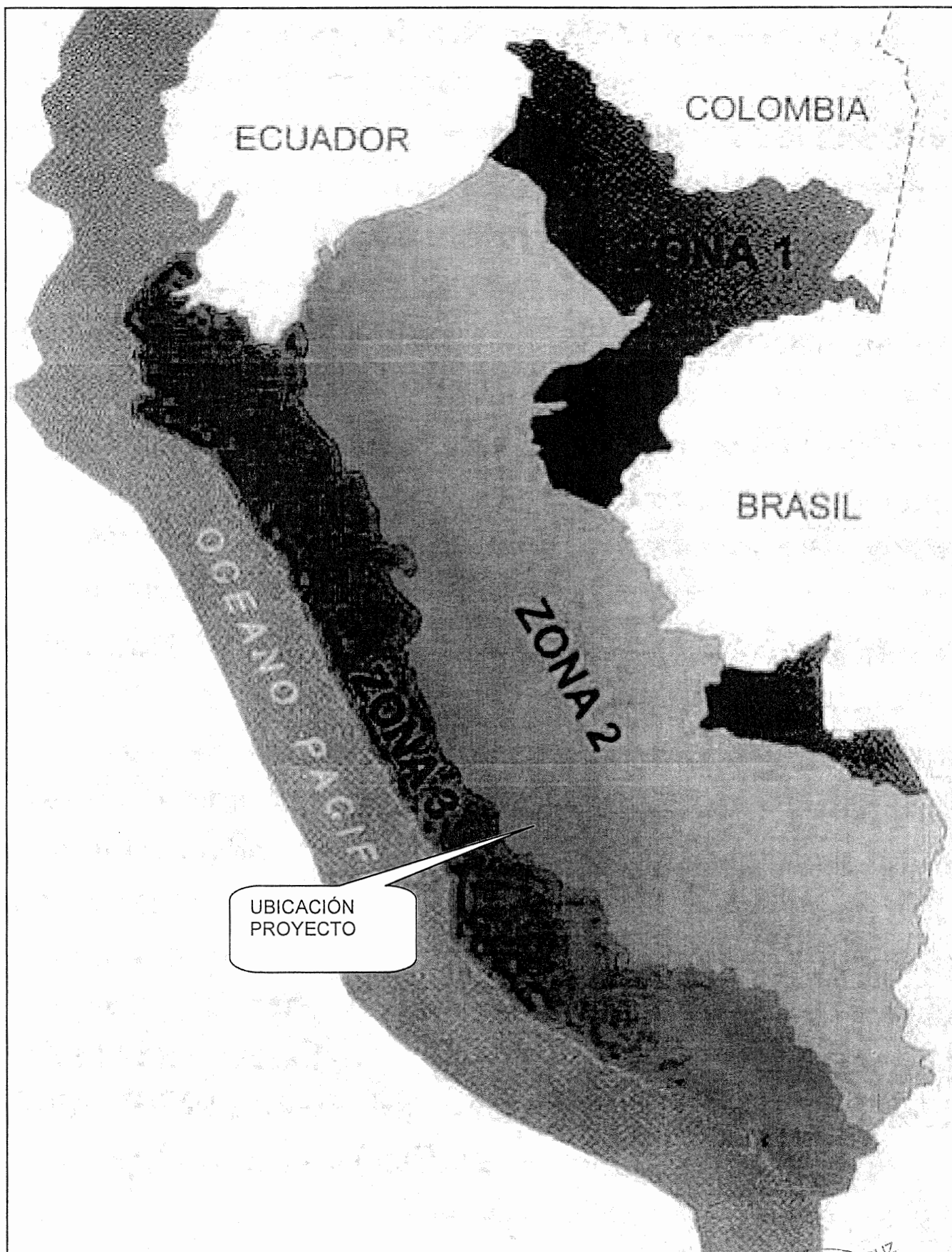
C = Coeficiente Sísmico.

Rd = Factor de Ductilidad.

P = Peso de la Estructura.

ALBERTO HUMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRÁFO
Reg. CIP N° 92885

Gráfico e.2.30 Zonificación Sísmica del Perú, según el reglamento de edificaciones (2006)



♦ Externa

Desde el punto de vista de la geodinámica externa, en el área del proyecto no se observa evidencias de este fenómeno que lo puedan poner en riesgo, pero si existe el fenómeno de erosión laminar y en forma de surco (cárcavas) ubicadas en las quebradas aledañas, estas se intensifican en épocas de altas precipitaciones pluviales.

Mientras que el área en donde se emplazará el proyecto es una planicie sub horizontal y no muestra indicios de actividad geodinámica que puedan poner en riesgo las estructuras.

e.2.5 Hidrología e Hidrogeología

Hidrología

El proyecto pertenece la cuenca del Río Huatatas que abarca cuatro distritos de la provincia de Huamanga, siendo estos: Chiara, Carmen Alto, San Juan Bautista y Ayacucho, cuyas nacientes se encuentra en las partes altas del distrito de Chiara y termina al confluir con el río Alameda para formar luego el río Muyurina, que pertenece a la microcuenca del río Mantaro, que forma parte del Sistema Hidrográfico del Río Amazonas.

El comportamiento hídrico de la región está marcado por las estaciones, es así que los ríos alcanzan su máximo caudal en la temporada de lluvias (diciembre a marzo), mientras que el resto del año es mínimo, con relación a las quebradas, tienen un comportamiento irregular dependiendo de la intensidad de la precipitación que se presenta en cada año.

Hidrogeología

El análisis hidrogeológico para el área del proyecto está apoyado en los resultados de las investigaciones geotécnicas tanto directas (calicatas) como las indirectas (investigaciones geofísicas (SEV); además, se complementa con las observaciones directas realizadas durante los trabajos de campo. Como resultado de estas informaciones se considera lo siguiente:

- ♦ Las investigaciones realizadas por medio de calicatas hasta un promedio de 2.5 m, no se aprecia la presencia de agua. el suelo muestra una estructura compacta, esta compacidad hace no permite que el agua proveniente de las lluvias pueda infiltrar, por el contrario discurre por la superficie, hacia las quebradas aledañas, testigo de ello se puede ver dichas quebradas tienen flancos muy agrestes sub verticales resultantes de la actividad erosiva a lo largo del tiempo.
- ♦ A demás las investigaciones geofísicas por el método indirecto, de Sondajes Eléctrico Vertical (SEV). Del análisis e interpretación de las Secciones geoeléctricas prospectados en el sector, dan indicios de que no existe ningún acuífero favorable para la acumulación de



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



agua y por consiguiente ninguna napa freática; por el contrario, se ha determinado material de características volcánicas (tobas, piroclastos) en estado seco depositados en el área de estudio.

De esto se concluye que el nivel freático en la zona no es superficial, esto se puede corroborar que en la zona no sea ha visualizado la presencia de manantiales según durante el reconocimiento realizado en campo. Además los cursos de agua más próximos se encuentra a 1.5 km por el Oeste y 3 km por el Este, estos cursos de agua son alimentados en sus cabeceras de cuencas.

Con seguridad se afirma que se garantiza que con un buen diseño de impermeabilización del relleno sanitario se evitará la contaminación de las aguas en el sub suelo.

Para efectos de visualización, se ha elaborado Mapa N° 06: Cuenca Hidrográfica (véase).

ALBERTO MUJMAN GRUZ
INGENIERO GEODAF
Reg. DIP. N° 93085

e.2.6 Meteorología, Clima y Zonas de Vida

El clima constituye un factor de suma importancia, contribuyendo no sólo a determinar la flora y fauna del lugar sino también, según el comportamiento de los elementos meteorológicos, los tipos de infraestructuras acordes con la disponibilidad en el medio.

De acuerdo a la clasificación de Thornthwaite (basada en la evapotranspiración) validada por el SENAMHI¹⁵, el área de estudio presenta una clasificación tipo: B (o,i,) C' H3, es decir: de precipitación efectiva del tipo lluvioso, con otoño e invierno secos; con eficiencia de temperatura de tipo frío, y humedad atmosférica del tipo húmeda.

Para efectos de monitoreo de las condiciones meteorológicas locales se tomaron los datos de la Estación Wayllapampa (000664/DRE-11), detallados a continuación:

Tabla e.2.73 Estación meteorológica más cercana al proyecto y representativa de las condiciones actuales

Nombre de la Estación	Institución que la administra	Categoría	Condición	Coordenada Geográficas		Altitud m.s.n.m.
				Latitud	Longitud	
Wayllapampa	SENAMHI	Climatológica Ordinaria	Funcionamiento	13° 04' S	74° 13' W	2,470

Fuente: SENAMHI, 2011.

Las características de los elementos meteorológicos son:

♦ Temperatura

El registro de datos históricos del SENAMHI, para la zona del proyecto y su área de influencia permite corroborar la temperatura fría local y el comportamiento casi uniforme durante todo el año.

Tabla e.2.74 Registro de temperatura media mensual (°C) de la Estación Wayllapampa, en el periodo comprendido entre enero 2006 y septiembre 2010

Año	Meses												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
2006	18.8	18.1	17.6	17.4	14.2	15.3	14.3	16.7	18.4	20.1	19.1	20.0	17.5
2007	19.6	19.1	18.0	17.5	16.1	14.1	14.9	16.3	17.7	19.3	S/D	19.4	17.45

¹⁵ SENAMHI: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

Año	Meses												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
2008	18.5	17.9	17.7	17.1	14.9	14.7	14.6	16.4	18.1	19.2	21.0	19.8	17.49
2009	18.8	18.1	17.8	17.4	16.5	14.8	15.2	16.1	18.6	19.9	19.0	19.1	17.61
2010	18.3	19.0	18.7	17.9	16.5	15.6	15.1	15.9	17.5	S/D	S/D	S/D	17.17
Total	18.8	18.44	17.96	17.46	15.64	14.9	14.82	16.28	18.06	19.63	19.7	19.58	-

Fuente: SENAMHI, 2011.

De acuerdo con estos datos, el régimen de temperatura en un periodo de condiciones normales presenta una variante anual bastante suave, correspondiendo a un clima que se puede calificar de temperaturas uniformes dentro del año.

◆ Precipitación

La zona se caracteriza por tener otoño e, invierno, sin embargo los meses de verano registran marcada precipitación pluvial, excepto cuando hay Fenómeno de El Niño, en que esta suele ser abundante.

Tabla e.2.75 Registro de precipitación total mensual (mm) de la Estación Wayllapampa, en el periodo comprendido entre enero 2006 y septiembre 2010

Año	Meses												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
2006	117.0	86.1	124.8	36.5	7.4	4.4	3.0	15.0	19.6	41.5	91.9	77.1	624.3
2007	61.8	73.7	121.6	39.2	25.7	9.6	4.7	6.9	14.6	45.7	S/D	73.6	477.1
2008	87.4	80.1	47.8	16.2	24.2	2.8	0.3	3.6	11.0	14.4	26.8	71.6	386.2
2009	104.2	141.7	39.8	49.3	15.7	0.4	3.9	8.2	15.3	41.6	76.7	134.7	631.5
2010	126.1	105.9	60.5	19.1	8.5	0.0	2.2	10.7	14.7	S/D	S/D	S/D	347.7
Total	496.5	487.5	394.5	160.3	81.5	17.2	14.1	44.4	75.2	143.2	195.4	357	-

Fuente: SENAMHI, 2011.

◆ Humedad Relativa

La humedad relativa es uno de los factores empleados en el modelo de pronóstico de transporte de aire. El modelado y la topografía intervienen en la dinámica de la humedad ambiental a distintos niveles.

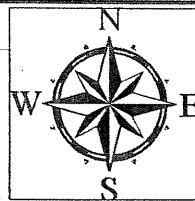
Tabla e.2.76 Registro de humedad relativa media mensual (%) Estación Wayllapampa, en el periodo comprendido entre enero 2006 y septiembre 2010

Año	Meses												
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
2006	67.6	71.3	76.8	75.0	78.5	52.1	60.1	52.5	50.0	50.0	62.8	60.9	63.13
2007	65.4	61.6	69.6	68.6	63.0	72.5	61.3	53.3	56.3	53.4	S/D	56.8	61.98
2008	66.8	68.6	67.4	62.6	61.0	54.9	51.9	61.0	48.9	55.3	50.0	55.8	58.68
2009	66.5	70.5	70.1	67.1	62.2	57.9	59.2	52.6	51.1	52.0	60.2	65.3	61.23
2010	71.9	68.9	74.7	71.2	67.4	62.8	59.0	50.7	56.1	S/D	S/D	S/D	64.74
Total	67.64	68.18	71.72	68.9	66.42	60.04	58.3	54.02	52.48	52.68	57.67	59.7	

Fuente: SENAMHI, 2011.

Para efectos de visualización, se ha elaborado el Mapa N° 07: Climático, según la clasificación de Thornthwaite (véase).

MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA



C(o,l) B'2 H3

B(o,l) C' H3

C(o,l) B'2 H3

B(o,l) C' H3

ALBERTO HUMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFICO
Reg. CIP. N.º 10.000

Leyenda

Casco Urbano de Ayacucho, San Juan Bautista,
Jesús Nazareno y Carmen Alto

Área del Proyecto

Clasificación Climática según Thornthwaite

B(o,l) C' H3 De precipitación efectiva tipo lluviosa, con Otoño e Invierno seco, con eficiencia de temperatura tipo fría y humedad atmosférica de tipo húmeda.

C(o,l) B'2 H3 De precipitación efectiva del tipo semiseco, con Otoño e Invierno secos, con eficiencia de temperatura del tipo templado y humedad atmosférica del tipo húmedo.

Fuente : SENAMHI, 2006

0 400 800 1,600 2,400 3,200 Metros

Zona de vida

Según Holdridge el departamento de Ayacucho (ONER, 1984; Mapa ecológico, 1984) corresponde a la zona de vida: Estepa Espinosa – Montano Bajo Tropical (ee - MBT), ubicado sobre los 3,000 m.s.n.m. en el cual se ubica la zona de estudio.

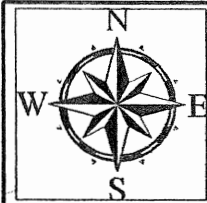
El relieve topográfico es de empinado a abrupto.

El escenario edáfico presenta suelos adaptables al desarrollo de la agricultura bajo riego y en seco, así como también espacios sin usos agrícolas. Se observa afloramientos rocosos con una vegetación constituida principalmente por herbáceas y pastos de carácter estacional que es utilizado para el pastoreo; también se observa especies arbustivas xerofíticas.

Para efectos de visualización, se ha elaborado el Mapa N° 08: Zonas de vida (véase).

000174

MAPA DE ZONAS DE VIDA



8548000

8544000

8540000

8548000

8544000

8540000

580000

584000

588000

592000

580000

584000

588000

592000

ee-MBS

ee-MBS

e-MS

bs-MBS

bh-MS

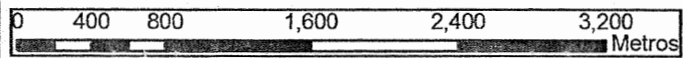
Leyenda

— Casco Urbano de Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno y Carmen Alto

▨ Área del Proyecto

Zonas de Vida

- | | |
|--------|---|
| bh-MS | bosque húmedo Montano Subtropical |
| bs-MBS | bosque seco Montano Bajo Subtropical |
| e-MS | estepa Montano Subtropical |
| ee-MBS | estepa espinos Montano Bajo Subtropical |



ALBERTO HUMÁN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIPN 93385

e.2.7 Resultados del Monitoreo Ambiental Basal

La información que se muestra a continuación fue tomada de los informes de ensayo de laboratorio del Laboratorio SGS adjuntos en el Anexo N° 12: Resultados de Laboratorio del Monitoreo Ambiental Basal (mecánica de suelos, aire y ruido), véase.

En la etapa de operación del proyecto se generarán emisiones de partículas y gases, por ello se ha monitoreado dicho factor ambiental, a fin de conocer las condiciones sin proyecto.

En la etapa de operación del proyecto se generarán emisiones sonoras. por ello se ha monitoreado dicho factor ambiental, a fin de conocer las condiciones sin proyecto.

No se ha monitoreado calidad de agua superficial debido a no existir ningún curso de agua natural o artificial en un radio de tres kilómetros de los límites del proyecto.

No se ha monitoreado agua subterránea porque no existe evidencia de acuífero subterráneo ni condiciones que permitan efectuar un monitoreo.

Calidad de Aire

Con el propósito de evaluar el impacto potencial a la calidad del aire, durante la etapa basal del proyecto, se ha realizado el monitoreo de calidad del aire, para determinar los niveles actuales de las partículas en suspensión menores a 10 micras (PM_{10}), partículas menores a 2.5 micras, y gases (SO_2 , NO_2 , Pb y H_2S).

Se montaron dos estaciones una a Barlovento (es la dirección desde donde sopla el viento en un momento y lugar determinado) y otra a Sotavento (es la dirección hacia la que sopla el viento en un momento y lugar determinado, es decir, un sentido coincidente con el del viento); la ubicación de ambas ha sido sobre la base de la rosa de vientos para guardar la representatividad del entorno del proyecto.

La verificación de cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental del Aire¹⁶ (ECA), se efectuó con el D.S. N° 074-2001-PCM, y los nuevos ECA del D.S. N° 003-2008-MINAM.

Tabla e.2.78 Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire

Estación	Coordenadas UTM, Zona 18L		
	Sistema de Referencia Geodésico WGS 84		
	Este (X)	Norte (T)	Altura (m.s.n.m.)
CA-1 (Barlovento)	588,698	8'542,426	2,916
CA-2 (Sotavento)	588,745	8'541,810	2,918

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido.

Los datos recabados de las estaciones mencionadas fueron los siguientes:

¹⁶ ECA: Los estándares son aquellos valores de concentración máxima que se recomienda no exceder para evitar riesgos a la salud y al ambiente.

Tabla e.2.79 Parámetros y métodos de monitoreo de calidad de aire

Parámetros	Período	Método de análisis de acuerdo D.S. N° 074-2001-PCM y DS N° 003-2008-MINAM	
SO ₂ (µg/m ³)	24 horas	80	Fluorescencia UV (método Automático)
		(Vigencia: 1 de enero 2009)	
NO ₂ (µg/m ³)	1 hora	**200	Infrarrojo no dispersivo (NIDR) Método automático
H ₂ S (µg/m ³)	24 horas	150	Fluorescencia UV (método Automático)
		(Vigencia: 1 de enero del 2009)	
PM ₁₀ (µg/m ³)	24 horas	**150	Separación inercia/filtración gravimétrico
PM _{2.5}	24 horas	50	Separación inercia/filtración gravimétrico
		(Vigencia: 1 de enero 2010)	
Pb	24 horas	1.5 mensual	Método PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)

* D.S. N° 003-2008 MINAM

** D.S. N° 074-2001 PCM

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2011.

Tabla e.2.80 Resultados de monitoreo y comparación con ECA para aire

Parámetros	ECA	Barlovento	Cumple con el ECA		Sotavento	Cumple con el ECA	
			Si	No		Si	No
SO ₂ (µg/m ³)	80	2.5	X		2.1	X	
NO ₂ (µg/m ³)	100	3.2	X		2.8	X	
H ₂ S (µg/m ³)	150	<1.83	X		<1.83	X	
PM ₁₀ (µg/m ³)	80	10.3	X		48.7	X	
PM _{2.5}	25	4	X		12	X	
Pb	1.5	<0.004	X		<0.004	X	

* D.S. N° 003-2008 MINAM

** D.S. N° 074-2001 PCM

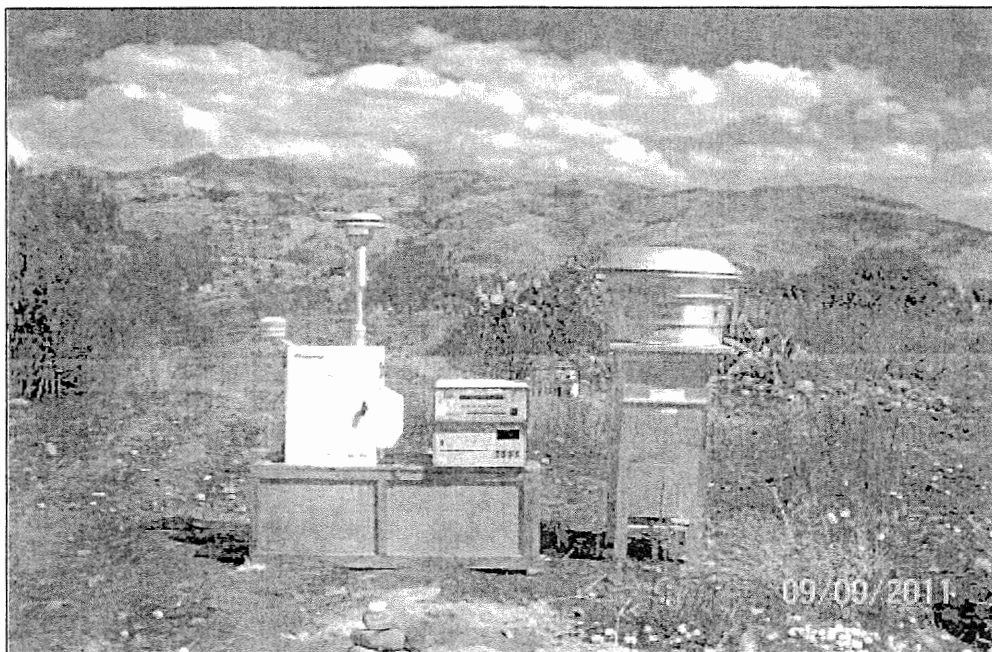
Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2011.

Se concluye que el lugar monitoreado, en situación sin proyecto, cumple con los ECA vigente.

Fotografía e.2.13 Punto de Barlovento, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.14 Punto de Sotavento, ejecutado en el área del Proyecto



Calidad de Ruido

Se realizaron monitoreos de calidad del ruido en el horario diurno (por ser el turno operativo de la infraestructura) y su área de influencia, para determinar la condición sonora en situación sin proyecto.

Se utilizó como equipo el sonómetro (o decibelímetro).

Se utilizaron como días de medición el 08 y 09 de septiembre de 2011, y la medición de los niveles sonoros se realizó en 05 puntos de acuerdo al bosquejo de distribución del diseño de infraestructura: Las mediciones efectuadas han sido realizadas considerando las características locales (vientos variables, vegetación local y sin presencia de población cercana).

La verificación de cumplimiento de los ECA para ruido, se efectuó con el D.S. N° 085-2003-PCM.

Tabla e.2.81 Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Calidad de Ruido

Punto de Medición	Coordenadas UTM, Zona 18L		
	Sistema de Referencia Geodésico WGS 84		
	Este (X)	Norte (Y)	Altitud (m.s.n.m.)
R-01	588,710	8'541,808	2,992
R-02	588,617	8'541,958	2,914
R-03	588,931	8'542,188	2,862
R-04	589,045	8'541,788	2,884
R-05	588,823	8'542,012	2,919

Fuente: Monitoreo de Calidad de Ruido. Laboratorio SGS. Del 08 y 09 Septiembre de 2011.

Tabla e.2.82 Resultados de monitoreo y comparación con ECA para ruido (horario diurno)

Código de Punto	ECA	Nivel (dB)			Cumple con el ECA	
		Máximo (dB)	Mínimo (dB)	Equivalente (dB)	Si	No
R-01	80	42.90	27.90	46.40	X	
R-02	80	42.20	30.70	46.90	X	
R-03	80	35.00	30.80	32.30	X	
R-04	80	34.30	25.70	30.20	X	
R-05	80	32.30	24.80	30.60	X	

D.S. N° 085-2003-PCM

Fuente: Monitoreo de Calidad de Ruido. Laboratorio SGS. 08 y 09 Septiembre de 2011.

Se concluye que el lugar monitoreado, en situación sin proyecto, cumple con los ECA vigente.



Tabla e.2.83 Datos Meteorológicos

Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del Viento (km/h)	Dirección del Viento	Presión atmosférica
08/09/2011	07:00 a.m.	19.1	22	0	E	558.2
08/09/2011	08:00 a.m.	15.2	19	0	NW	547.9
08/09/2011	09:00 a.m.	16.6	18	3.2	WSW	548.1
08/09/2011	10:00 a.m.	18.3	16	4.8	NW	547.8
08/09/2011	11:00 a.m.	20.1	12	6.4	WSW	547.1
08/09/2011	12:00 p.m.	21.5	10	6.4	SW	545.9
08/09/2011	01:00 p.m.	23.3	9	6.4	W	544.9
08/09/2011	02:00 p.m.	24.9	7	8	NW	543.7
08/09/2011	03:00 p.m.	25.8	7	8	NNW	542.9
08/09/2011	04:00 p.m.	25.6	7	4.8	W	542.6
08/09/2011	05:00 p.m.	22.9	21	6.4	ENE	542.6
08/09/2011	06:00 p.m.	20.7	29	3.2	ENE	543.1
08/09/2011	07:00 p.m.	18.8	34	3.2	SE	543.9
08/09/2011	08:00 p.m.	17.7	38	1.6	N	544.4
08/09/2011	09:00 p.m.	16.1	41	1.6	WNW	545.2
08/09/2011	10:00 p.m.	14.9	46	0	W	545.6
08/09/2011	11:00 p.m.	14.7	22	1.6	WSW	545.7
09/09/2011	12:00 a.m.	14.5	18	1.6	WSW	545.7
09/09/2011	01:00 a.m.	13.3	21	3.2	WNW	545.7
09/09/2011	02:00 a.m.	12.7	19	1.6	SW	545.6
09/09/2011	03:00 a.m.	12	17	3.2	W	545.4
09/09/2011	04:00 a.m.	10.6	22	1.6	W	545.3



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del Viento (km/h)	Dirección del Viento	Presión atmosférica
09/09/2011	05:00 a.m.	10.1	23	0	W	545.4
09/09/2011	06:00 a.m.	9.5	26	3.2	WSW	545.9
09/09/2011	07:00 a.m.	12.6	25	0	W	546.7
09/09/2011	08:00 a.m.	15.2	24	1.6	WNW	547.2
09/09/2011	09:00 a.m.	17.7	25	3.2	NNW	546.9
09/09/2011	10:00 a.m.	19.6	22	4.8	NNW	546.6
09/09/2011	11:00 a.m.	21.6	18	6.4	N	545.8
09/09/2011	12:00 p.m.	23.3	16	6.4	NNW	544.9
09/09/2011	01:00 p.m.	23.5	16	8	NW	543.9
09/09/2011	02:00 p.m.	24.9	12	6.4	NW	543
09/09/2011	03:00 p.m.	25.2	11	6.4	N	542.2
09/09/2011	04:00 p.m.	24.4	18	8	N	541.9
09/09/2011	05:00 p.m.	23.2	24	8	E	542.1
09/09/2011	06:00 p.m.	19.2	34	9.7	NNE	543.3
09/09/2011	07:00 p.m.	18	39	4.8	NW	544.3
09/09/2011	08:00 p.m.	14.3	70	4.8	NW	545.5
09/09/2011	09:00 p.m.	13.6	64	4.8	W	546.5
09/09/2011	10:00 p.m.	12.7	77	4.8	WSW	546.7
09/09/2011	11:00 p.m.	11.9	81	1.6	SSW	546.8
10/09/2011	12:00 a.m.	11.5	86	1.6	NNW	546.9
10/09/2011	01:00 a.m.	11	87	0	NNW	546.6
10/09/2011	02:00 a.m.	10.9	84	0	SSE	546.3
10/09/2011	03:00 a.m.	10.7	82	0	---	546

ALBERTO LUIS CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP No 83385



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del Viento (km/h)	Dirección del Viento	Presión atmosférica
10/09/2011	04:00 a.m.	9.9	85	0	SW	545.9
10/09/2011	05:00 a.m.	9.6	83	1.6	SW	546
10/09/2011	06:00 a.m.	9.2	70	0	WSW	546.7
10/09/2011	07:00 a.m.	12.1	72	0	ENE	547.2
10/09/2011	08:00 a.m.	13.8	68	1.6	W	547.6
10/09/2011	09:00 a.m.	15.7	60	3.2	W	547.9
10/09/2011	10:00 a.m.	18.1	47	4.8	NNW	547.8
10/09/2011	11:00 a.m.	19.9	38	4.8	NNW	547.1
10/09/2011	12:00 p.m.	21.8	32	6.4	NNW	546.4
10/09/2011	01:00 p.m.	23.6	27	8	NNW	545.5
10/09/2011	02:00 p.m.	24.3	25	8	NNW	544.5
10/09/2011	03:00 p.m.	24	26	9.7	ESE	543.9
10/09/2011	04:00 p.m.	23.2	26	8	ESE	543.7
10/09/2011	05:00 p.m.	19.7	34	12.9	NE	544.4
10/09/2011	06:00 p.m.	17.9	39	6.4	NNW	545.2
10/09/2011	07:00 p.m.	16.1	44	4.8	NW	546
10/09/2011	08:00 p.m.	14.5	49	3.2	NNW	547
10/09/2011	09:00 p.m.	13.8	51	0	WNW	547.5
10/09/2011	10:00 p.m.	13.3	53	0	NW	547.9
10/09/2011	11:00 p.m.	12.4	55	1.6	SSW	548.2
11/09/2011	12:00 a.m.	11.4	57	3.2	WSW	548
11/09/2011	01:00 a.m.	11.1	60	0	SW	547.9
11/09/2011	02:00 a.m.	10.5	62	0	---	547.8

ALBERTO HUMÁN CRUZ
INGENIERO DE AMBIENTE
Reg. O.P. N° 93385

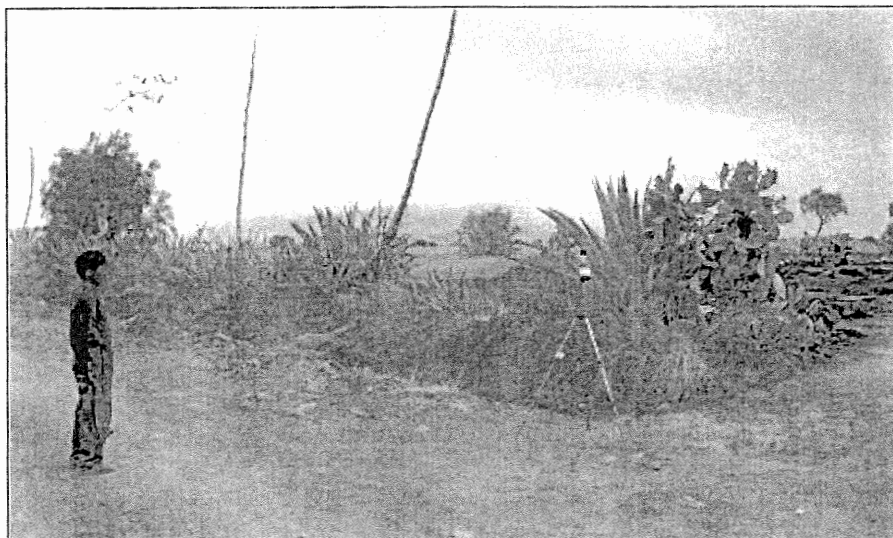
Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del Viento (km/h)	Dirección del Viento	Presión atmosférica
11/09/2011	03:00 a.m.	10.5	61	1.6	WSW	548
11/09/2011	04:00 a.m.	11.2	58	1.6	WSW	548.1
11/09/2011	05:00 a.m.	10.1	62	0	SSE	548.5
11/09/2011	06:00 a.m.	10.3	62	1.6	WSW	549
11/09/2011	07:00 a.m.	12.2	55	4.8	SW	549.4
11/09/2011	08:00 a.m.	12.2	56	1.6	SW	549.8
11/09/2011	09:00 a.m.	14.2	50	1.6	NNW	550.1
11/09/2011	10:00 a.m.	14.3	57	8	NNW	550.5
11/09/2011	11:00 a.m.	17.7	47	3.2	WSW	549.7

Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS. Del 08, 09, 10, y 11 Septiembre de 2011.

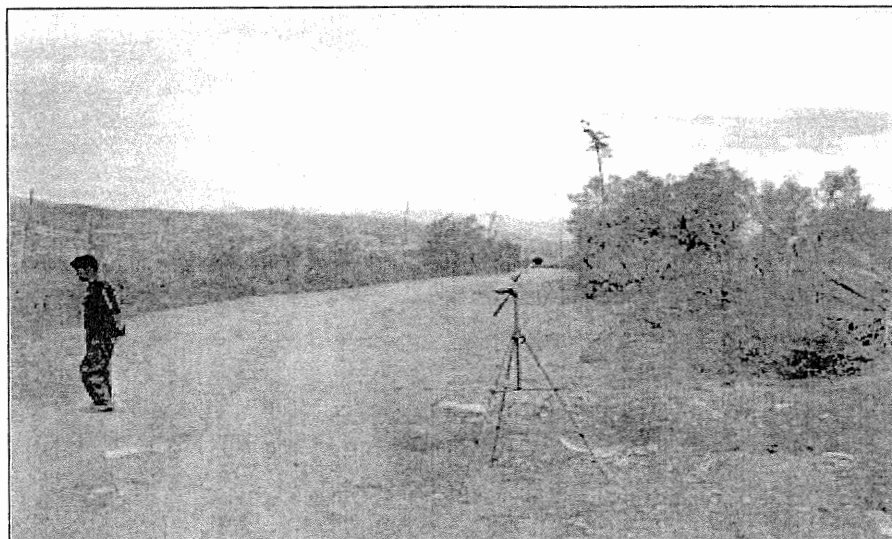
Fotografía e.2.15 Estación Meteorológica, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.16 Monitoreo de ruido R-01, ejecutado en el área del Proyecto



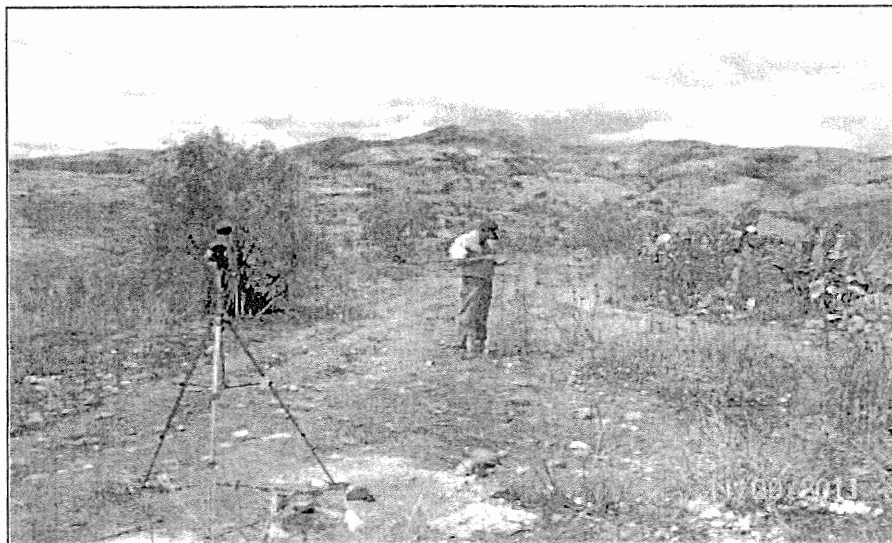
Fotografía e.2.17 Monitoreo de ruido R-02, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.18 Monitoreo de ruido R-03, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.19 Monitoreo de ruido R-04, ejecutado en el área del Proyecto



Fotografía e.2.20 Monitoreo de ruido R-05, ejecutado en el área del Proyecto

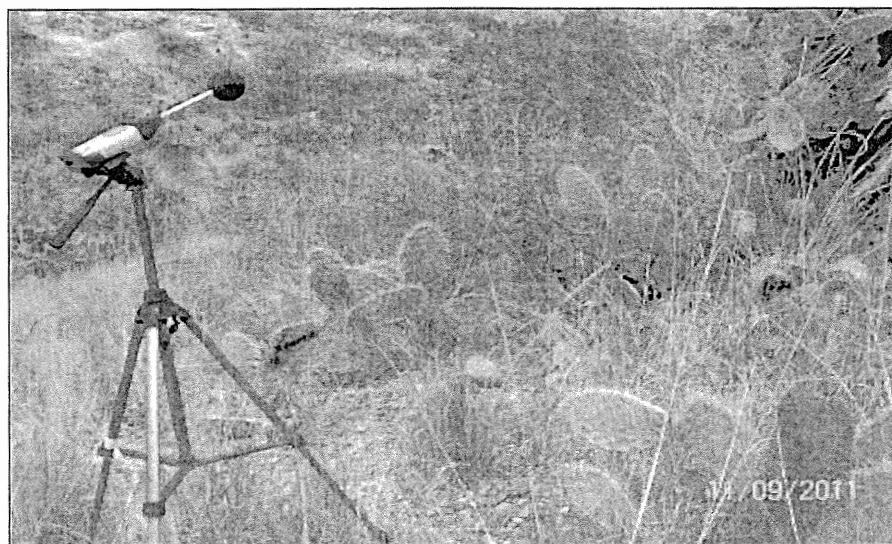


Gráfico e.2.31 Factores meteorológicos

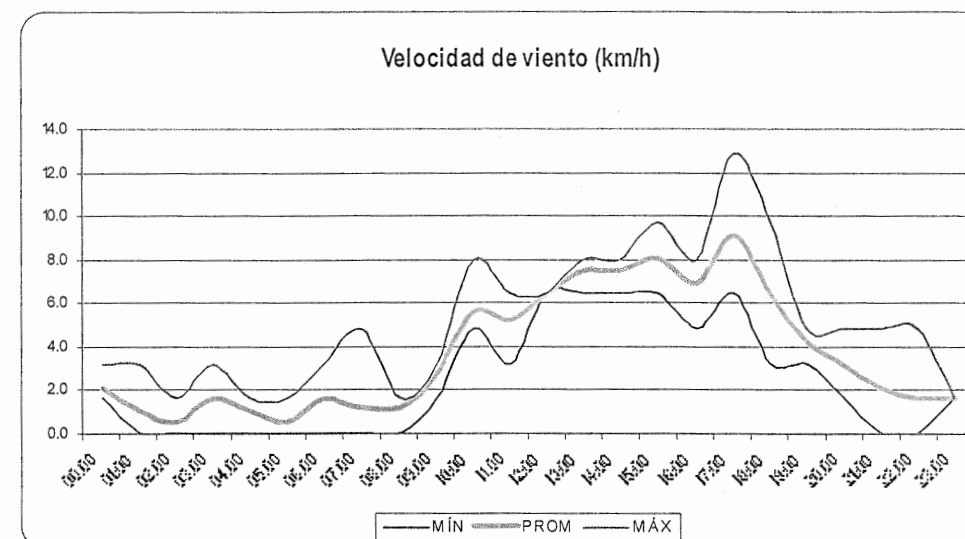
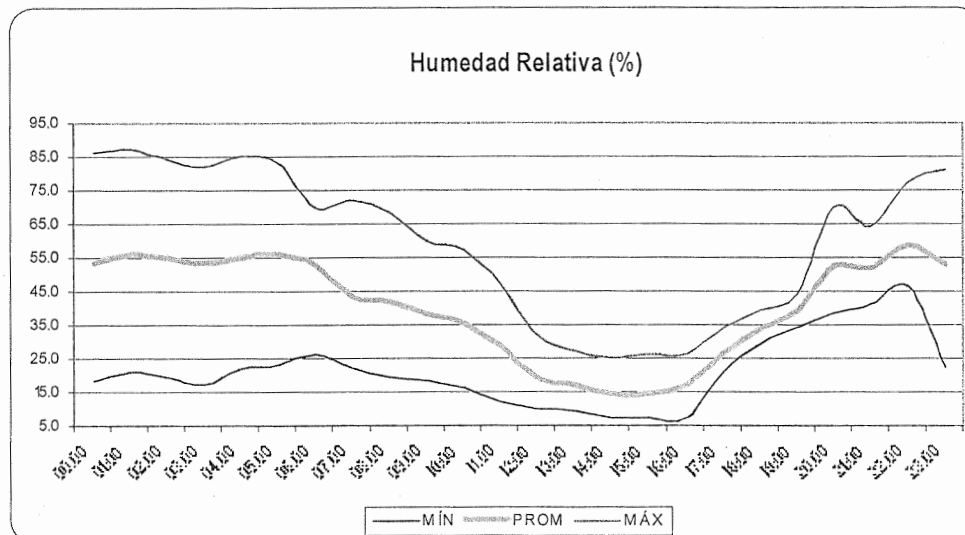
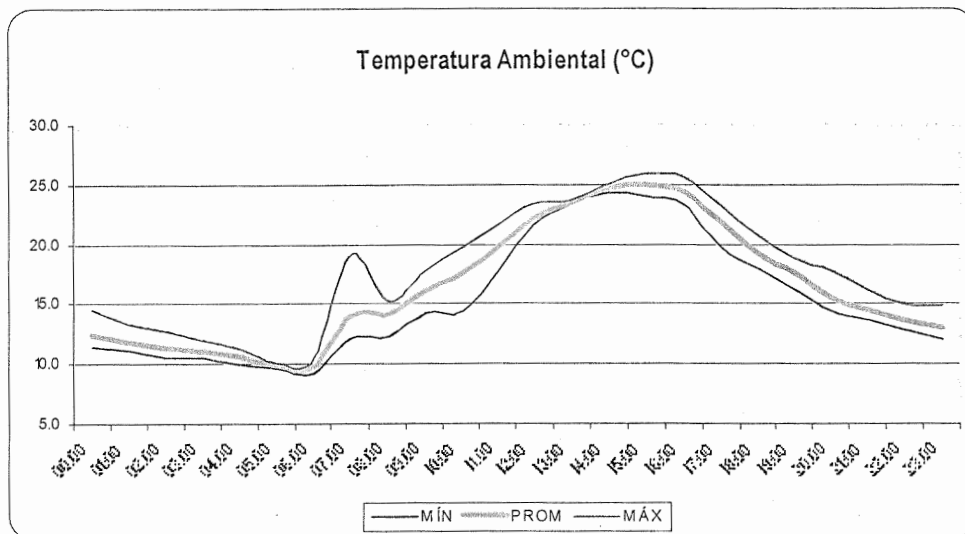
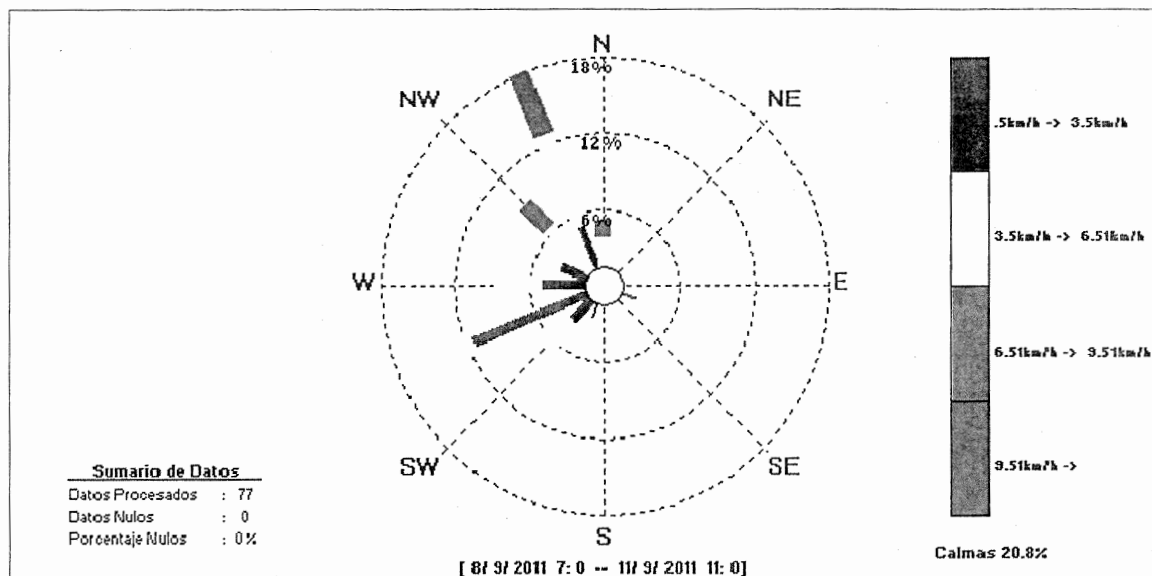


Gráfico e.2.32 Rosa de Viento



Calidad del Agua Superficial

No se identificó ningún curso de agua natural a un radio de tres kilómetros del perímetro del proyecto.

Calidad del Agua Subterránea

No se ha monitoreado agua subterránea porque no existe evidencia de acuífero subterráneo ni condiciones que permitan efectuar un monitoreo.

Efluentes Líquidos

No existen fuentes de efluentes líquidos.

e.2.8 Vulnerabilidad y Peligros de Origen Natural

Para el desarrollo de este ítem se ha considerado el Informe de vulnerabilidad y riesgos elaborado por el INDECI, en el cual se concluye que la zona de evaluación está categorizada como una zona de vulnerabilidad media a desastres naturales.

Para mayores precisiones se adjunta el informe del INDECI en el Anexo N° 07, véase.

e.3 Medio Biológico

La Línea Base Biológica, presenta las características del área del proyecto, en lo que respecta a sus componentes naturales biológicos se organizó tomando en consideración las Zonas de Vida del área que comprende la ejecución de Proyecto. De estos componentes se da énfasis a la vegetación y a

seis grupos taxonómicos de fauna: cuatro de ambientes terrestres (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) y dos de ambientes acuáticos (peces y plancton). La información descriptiva de cada uno de estos componentes se organiza de la siguiente manera:

- ♦ Vegetación: Especies forestales y pastos altoandinos (Agrostología)
- ♦ Aves
- ♦ Mamíferos
- ♦ Anfibios y reptiles
- ♦ Hidrobiología

En la información sobre la vegetación se hace referencia a la composición, abundancia y diversidad, así como a la presencia de especies endémicas, incluida pastos altoandinos y forestales. Además de ello es crucial el reporte de especies incluidas en alguna categoría de conservación por la legislación nacional (D.S. N° 034-2004-AG) o internacional de los Apéndices del Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), Las indicadoras de un bioma (BIOMA). Asimismo, se incluye una sección sobre el uso que la población local hace de algunas especies de flora (medicina, alimentación, combustible, forraje, forestación, etc.).

En lo que respecta a la fauna terrestre y acuática se describe a nivel de composición, descripción del hábitat, obtenidos a través de entrevistas y encuestas no formales con la población local.

Mientras que para la fauna acuática se toman en cuenta los ambientes correspondientes a ríos, quebradas, lagunas y bofedales, distribuidos en el área de estudio.

Los índices de Diversidad y Dominancia empleados son de Margalef (DMg) y Simpson (λ), respectivamente. La descripción de cada componente biológico se complementa además con información bibliográfica y datos obtenidos en entrevistas con la población local.

Se realizó la descripción de la vegetación y fauna de acuerdo a la zona de vida según Holdridge, para la zona del proyecto (ONER, 1984; Mapa ecológico, 1984): Estepa Espinosa – Montano Bajo Tropical (ee - MBT), ubicado sobre los 3,000 m.s.n.m.

El objetivo principal del Estudio de Línea Base Biológica es:

- ♦ Realizar un diagnóstico de la diversidad de especies presentes en el área afectada con la ejecución del proyecto.
- ♦ Identificar las especies de flora y fauna que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
- ♦ Cumplir con los Dispositivos Legales que rigen los Estudios de Impacto Ambiental referente a obras de infraestructura.
- ♦ Medio Físico

- **Piso altitudinal:** La zona de estudio comprende una altitud que varía de los



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.

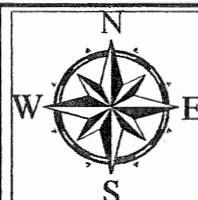


2,800 m.s.n.m. a 3,000 m.s.n.m. Según Pulgar Vidal la zona de estudio pertenece a la Región Quechua que se establece de 2,300 m.s.n.m. hasta los 3,500 m.s.n.m.

- **Suelo:** Las tierras definidas según el mapa de capacidad de uso mayor de los suelos de la zona de estudio hace referencia a un suelo X: tierras de protección, es decir suelos predominantemente pedregosos, con afloramiento de roca en las laderas (litosoles).
- Para efectos de visualización, se ha elaborado el Mapa N° 09: Capacidad de Uso Mayor (véase).

ALBERTO HUMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93383

MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR



ALBERTO HUIJAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93385

A2s(r) - X

A2s(r) - X

Leyenda

— Casco Urbano de Ayacucho, San Juan Bautista,
Jesús Nazareno y Carmen Alto

▨ Área del Proyecto

Capacidad de Uso Mayor

A2s(r)-X Tierras aptas para cultivos en limpio (intensivos y arables), calidad agrícola media, limitación por suelo, necesidad de riego - Tierras de Protección.

F3c-P2e-X Tierras aptas para producción forestal, calidad agrícola baja, limitante por clima - Tierras aptas para pastos, calidad agrícola media, limitante por erosión - Tierras de protección.

X Tierras de Protección.

F3c-P2e-X

0 400 800 1,600 2,400 3,200 Metros



- Relieve: Según el mapa fisiográfico de la región la zona de estudio presenta un relieve de vertiente montañosa empinada a escarpada. Se presenta dos relieves notablemente diferenciados, en cuya topografía la primera es la parte plana representado en mayor porcentaje con una altitud de 2,907 m.s.n.m., y la otra en menor porcentaje cuya pendiente va dirigido hacia una quebrada y río, con altitud de 2,880 m.s.n.m.
 - Clima. La zona de estudio presenta un clima de precipitación efectiva del tipo lluvioso, con otoño e invierno secos; con eficiencia de temperatura de tipo frío, y humedad atmosférica del tipo húmeda
- ♦ **Estepa Espinosa – Montano Bajo Tropical (ee - MBT):** Se caracteriza por tener un ecosistema de clima templado sub-húmedo, con un promedio de precipitación total anual que varía entre 250 a 500 mm. y una biotemperatura media anual que varía entre 9° C y 15° C; altitudinalmente ubicado entre los 2,000 m.s.n.m. a 3,000 m.s.n.m., con un relieve topográfico predominantemente empinado, con escasas áreas suaves, con suelos netamente calcáreos y volcánicos.

La vegetación presenta una fisonomía dominante semiárida. El relieve se cubre durante la precipitación estacional de verano de una vegetación densa que es aprovechada para el pastoreo de ganado caprino, y agricultura de secano. Durante el resto del año, prevalecen especies xerófitas.

Las especies vegetales indicadoras "tuna" (*Opuntia exaltata*) y "chamana" (*Dodonaea Viscosa*), y gramíneas (*poáceas*).

♦ **Composición de especies**

- Aves: Para el registro de aves se tomó en consideración una evaluación en todo el ámbito del proyecto (11.579 ha.), más 1 km alrededor del proyecto, indistintamente, para ello se evaluó de la siguiente manera:
 - A = Avistamiento
 - E = Entrevista
 - o Importancia: Además del listado de especie encontradas es crucial identificar el estado de conservación según el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES); INRENA; Las indicadoras de un bioma (BIOMA).

ALBERTO HUMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93083



Tabla e.3.84 Registro de especies de ornitofauna

Familia	Especie	Nombre común	Registro	INRENA	cites	otros
HIRUNDINIDAE	<i>Petrochelidon andecola</i>	Golondrina andina	A		II	BIOMA (CAN)
FALCONIDADE	<i>Falco peregrinus</i>	Cernícalo	A	NT	I	
EMBERICIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	A			
COLUMBIDAE	<i>Zenaida meloda</i>	Cuculí	E			
PICIDAE	<i>Coleptes rupicola</i>	Carpintero andino	E			BIOMA (CAN)
TINAMIDAE	<i>Nothoprocta spp.</i>	Perdiz		CR		
TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	Chihuaco	A			

VU = Vulnerable; NT = Casi amenazado; II = No necesariamente amenazado de extinción pero que podría llegar a serlo.
BIOMA (CAN) = Andes del Centro

Fuente: Línea Base Biológica, 2 011.

- Mamíferos: Para el registro de mamíferos se tomó en consideración una evaluación en todo el ámbito del proyecto (11.579 ha.), más 1 km alrededor del proyecto, indistintamente, para ello se evaluó de la siguiente manera:

A = Avistamiento

E = Entrevista

- o Importancia: Además del listado de especie encontradas es crucial identificar el estado de conservación según el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) y endemismo.

Tabla e.3.85 Registro de especies de mamíferos

Familia	Especie	Nombre común	Registro	Unidad de vegetación	Cites	Endémico
CHINCHILLIDADE	<i>Lagidium punensis</i>	Vizcacha	A, E	Matorral de arbustos espinosos, bofedal, césped de puna, áreas de cultivo		X
MUSTELIDAE	<i>Conepatus rex rex</i>	Zorrino	E	Bosque de eucaliptos, zona arbustiva, pajonal de puna, áreas de cultivo.		
CANIDADE	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro	E	Bosque de eucaliptos, pajonal de puna, áreas de cultivo.	II	
MURIDAE	<i>Akodon</i>	Raton	A, E	Pajonal de puna, áreas de cultivo.		X

ALBERTO HUMANCROZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93083



Familia	Especie	Nombre común	Registro	Unidad de vegetación	Cites	Endémico
	<i>juninensis</i>	andino				

II = No necesariamente amenazado de extinción pero que podría llegar a serlo.

Fuente: Línea Base Biológica, 2 011.

- Anfibios y Reptiles: Para el registro de anfibios y reptiles se tomó en consideración una evaluación en todo el ámbito del proyecto (11.579 ha.), más 1 km alrededor del proyecto, indistintamente, para ello se evaluó de la siguiente manera:

A = Avistamiento

E = Encuesta

- o Importancia: Además del listado de especies encontradas es crucial identificar el estado de conservación según los criterios de conservación Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (IUCN) y Decreto Supremo de Conservación 034 – 2004 – AG.

Tabla e.3.86 Registro de especies de mamíferos

Familia	Especie	Nombre comun	Registro	INRENA
BUFONIDAE	<i>Bufo spinolosus</i>	Sapo andino	A	NT
TEIIDAE	<i>Liolaemus melanogaster</i>	Lagartija	A	
GYMNOPHTHAMIDAE	<i>Proctoporus sp.</i>	Sukullucuy	A	

NT = Casi amenazado.

Fuente: Línea Base Biológica, 2 011.

- Vegetación: Para la identificación de la flora se tomó en consideración una evaluación en todo el ámbito del proyecto (11.579 ha.), más 1 km alrededor del proyecto; en cuanto se refiere a especies de porte arbóreo se evaluaron indistintamente, considerando que el área a evaluar represente la clase de vegetación en estudio (ee – MBT), además los criterios para evitar el efecto borde.

Con cuadrantes de 20 x 20 para especies arbustivas y semi arbustivas, las especies herbáceas, se evaluaron en transectos de 100 m dentro del cual cada cinco metros se tomaron muestras.

- o Importancia: Además del listado de especie encontradas es crucial identificar el estado de conservación según el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).

Tabla e.3.87 Registro de especies de flora

Familia	Especie	Nombre común	Cites	INRENA	Uso
AGAVACEA	<i>Agave americana</i>	Cabuya			Forraje
ANACARDEACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle		VU	Combustible
ASTERACEAE	<i>Baccharis peruviana</i>	Taya			Medicinal
ASTERACEAE	<i>Fluorensia peruviana</i> Dillon	Yanachilca			Medicinal
ASTERACEAE	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca			Medicinal
ASTERACEAE	<i>Ageratina sternbergiana</i>	marmaquilla			Medicinal
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola</i>	papataya			Medicinal
ASTERACEAE	<i>Senesio sp.</i>	Senesio			Forraje
ASTERACEAE	<i>Bidens pilosa</i>	Sillkau			Forraje
ASTERACEAE	<i>Tagetes pusilla</i>	pampanis			Medicinal
ASTERACEAE	<i>Gnaphalium sp.</i>	Yerba blanca			
ASTERACEAE	<i>Taracsacun officinale</i>	Diente de león			Medicinal
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides</i>	barbas de viejo			Decoración
BROMELIACEAE	<i>Puya ferruginea</i>	Puya			Decoración
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus - indica</i>	Tuna	II		Alimenticio
CACTACEAE	<i>Astrocilindro opuntia subulata</i>	Cholla			
CACTACEAE	<i>Opuntia lagopus</i>	cactus			Medicinal
CACTACEAE	<i>Opuntia flocosa</i>	Huaracco			Medicinal
CACTACEAE	<i>Neoraimondia arequipensis</i>	Giganton			Medicinal
CACTACEAE	<i>Echinopsis sp.</i>	Sancay			Medicinal
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tara			Medicinal
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus sp</i>	Ojitos azules			Forraje
FABACEAE	<i>Acacia macracantha</i>	Huarango			Forraje
FABACEAE	<i>Dalea boliviana</i>	Habita			Forraje
GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i>	Chachacomo			Forestación
GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia pendula</i>	Pauca			Combustible
LAMIACEAE	<i>Salvia sagitata</i>	Salvia			Medicinal
LEGUMINOSAE	<i>Spartium junceum</i>	Retama			Medicinal

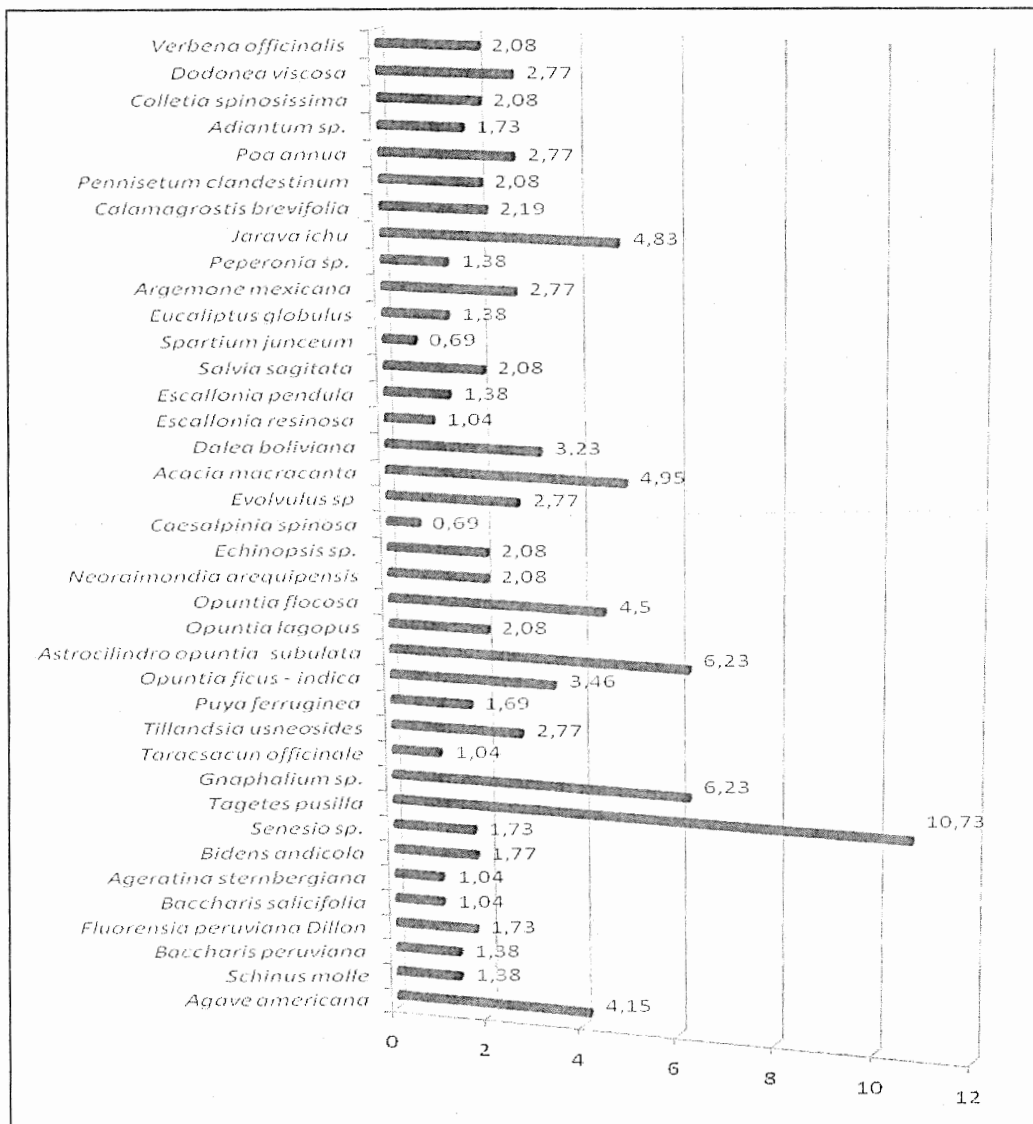


Familia	Especie	Nombre común	Cites	INRENA	Uso
MYRTACEAE	<i>Eucaliptus globulus</i>	Eucalipto			Construcción
PAPAVERACEAE	<i>Argemone mexicana</i>	Cardosanto			Forraje
PIPERACEAE	<i>Peperonia sp.</i>	Hierba pequeña			
POACEAE	<i>Jarava ichu</i>	Ichu			Forraje
POACEAE	<i>Calamagrostis brevifolia</i>	Crespillo			Forraje
POACEAE	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo			Forraje
POACEAE	<i>Poa annua</i>	Pasto			Forraje
PTERIDACEAE	<i>Adiantum sp.</i>	Helecho alambre			
RHAMNACEAE	<i>Colletia spinosissima</i>	Chaquara			Forraje
SAPINDACEAE	<i>Dodonea viscosa</i>	Chamana			Forraje
VERBENACEAE	<i>Verbena officinalis</i>	Verbena			Medicinal

Fuente: Línea Base Biológica, 2 011.

ALBERTO HUMANA CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 53385

Gráfico e.3.33 Abundancia relativa de las principales especies de Estepa Espinosa – Montano Bajo Tropical (ee - MBT)



Fuente: Línea Base Biológica, 2 011.

Como se aprecia en el gráfico anterior las especies dominantes son: *Tagetes pusilla* "monteanis" o anís serrano (10.73%); *Gnaphalium sp.* "hierba blanca" (6.23%), *Astrocilindro opuntia subulata* "cholla" (6.23%); *Acacia macracantha* "Huarango" (4.95%); *Jarava ichu* "Ichu" (4.83%) y *Opuntia flocosa* "Huaracco" (4.5%).

♦ Abundancia y diversidad

- Índice de Margalef: Es una medida utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad en base a la distribución numérica de individuos de diferentes especies; y cuanto mayor sea el valor del índice, la biodiversidad es mayor.

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dónde:

S: número de especies.

N: número total de individuos.

- Índice de Simpson: También conocido como índice de la diversidad de especies, considera el número de especie presente, así como la abundancia relativa de cada especie. El índice de Simpson representa la probabilidad que dos individuos aleatoriamente seleccionados en el hábitat pertenecen a la misma especie.

Se parte de la base que un sistema es más diverso cuanto menos dominancia de especies hay, y la distribución es más equitativa.

- El valor mínimo para este índice es uno que indica que no hay diversidad.

$$\lambda = \sum P_i^2$$

Dónde:

P_i : abundancia proporcional de la especie (sp) i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El Índice de Dominancia es inverso a la uniformidad de la comunidad, toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia. El índice de Simpson muestra la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie

Tabla e.3.88 Registro de especies de flora

Nombre del índice	Índice	Tipo
(D_{Mg}) Índice de Marglef	6.40	Diversidad
(λ) Índice de Simpson	0.042	Dominancia

Fuente: Línea Base Biológica, 2011.

La cual demuestra que la zona del proyecto presenta especies típicas de la zona de vida y que a pesar de haber diversidad, la probabilidad de cada especie es baja.

◆ Conclusiones

- Según el trabajo realizado de diagnóstico de Línea Base Biológica, en el ámbito de ejecución del proyecto el suelo presenta aptitud para el cultivo en limpio con calidad agrícola media con limitación de suelos, necesidad de riego, el cual requiere su protección.

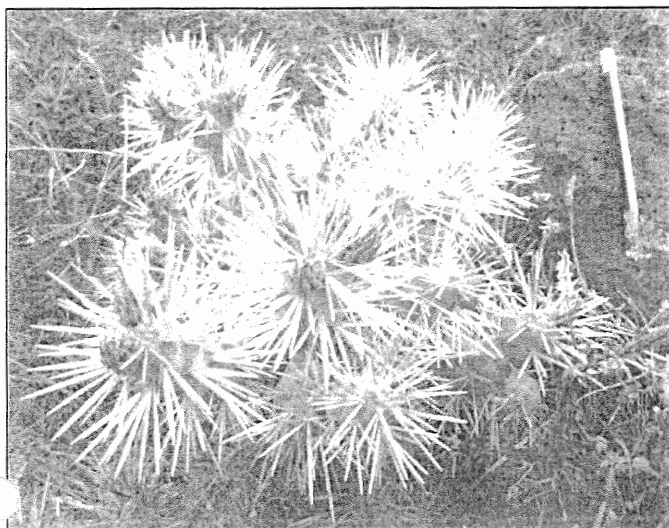


Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



- En cuanto a fauna, lo más resaltante en la zona es la presencia de aves, ratones, lagartijas, esto por la presencia de rocas superficiales, bosquecillos de huarango, tunaes y las quebradas.
- Para ampliar la cobertura vegetal se recomienda considerar a especies como el molle, y plantas arbustivas como huarango y mutuy.

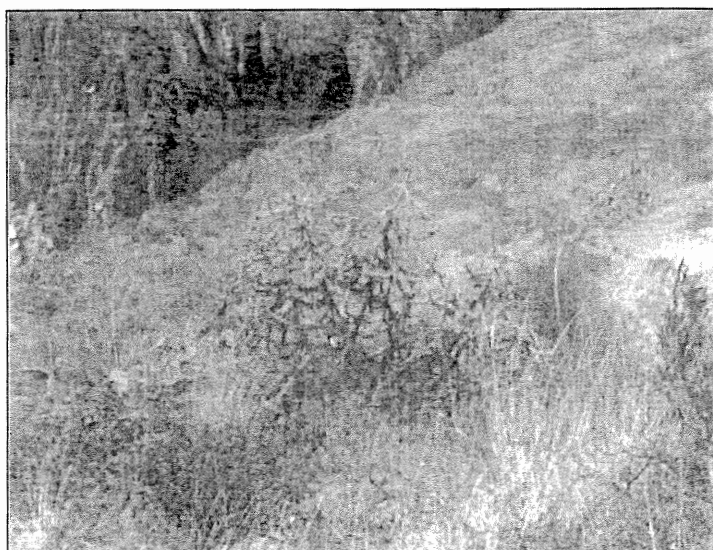
Fotografía e.3.21 Especies de flora características de la zona de estudio



Astrocilindro opuntia tunicata "alfileres de Eva" especie con presencia mínima en la zona

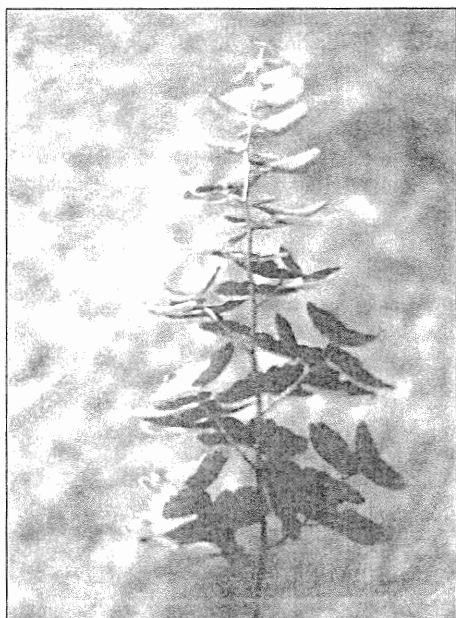
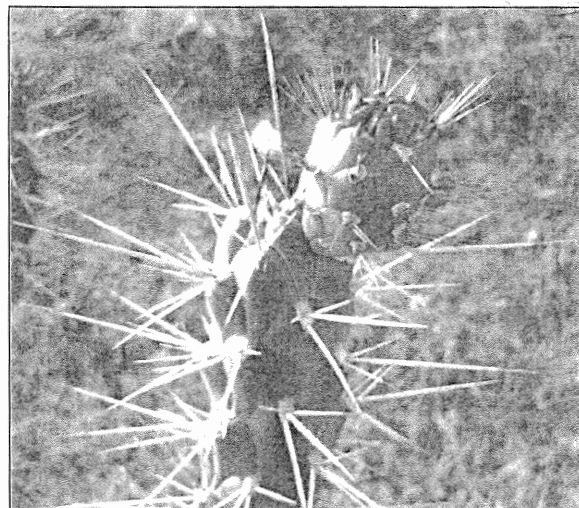


Fecas de *Lagidium punensis* "vizcacha" en la zona de ejecución del proyecto, sobre los roquedales el cual manifiesta su territorialidad.



Astrocilindro opuntia subulata "cholla" presenta bosquecillos en el área de evaluación.

Astrocilindro opuntia subulata "cholla" presenta bosquecillos en el área de evaluación, especie típica de la zona de vida estepa Montano Subtropical (e- MS).

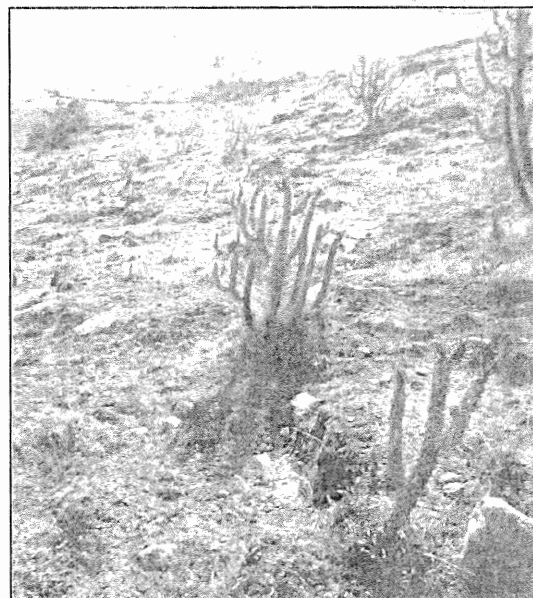


Adiantum sp. "helecho alambre" con crecimiento en áreas húmedas, bajo los roquedales en la zona de evaluación y en compañía de *Peperonia* sp.

Tagetes pusilla "pampanis" en el área de ejecución del proyecto, preferencia de crecimiento en presencia de humedad



Bosquecillos de *Astrocilindro opuntia subulata* "cholla".



Evolvulus sp "ojitos azules" especie herbácea, encontrada en manojos acompañada de gramíneas.

Acacia macracantha "huarango" de porte arbustivo con poca predominancia en la zona, distribuido en la parte baja.





Opuntia ficus - indica "tuna",
con presencia considerable en la zona.

Escallonia resinosa "chachacomo"
una especie priorizada para incremento
de la cobertura vegetal.



e.3.1 Áreas Naturales Protegidas

No existen áreas naturales protegidas en el área del proyecto ni en los alrededores.

El Anexo N° 05: Constancia de No Afectación de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP, (véase).

e.4 Medio Social, Económico, Cultural y Antropológico

e.4.1 Medio Social

♦ Demografía

Según los Censos Nacionales: XI de población y VI de vivienda del INEI del 2007, el distrito

de Ayacucho alberga una población urbana de 99,018 habitantes.

Tabla e.4.89 Características de la población urbana

Año	Población urbana del distrito de Ayacucho	Población urbana del distrito de población urbana del distrito de Carmen Alto	Población urbana del distrito de población urbana del distrito de San Juan Bautista	Población urbana del distrito de población urbana del distrito de Jesús Nazareno	Población total urbana de los distritos involucrados
Tasa de crecimiento anual	2,21%	4,21%	3,31%	2,74%	2,74%
0	110.474	20.929	45.231	16.386	193.020
1	112.919	21.879	46.834	16.834	198.467
2	115.419	22.856	48.468	17.295	204.038
3	117.974	23.858	50.133	17.769	209.734
4	120.586	24.887	51.829	18.255	215.556
5	123.255	25.941	53.556	18.755	221.507
6	125.983	27.022	55.314	19.268	227.588
7	128.772	28.128	57.104	19.796	233.800
8	131.623	29.261	58.924	20.338	240.146
9	134.537	30.420	60.776	20.895	246.627
10	137.515	31.605	62.659	21.467	253.245

Fuente: INEI

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Así, el año de inicio de operaciones del proyecto se tendrá una población beneficiaria de 396 934 habitantes, aproximadamente.

♦ **Dotación de Servicios Básicos**

- **Agua Potable:** Las ciudades beneficiadas con el proyecto reciben el servicio de agua potable y alcantarillado a través de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Ayacucho S.A. (EPSASA), empresa con accionariado de la MPH y la Municipalidad Provincial de Huanta, actualmente alcanza una cobertura del 90% del área urbana de cada una de las ciudades del proyecto.

Tabla e.4.90 Categorías de dotación de agua de la población en las ciudades del proyecto

Categorías	Ayacucho	San Juan Bautista	Jesús Nazareno	Carmen Alto
Red pública en la vivienda	70.49	72.59	75.92	55.88
Red pública fuera de la vivienda	18.47	14.96	19	20.01
Pilón público	5.64	6.51	0.51	7.97
Camión cisterna	0.25	0.05	0.15	0.03
pozo	0.03	0.05	1	0.48
Río acequia	1.75	0.20	0.39	4.78
Otro	3.37	5.64	3.03	10.84
Total	100	100	100	100

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Las ciudades de Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, cuentan mayoritariamente con el servicio de abastecimiento de agua de la red pública dentro de las viviendas (70.49%, 72.59%, 75.92% respectivamente), sin embargo en Carmen Alto los valores resultan ligeramente sobre la mitad del total (55.88%). Una segunda forma importante de abastecimiento de agua es la fuente de conexión a la red pública fuera de la vivienda, con valores de 18.47%, 14.96%, 19% y 20.01% respectivamente.

- **Desagüe:** La red de alcantarillado de la ciudad está compuesta de colectores secundarios, principales, un interceptor y un emisor. Los siete colectores principales transportan las aguas residuales de la ciudad hacia un colector interceptor paralelo al río Alameda en dirección norte y entrega sus aguas a la planta de tratamiento de aguas servidas – Totorá. Algunos de los problemas que se presentan son:
 - o La falta de un sistema de Drenaje Pluvial, sin embargo, la MPH cuenta con el expediente para poder iniciar la ejecución de la obra.
 - o Continúa la acumulación de basura, principalmente alrededor de los mercados.
 - o La presencia de buzones sin tapa, las que solamente se reponen cuando hay presupuesto.

Tabla e.4.91 Categorías de servicio de desagüe de la población en las ciudades de proyecto

Categorías	Ayacucho (%)	San Juan Bautista (%)	Jesús Nazareno (%)	Carmen Alto (%)
Red pública en la vivienda	56.6	59.01	55.49	28.94
Red pública fuera de la vivienda	16.78	13.97	18.49	12.07
Pozo séptico	1.93	1.89	0.61	7.86
Pozo ciego/letrina	14.07	13.74	15.61	34.14
Río, acequia, o canal	0.69	0.09	2.60	0.09
No tiene	9.93	11.30	7.2	16.91
Total	100	100	100	100

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010.

Las ciudades de Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús de Nazareno tienen acceso al servicio de alcantarillado, dentro de sus viviendas, en el orden 56.6%, 59.02% y 55.49; mientras en Carmen Alto sólo el 28.94%. Otras formas importantes de acceso son fuera de la vivienda, y pozo ciego y letrina.

- **Energía Eléctrica:** La empresa encargada de brindar el servicio domiciliario y público a los distritos beneficiados con el proyecto es ELECTROCENTRO.

La cobertura domiciliaria del servicio, en las ciudades de: Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, alcanza el 85% de viviendas. En las zonas rurales las viviendas que cuentan con este servicio está por encima del 51%, llegando a 60% en San Juan Bautista.

Tabla e.4.92 Viviendas por disponibilidad de alumbrado eléctrico, por red pública, según distrito, por área urbana y rural

Ciudad	Total			Urbana			Rural		
	Si (viviendas)	No (viviendas)	Si (%)	Si (%)	No (%)	Si (%)	Si	No	%Si
Ayacucho	19,296	3,603	84	19,0	3,33	85	273	267	51
San Juan	7,219	1,237	85	7,11	1,16	86	104	70	60
Jesús Nazareno	3,315	379	90	3,16	268	92	154	111	58
Carmen Alto	--	--		--	--		--	--	

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

- **Vivienda:** Según el VI Censo de Vivienda del INEI, 2007, las ciudades beneficiadas con el proyecto cuentan con las siguientes cantidades de viviendas:

- o Ayacucho: 24,891 viviendas.
- o San Juan Bautista: 9,892 viviendas.
- o Jesús Nazareno: 3,691 viviendas.
- o Carmen Alto: 1,513 viviendas.

Es decir, serán beneficiados con el proyecto: 43,067 viviendas.

- o Tipo de Vivienda: El tipo de vivienda que predomina en la ciudad de Ayacucho es la casa independiente con un total de 22,405 unidades, seguida de las viviendas en quinta con 1,525 unidades.

Tabla e.4.93 Tipo de vivienda de las ciudades beneficiadas con el proyecto

Categoría	Ayacucho			San Juan Bautista			Jesús Nazareno			Carmen Alto		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Casa independiente	22,405	21,631	774	9,58	9,357	223	3,73	3,179	556	1,512	1,380	132
Departamento en edificio	642	642	-	44	44	-	78	78	-	2	2	-
Vivienda en quinta	1,525	1,525	-	324	324	-	174	174	-	1	1	-
Vivienda en casa de	868	868	-	127	127	-	514	514	-	128	128	-
Chozo o cabaña	485	-	485	3	-	3	18	-	18	30	-	30
Vivienda improvisada	61	61	-	25	25	-	4	4	-	1	1	-
Local no destinada para hab. Humana	28	28	-	5	5	-	-	-	-	1	1	-
Otro tipo	1	1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-
Hotel, hostel, hospedaje	76	76	-	2	2	-	4	4	-	-	-	-
Casa pensión	21	21	-	2	2	-	2	2	-	-	-	-
Hospital clínica	2	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-
Cárcel, centro de readapt. Social	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asilo	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aldea infantil, orfelinato	5	5	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Otro	25	25	-	1	1	-	3	3	-	-	-	-
En la calle (persona sin vivienda)	4	4	-	2	1	1	2	2	-	-	-	-

*Información del Censo Nacional de 1993

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

- o Material predominante: El material de las viviendas beneficiadas con el

proyecto es ladrillo y cemento; mucho influye el apoyo recibido por el Banco de Materiales, ENACE, etc.; en la zona rural predomina el adobe y teja.

El material predominante en las paredes exteriores de las viviendas emplazadas en el ámbito del proyecto, está constituido principalmente por ladrillo o bloque de cemento, esta es una tendencia en las ciudades de Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús de Nazareno (52.60%, 51.82%, y 54.09%, respectivamente), más no en Carmen Alto, donde el material predominante de las paredes es adobe o tapia (55.66%). Por otro lado, los materiales menos utilizados en todas las ciudades son la quincha y estera, esto se puede explicar porque la tendencia en estos días es construir casas más seguras por lo tanto se promueve el uso materiales más estables.

Tabla e.4.94 Material de las paredes de las viviendas de las ciudades beneficiadas con el proyecto

Categorías	Ayacucho (%)	San Juan Bautista (%)	Jesús Nazareno (%)	Carmen Alto*
Ladrillo o Bloque de cemento	52.60	51.82	54.09	7.70
Adobe o tapia	45.79	39.74	43.85	55.66
Madera	0.13	0.05	0.19	0.33
Quincha	0.06	0.08	0.03	0.33
Estera	0.06	0.05	0.11	-
Piedra con barro	0.97	7.43	1.38	33.22
Otro	0.22	0.75	0.08	2.75
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Información del Censo Nacional de 1993

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Según el VI Censo de Vivienda del INEI, 2007, el material predominante en pisos de las viviendas de Ayacucho, San Juan Bautista y Jesús Nazareno es cemento y tierra; y en Carmen Alto, mayoritariamente, tierra.

Tabla e.4.95 Material de los pisos de las viviendas

Categorías	Ayacucho (%)	San Juan Bautista (%)	Jesús Nazareno (%)	Carmen Alto*
Tierra	39.88	48.03	40.96	70.73
Cemento	46.71	47.84	52.95	24.92
Losetas, terrazos	11.70	3.68	5.20	0.4

Categorías	Ayacucho (%)	San Juan Bautista (%)	Jesús Nazareno (%)	Carmen Alto* (%)
Parquet o madera pulida	0.62	0.18	0.24	0.07
Madera, entablados	0.46	0.08	0.49	0.47
Laminas asfálticas	0.32	0.01	0.03	-
Otro	0.30	0.19	0.14	3.42
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

*Información del Censo Nacional de 1993

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Se concluye que los materiales predominantes en pisos son tierra y cemento, es decir que dejan los pisos con el material natural, tendencia muy común en las ciudades de la sierra del país.

- o Educación: Según el Ministerio de Educación, en su portal de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE), cita variedad de oferta educativa para los dos tipos de gestión existentes y para cada ámbito geográfico de los distritos involucrados en el proyecto; así:

Tabla e.4.96 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Ayacucho

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	281	125	156	256	25
Básica regular	234	107	127	209	25
Inicial	95	49	46	72	23
Primaria	85	37	48	84	1
Secundaria	54	21	33	53	1
Básica alternativa 1	12	6	6	12	-
Básica especial	2	2	-	2	-
Técnico productiva 2	22	6	16	22	-
Superior no universitaria	11	4	7	11	-

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Pedagógica	4	1	3	4	-
Tecnológica	5	1	4	5	-
Artística	2	2	-	2	-

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.97 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de San Juan Bautista

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	47	38	9	40	7
Básica regular	41	32	9	34	7
Inicial	26	20	6	10	7
Primaria	11	9	2	11	-
Secundaria	4	3	1	4	-
Básica alternativa1	1	1	-	1	-
Básica especial	-	-	-	-	-
Técnico productiva2	4	4	-	4	-
Superior no universitaria	1	1	-	1	-
Pedagógica	-	-	-	-	-
Tecnológica	1	1	-	1	-
Artística	-	-	-	-	-

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.98 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Jesús Nazareno

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	18	14	4	14	4
Básica regular	17	13	4	13	4
Inicial	10	7	3	6	4
Primaria	5	4	1	5	-
Secundaria	2	2	-	2	-
Básica alternativa1	1	1	-	1	-
Básica especial	-	-	-	-	-
Técnico productiva2	-	-	-	-	-
Superior no universitaria	-	-	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-
Tecnológica	-	-	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.99 Número de instituciones educativas y programas del sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Carmen Alto

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	34	22	12	30	4
Básica regular	32	20	12	28	4
Inicial	12	8	4	9	3
Primaria	13	8	5	12	1
Secundaria	7	4	3	7	-
Básica alternativa1	2	2	-	2	-
Básica especial	-	-	-	-	-
Técnico productiva2	-	-	-	-	-
Superior no universitaria	-	-	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-
Tecnológica	-	-	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

A través de las tablas se ha mostrado la oferta educativa existente, observándose una buena oferta en número y tipo (existiendo incluso institutos tecnológicos, pedagógicos, etc.) en Ayacucho y San Juan Bautista, más no en Jesús Nazareno y Carmen Alto. Se puede observar que existen limitadas o nulas instituciones educativas para el ámbito rural, factor que sirve como aliciente migratorio poblacional.

Tabla e.4.100 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de Ayacucho

Categorías	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Total	52,911	34,588	18,323	52,311	600	25,423	27,488
Básica regular	43,484	31,440	12,044	42,884	600	21,101	22,383
Inicial	5,155	3,035	2,120	4,630	525	2,592	2,563
Primaria	20,398	15,088	5,310	20,391	7	9,975	10,423
Secundaria	17,931	13,317	4,614	17,863	68	8,534	9,397
Básica alternativa1	2,441	1,128	1,313	2,441	-	1,363	1,078
Básica especial	91	91	-	91	-	58	33
Técnico productiva2	2,924	1,043	1,881	2,924	-	1,467	1,457
Superior no universitaria	3,971	886	3,085	3,971	-	1,434	2,537
Pedagógica	322	184	138	322	-	97	225
Tecnológica	3,259	312	2,947	3,259	-	1,079	2,180
Artística	390	390	-	390	-	258	132

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010



Tabla e.4.101 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de San Juan Bautista

Categorías	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Total	10,240	9,711	529	10,045	195	5,192	5,048
Básica regular	8,428	7,899	529	8,233	195	4,646	3,782
Inicial	1,387	1,171	216	1,192	195	701	686
Primaria	4,454	4,284	170	4,454	-	2,436	2,018
Secundaria	2,587	2,444	143	2,587	-	1,509	1,078
Básica alternativa1	191	191	-	191	-	64	127
Básica especial	-	-	-	-	-	-	-
Técnico productiva2	1,004	1,004	-	1,004	-	225	779
Superior no universitaria	617	617	-	617	-	257	360
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	617	617	-	617	-	257	360
Artística	-	-	-	-	-	-	-

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.102 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de Jesús Nazareno

Categorías	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Total	3,218	2,985	233	3,143	75	1,676	1,542
Básica regular	3,102	2,869	233	3,027	75	1,614	1,488



Categorías	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Inicial	576	486	90	501	75	303	273
Primaria	1,294	1,151	143	1,294	-	695	599
Secundaria	1,232	1,232	-	1,232	-	616	616
Básica alternativa1	116	116	-	116	-	62	54
Básica especial	-	-	-	-	-	-	-
Técnico productiva2	-	-	-	-	-	-	-
Superior no universitaria	-	-	-	-	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	-	-	-	-	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-	-	-

1 Incluye educación de adultos, 2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.103 Matrícula en el sistema educativo, por tipo de gestión, área geográfica y sexo, para el periodo 2010 – distrito de Carmen Alto

Categorías	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Total	5,140	3,910	1,230	4,982	158	2,823	2,317
Básica regular	4,990	3,760	1,230	4,832	158	2,761	2,229
Inicial	610	462	148	498	112	332	278
Primaria	2,652	2,064	588	2,606	46	1,496	1,156
Secundaria	1,728	1,234	494	1,728	-	933	795
Básica alternativa ¹	150	150	-	150	-	62	88



Básica especial	-	-	-	-	-	-	-
Técnico productiva ²	-	-	-	-	-	-	-
Superior no universitaria	-	-	-	-	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-	-	-
Tecnológica	-	-	-	-	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-	-	-

1 Incluye educación de adultos

2 Incluye educación ocupacional

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

En todos los casos el número de matriculados en aquellas áreas geográficas donde no existe oferta de infraestructura es evidentemente menor. Es destacable también que los estudiantes de sexo masculino son ligeramente superiores a los estudiantes de sexo femenino, factor estrictamente relacionado con la idiosincrasia local ligada a la desigualdad de oportunidades.

Tabla e.4.104 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Ayacucho

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	2,792	1,565	1,227	2,782	10
Básica regular	2,234	1,275	959	2,224	10
Inicial ¹	260	96	164	257	3
Primaria	934	583	351	933	1
Secundaria	1,040	596	444	, 034	6
Básica alternativa ²	126	75	51	126	-
Básica especial	19	19	-	19	-
Técnico productiva ³	148	62	86	148	-

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Superior no universitaria	265	134	131	265	-
Pedagógica	58	38	20	58	-
Tecnológica	145	34	111	145	-
Artística	62	62	-	62	-

1 Excluye promotoras educativas comunitarias a cargo de programas no escolarizados.

2 Incluye Educación de Adultos.

3 Incluye Educación Ocupacional.

Nota: Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada institución educativa, sin diferenciar si la jornada es de tiempo completo o parcial.

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.105 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de San Juan Bautista

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	461	401	60	461	-
Básica regular	361	301	60	361	-
Inicial1	66	38	28	66	-
Primaria	181	166	15	181	-
Secundaria	114	97	17	114	-
Básica alternativa2	10	10	-	10	-
Básica especial	-	-	-	-	-
Técnico productiva3	46	46	-	46	-
Superior no universitaria	44	44	-	44	-
Pedagógica	-	-	-	-	-

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Tecnológica	44	44	-	44	-
Artística	-	-	-	-	-

1 Excluye promotoras educativas comunitarias a cargo de programas no escolarizados.

2 Incluye Educación de Adultos.

3 Incluye Educación Ocupacional.

Nota: Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada institución educativa, sin diferenciar si la jornada es de tiempo completo o parcial.

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.106 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Jesús Nazareno

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	145	126	19	144	1
Básica regular	136	117	19	135	1
Inicial1	29	17	12	28	1
Primaria	58	51	7	58	-
Secundaria	49	49	-	49	-
Básica alternativa2	9	9	-	9	-
Básica especial	-	-	-	-	-
Técnico productiva3	-	-	-	-	-
Superior no universitaria	-	-	-	-	-



Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Pedagógica	-	-	-	-	-
Tecnológica	-	-	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-

1 Excluye promotoras educativas comunitarias a cargo de programas no escolarizados.

2 Incluye Educación de Adultos.

3 Incluye Educación Ocupacional.

Nota: Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada institución educativa, sin diferenciar si la jornada es de tiempo completo o parcial.

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Tabla e.4.107 Número de docentes en el sistema educativo, por tipo de gestión y área geográfica, para el periodo 2010 – distrito de Carmen Alto

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	243	164	79	241	2
Básica regular	237	158	79	235	2
Inicial1	31	13	18	31	-
Primaria	111	82	29	109	2
Secundaria	95	63	32	95	-
Básica alternativa2	6	6	-	6	-

Categorías	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Básica especial	-	-	-	-	-
Técnico productiva3	-	-	-	-	-
Superior no universitaria	-	-	-	-	-
Pedagógica	-	-	-	-	-
Tecnológica	-	-	-	-	-
Artística	-	-	-	-	-

1 Excluye promotoras educativas comunitarias a cargo de programas no escolarizados.

2 Incluye Educación de Adultos.

3 Incluye Educación Ocupacional.

Nota: Corresponde a la suma del número de personas que desempeñan labor docente, directiva o en el aula, en cada institución educativa, sin diferenciar si la jornada es de tiempo completo o parcial.

Fuente: ESCALE - MINEDU, 2010

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

En todos los casos de educación básica regular, se cuenta con suficiente número de maestros por número de estudiantes, pero lamentablemente esta relación no asegura necesariamente la calidad de la enseñanza.

e.4.2 Medio Económico

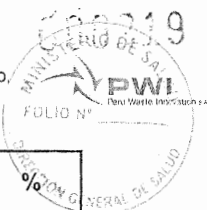
♦ Actividades Económicas

La actividad económica predominante en la ciudad de Ayacucho es el comercios y hotelería (21.3%), 12.45% de la población se dedica a actividades sociales y de salud, otras actividades que emplean alto número de población son la Industria Manufacturera, Intermediación financiera, Construcción, transporte almacenamiento y comunicaciones y la agricultura, respectivamente.

Tabla e.4.108 Población económicamente activa de Ayacucho de 14 años y más



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Actividad Económica	Casos	%
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	2,085	5.5
Pesca	5	0.0
Explotación de Minas y Canteras	121	0.3
Industrias Manufactureras	3,505	9.2
Suministro de Electricidad, Gas y Agua	105	0.3
Construcción	2,849	7.5
Comercio	757	2.0
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	448	1.2
Hoteles y Restaurantes	7,772	20.5
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	2,301	6.1
Intermediación Financiera	3,045	8.0
Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	310	0.8
Administración Pública y Defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2,409	6.4
Enseñanza	2,228	5.9
Servicios Sociales y de Salud	4,508	11.9
Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	1,490	3.9
Hogares Privados con Servicio Domestico	1,527	4.0
Organizaciones y Órganos Extra territoriales	969	2.6
Actividades no declaradas	2	0.0
PEA Ocupada de 14 años y más que busca Trabajo por Primera vez	1494	3.9
Total	37,930	100.0

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

ALBERTO HUAMAN CRUZ
INGENIERO GEOGRAFO
Reg. CIP N° 93085

San Juan Bautista

La actividad que se dedica en mayor porcentaje la población de San Juan Bautista es el servicio de comercios y hoteles (22.36%), 11.02% de la población se dedica a actividades sociales y de salud, otras actividades que emplean alto número de población son la Construcción y la agricultura con 9.14% y 8.48%, respectivamente.

Tabla e.4.109 Población económicamente activa de 14 años y más de San Juan Bautista

Actividad Económica	Casos	%
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	1,056	8.48
Pesca	2	0.02
Explotación de Minas y Canteras	45	0.36
Industrias Manufactureras	831	6.67
Suministro de Electricidad, Gas y Agua	23	0.18
Construcción	1,138	9.14
Comercio	251	2.02
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	204	1.64
Hoteles y Restaurantes	2,785	22.36
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	863	6.93
Intermediación Financiera	1,240	9.96
Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	64	0.51
Administración Pública y Defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	479	3.85
Enseñanza	616	4.95
Servicios Sociales y de Salud	1,373	11.02
Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	424	3.40
Hogares Privados con Servicio Domestico	413	3.32

Actividad Económica	Casos	%
Organizaciones y Órganos Extra territoriales	305	2.45
Actividades no declaradas	0	0.00
Trabajo por Primera vez	342	2.75
Total	12,454	100

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

Jesús Nazareno

La actividad económica a la que se dedica en mayor porcentaje la población de Jesús Nazareno es el servicio de comercios y hoteles (21.3%), 11.04% de la población se dedica a actividades sociales y de salud, otras actividades que emplean alto número de población son la construcción y la agricultura con 6.3% y 11.1%, respectivamente.

Tabla e.4.110 Población económicamente activa de 14 años y más de Jesús Nazareno

Actividad Económica	Casos	%
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	566	11.1
Pesca	1	0.0
Explotación de Minas y Canteras	15	0.3
Industrias Manufactureras	273	5.3
Electricidad, Gas y Agua	8	0.2
Construcción	321	6.3
Comercio	313	6.1
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	71	1.4
Hoteles y Restaurantes	1,087	21.3
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	308	6.0
Intermediación Financiera	576	11.3

Actividad Económica	Casos	%
Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler	24	0.5
Administración Pública y Defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria	245	4.8
Enseñanza	270	5.3
Servicios Sociales y de Salud	584	11.4
Otras Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	142	2.8
Hogares Privados con Servicio Domestico	177	3.5
Organizaciones y Órganos Extra territoriales	128	2.5
Actividades no declaradas	0	0.0
Trabajo por Primera vez	105	2.1
Total	5,109	100

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: PWI S.A.C., 2010

De acuerdo a la estructura productiva de 2006, Ayacucho aportó el 1,0 por ciento del Valor Agregado Bruto (VAB) nacional, manteniendo su participación respecto a lo registrado en el año base 1994. La dinámica de la economía departamental está influenciada básicamente por el comportamiento de los sectores agropecuario, servicios gubernamentales, comercio, otros servicios y construcción, que en conjunto contribuyen con el 78.9 por ciento al VAB departamental.

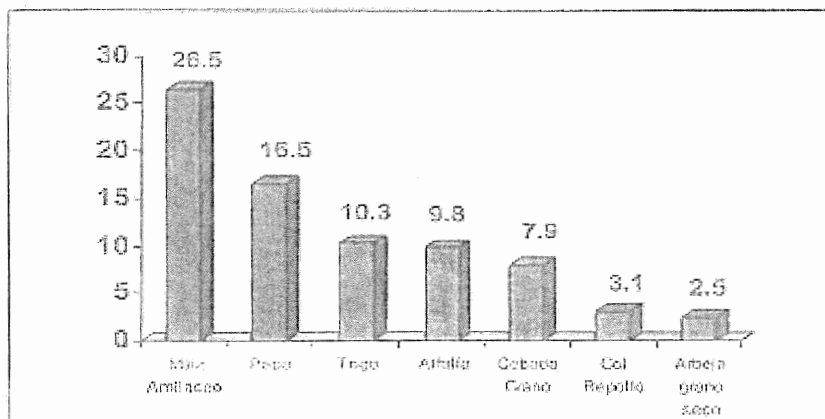
El sector primario (extractivo), contribuye con el 25.6% del VAB departamental, siendo la actividad agropecuaria la principal, con una participación del 22.1%, seguida de la actividad minera con el 3.5%; El sector secundario (transformación), representa el 22.3%, sobresaliendo el sector construcción con el 11.3%; y finalmente, el sector terciario representa el 52.0% del VAB departamental, destacando servicios gubernamentales (17.4 %), comercio (15.7 %) y otros servicios (12.4 %).

- **Agricultura:** En el distrito de Ayacucho, esta actividad resulta poco significativa se desarrolla en una superficie de 15.53 km², de los cuales 2.22 km² corresponde a tierras bajo riego y 13.31 km² a tierras de secano.

Las áreas cultivadas se tiene básicamente: papa, maíz y otros cereales. También, existe la producción de tuna para la cochinilla en la localidad de

Pongora.

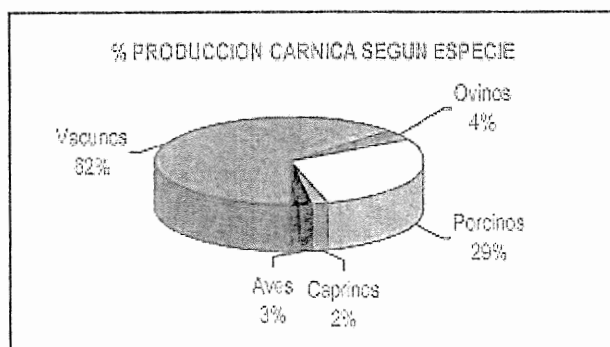
Gráfico d.16.33 Principales cultivos del distrito de Ayacucho



Fuente: Ministerio de Agricultura, (OIA), 2003

- **Pecuaría:** La actividad pecuaria en el distrito de Ayacucho tampoco es significativa, el Ministerio de Agricultura (OIA, 2003), registra una población de 517 vacunos, 300 porcinos, 220 ovinos, 189 caprinos y 555 aves, con un volumen de producción cárnica de 20.21 t/año.

Gráfico d.16.34 Producción de carne según especies



Fuente: Ministerio de Agricultura, (OIA), 2003.

- **Actividad turística:** El distrito de Ayacucho es privilegiado en cuanto a recursos turísticos, pues cuenta con lugares históricos, paisajes naturales, fiestas religiosas, diversas líneas artesanales y manifestaciones folklóricas. Pero no todas estos recursos han sido puesto en valor. No en vano a Ayacucho se le conoce como la "Ciudad de las Iglesias, el Arte y el Huayno", pues existen 33 iglesias y templos preciosamente elaborados con altares de plata y pan de oro; tiene un arte reflejado en sus Retablos Ayacuchanos, las artesanías de Quinua, la famosa piedra de Huamanga y todos los telares hechos a mano; Ayacucho es cuna del buen huayno, gracias a sus máximos exponentes, compositores y cantores de este género. La Plaza Sucre y sus pórticos tienen una serena belleza. Además, se pueden visitar el depósito de los Chumbis, el reservorio de Yanahuajkra, las ruinas de Piedra Pulida, Wari, Wiqchana, la fortaleza de Vilcashuamán, los andenes de Cabana, las pampas de la Quinua y de Cangallo;

asimismo, asistir a las célebres festividades religiosas del valle de Huanta. Es célebre la Semana Santa en la capital ayacuchana, considerada como la mayor celebración de Semana Santa del Perú y América. También se puede visitar: El Museo Cívico religiosa en la Catedral, el Palacio de los Marqueses de Mosobamba, el Museo Histórico Regional y apreciar el magnifico arte artesanal en el Barrio de Santa Ana (Barrio de los artesanos), donde puede comprar magnificas obras de artes hechas en Piedra de Huamanga (alabastro). Es posible visitar también la Pampa de Ayacucho, frente al pueblo de la Quinua, donde se consolidó la independencia de América.

♦ Organización Poblacional

En los distritos beneficiarios del proyecto, la sociedad civil está organizada dela siguiente manera:

Tabla e.4.111 Principales organizaciones sociales

	Organización Sociales							
	Club de Madres		Comité del Programa de Vaso de Leche		Comedor Popular		Organizaciones Juveniles	
Distrito	Nª	Beneficiarios	Nª	Beneficiarios	Nª	Beneficiarios	Nª	Beneficiarios
Ayacucho	153	11,445	155	10,367	132	6,680	0	0
Carmen Alto	46	1,879	46	2,088	7	350	1	50
San Juan Bautista	70	4,319	70	4,483	7	1,230	12	420
Jesús Nazareno	40	1,750	47	1,935	3	150	1	80

Fuente: MPH, 2010

- **Organizaciones Sociales de Base:** Son instituciones de participación comunal que tienen como principal objetivo, unir esfuerzos en lucha contra la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población.

Involucra a todas las organizaciones que forman parte de la sociedad civil como clubes de madres, vasos de leche, comedores populares, asociaciones de comerciantes, comités de barrios, entre otros, quienes tienen preocupación por la limpieza y el ornato público de la ciudad de Ayacucho y las que permanecen en constante alerta con respecto a la calidad del servicio de limpieza pública.

- o Organizaciones Barriales: Se han constituido 13 zonas y seis macro zonas para facilitar el proceso de diagnóstico y toma de decisiones, favoreciendo total del distrito.
- o Instancias de Concertación: Producto de la formulación del Plan Estratégico

de Desarrollo Ayacucho al 2013, se han conformado las instancias de concertación multisectorial presidido por las Municipalidades Provinciales y Distritales, denominándolas "Mesas de Concertación de Lucha Contra la Extrema Pobreza", constituyendo el primer esfuerzo a nivel interdistrital para generar sinergias a favor de un desarrollo articulado y armónico.

e.4.3 Medio Cultural

La información que a continuación se consigna ha sido recogida del Plan de Desarrollo Local Participativo de Ayacucho (2003-2013).

♦ Proceso Histórico de Formación

La provincia de Huamanga es capital del departamento de Ayacucho, se fundó en el siglo XVI con el nombre de San Juan de la Frontera y fue creada por la Constitución Política de 1823. Su capital, la ciudad de Ayacucho establecido por Decreto del 15 de enero de 1825, fue fundada el 25 de abril de 1540, obteniendo el título de ciudad a partir del 17 de mayo de 1544.

- **Época Prehispánica:** La historia del distrito de Ayacucho está influenciada por la historia prehispánica de todo el departamento de Ayacucho, que se inicia hace 22,000 años A.C. aproximadamente, con la presencia de los primeros hombres encontrados en una de las cuevas que se le conoce con el nombre de "Pikimachay" o "Cuevas de pulgas": tienen 24 m de ancho y 12 m de altura, se ubica a 18 km de la ciudad de Ayacucho, fue descubierta el año 1966 por el arqueólogo norteamericano Richard Mac Neish quien en su afán de buscar el origen de maíz en América, llega a Ayacucho y logra descubrir esta evidencia más antigua de la presencia del hombre en los Andes Centrales.
- En el año 500 a 1,100 D.C., surgió el Imperio Wari que se formó sobre la base de contacto de los Warpas con los Nazca y Tiahuanaco. Ayacucho fue el centro político administrativo de este primer imperio andino pre-incaico, que alcanzo altos niveles de calidad en producción de cerámica, tejidos, metales y piedra, entre los años 1,100-1,420 D.C., en el periodo de los Chancas. Esta cultura es posteriormente sometida por los incas, quienes deciden crear un nuevo centro administrativo en Vilcashuamán para afirmar su dominio en la región.
- **Época Colonial:** El capitán español Vasco de Guerra fundo Huamanga el 25 de abril de 1,540 con el objetivo de facilitar el viaje, hasta entonces peligroso, entre Lima y Cusco y adicionalmente, controlar, catequizar y cobrar tributos a los nativos. La ciudad desarrollo rápidamente y fue residencia de encomenderos y nobles que construyeron imponentes casonas y preciosos templos.
- **Emancipación y Época Republicana:** En la época de la emancipación, los ayacuchanos participaron activamente, sobresalieron Basilio Aquí (Jefe Morochuco) y María Parado del Bellido, entre otros. La independencia fue

proclamada el 1° de noviembre de 1820, por el General Álvarez de Arenales. El episodio más relevante de la historia independentista de Ayacucho lo escribió el Mariscal Antonio José de Sucre, quien lideró a los patriotas en la célebre Batalla de Ayacucho en 1824. Sellando así la independencia latinoamericana. También merecen mención especial las acciones del ilustre ayacuchano Mariscal A. Cáceres quien defendió el honor y orgullo nacional en el conflicto con Chile.

La ciudad de Ayacucho, en nuestros días no tiene por cierto el aspecto de las ciudades modernas, pero el viajero al llegar ve las elevadas cúpulas de las iglesias, las puntas de sus torres y el rojo de sus tejados, entre la gama verde de sus huertos y jardines, siente, al soplo de la tibia brisa, una inmensa sensación de contento y de alivio, tras de las desoladas punas que le rodea.

e.4.4 Existencia de Restos Arqueológicos

El Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA), adjunto en el Anexo N° 06, indica que en la zona seleccionada para el proyecto no existen vestigios arqueológicos en superficie.

e.4.5 Salud y Morbilidad

En el distrito de Ayacucho se registran 10 establecimientos del Ministerios de Salud (MINSA) y ESSALUD, destaca el Hospital Regional de Ayacucho considerado el más importante e implementado de la ciudad y del departamento.

Tabla e.4.112 Servicios de salud en el departamento de Ayacucho

N°	Establecimientos	Localidad	Programa
01	Hospital Regional de Ayacucho	Ayacucho	MINSA
02	Hospital Regional del Seguro Social	Santa Elena	ESSALUD
03	Centro de Salud Belén	Belén	MINSA
04	Centro de Salud Santa Elena	Santa Elena	MINSA
05	Puesto de Salud Conchopata	Conchopata	MINSA
06	Puesto de Salud Los Licenciados	Los Licenciados	MINSA
07	Puesto de Salud Morro de Arica	Morro de Arica	MINSA
08	Puesto de Salud Barrios Altos	Barrios Altos	MINSA
09	Puesto de Salud Huaschahura	Huacahuara	MINSA
10	Puesto de Salud Rancho	Rancho	MINSA

Fuente: MINSA, 2010

Según información recabada del principal nosocomio de la ciudad, una de las principales causas de morbilidad en la ciudad de Ayacucho se atribuye a enfermedades del sistema digestivo que llega a 1,380 casos, y que representa 25.75% de las 10 principales causas morbilidad en la ciudad de Ayacucho. Otras causas importantes de morbilidad en la ciudad de Ayacucho y que están directamente relacionadas a un mal manejo de los residuos sólidos, son las enfermedades

infecciosas y parasitarias y las del sistema respiratorio, que para el caso de Ayacucho representan 10.5 y 17.5% respectivamente. Un mal manejo residuos ocasiona condiciones higiénicas inadecuadas, que contribuye a generar este tipo de enfermedades.

Tabla e.4.113 Morbilidad por el servicio de consulta externa

Medicina	Total	%
I. Enfermedades al Sistema Digestivo (K00-K93)	1380	25,7
XV. Enfermedades del Sistema Genitourinario (N00-N99)	956	17,8
I Ciertas Enfermedades Infecciosas y Parasitarias (A00-B99)	563	10,5
X Enfermedades del Sistema Respiratorio (J00-J99)	939	17,5
IV. Enfermedades Endocrinas, Nutricionales y Metabólicas	399	7,4
III. Enfermedades del Sistema Osteomuscular, y del Tejido Conjuntivo (M00-M99)	314	5,8
Xi. Factores Influyentes Estad. Salud Contacto con los servicios de Salud,Z00-Z99	494	9,2
X, Enfermedades del Sistema Circulatorio (I00-I99)	140	2,6
V Trastornos Mentales y del Comportamiento	47	0,9
VII. Enfermedades de la Piel y del Tejido Subcutáneo (L00-L99)	148	2,8
Total	5380	100

Fuente: Hospital Regional de Ayacucho, 2011

Asimismo, según los reportes anuales de la DIRESA Huamanga, la mayor cantidad de enfermedades que adolece la población huamanguina se relaciona con las IRA¹⁷ y enfermedades relacionadas a carencia de condiciones higiénicas adecuadas. Pese que la DIRESA no cuenta con información desagregada por distrito, se presentan las siguientes cifras que resumen el comportamiento de los últimos años:

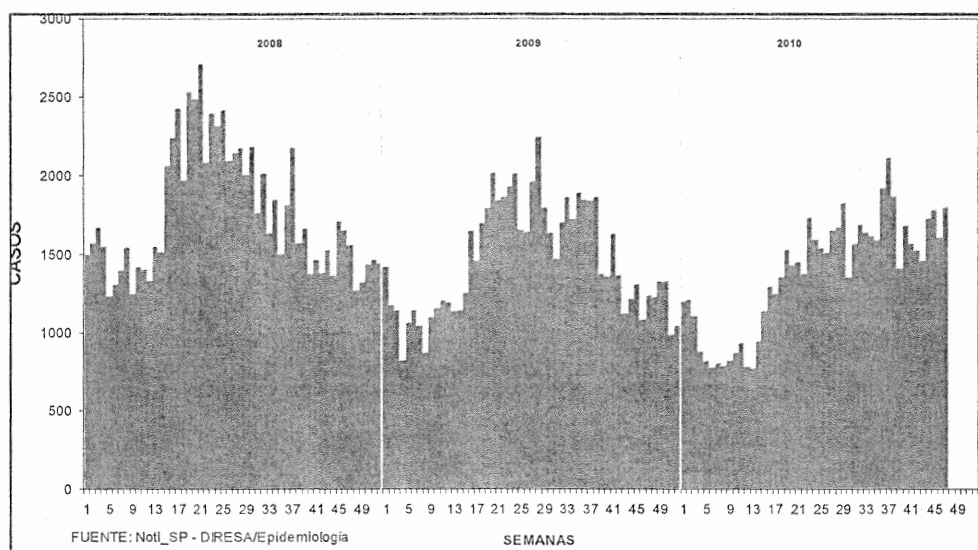
Tabla e.4.114 Casos de IRAS, para el periodo 2009 - 2010

Provincia	SE 1-47 2009		SE 47 2009		SE 1-47 2010		SE 47 2010	
	Casos	TIA*1000	Casos	TIA*1000	Casos	TIA*1000	Casos	TIA*1000
Huamanga	29,618	1,001.1	510.0	17.2	24,795	827.1	749	25.0

¹⁷ Infecciones Respiratorias Agudas

Fuente: NOTISP -- Epidemiología/DIRESA Huamanga, 2011

Gráfico e.4.35 Tendencia semanal de IRAS, para el periodo 2008 - 2010



En general, del gráfico se puede observar que los casos de IRA disminuyen ligeramente en el transcurso de los años.

e.4.6 Cartografía General

La línea base ha sido representada por mapas temáticos diversos, adjuntos en el ítem que lo refiere (véase).

e.4.7 Uso Actual del Territorio

En la actualidad no existen documentos técnicos de uso y ocupación del territorio que contemple el uso futuro del área seleccionada para el proyecto, los documentos que se generen deben incluir dicho espacio en la clasificación que formulen.

El terreno para el proyecto es propiedad municipal.

e.4.8 Vulnerabilidad y Peligros de Origen Antropogénico

No existe actividad económica en el lugar o presencia antrópica, que pudiese genere una situación de vulnerabilidad o peligro antrópico.



f. Plan de Participación Ciudadana

♦ Objetivos

- **General:** Fomentar la participación activa de la población beneficiaria del proyecto, que propicie la implementación exitosa del mismo en armonía con la protección al ambiente y la salud pública.
- **Específicos**
 - o Transmitir a la población valores y sentimientos de interés por el ambiente y hacerlos partícipes en la toma de decisiones de conservación y mejoramiento del entorno.
 - o Crear en la población conciencia de responsabilidad ambiental en la generación de residuos sólidos, así como sensibilización en la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos.
 - o Informar y capacitar a la población sobre las alternativas tecnológicas propuestas para dar solución a los problemas de gestión y manejo de residuos sólidos.
 - o Posibilitar a los actores a que participen en forma individual y colectiva en el desarrollo de acciones concretas que buscan solucionar problemas actuales y prevenir futuros problemas.
 - o Difundir herramientas que permitan a la población valorar las actividades y los programas de educación relacionados con el manejo de los residuos sólidos y su impacto en la salud ambiental.

♦ Alcance

El Plan abarcará a la población beneficiaria conforme se establece en el artículo 34.2 del D.S. N° 002-2009-MINAM, y en concordancia con la ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadanos N° 26300.

♦ Acciones a Desarrollar

El presente Plan muestra las acciones de participación ciudadana necesarias a implementarse en cada una de las etapas del proyecto:

- **Planificación:** La MPH realizó un Taller con la población beneficiaria del proyecto el 05 de agosto.
- o **Construcción:** Para esta etapa donde los impactos se muestran bastante visibles se ha proyectado conseguir la participación ciudadana con una actitud favorable mediante mecanismos estratégicos de información y consulta, así:
- o La MPH implementará un sistema de quejas y sugerencias al público en

general, con mecanismo de seguimiento y publicación de las quejas atendidas.

- o La MPH asegurará que la contratista responsable de la construcción cuente con mecanismos de información que comunique a la población de las molestias que puede generar e indique todas las medidas de protección que vienen asumiendo. El equipo contratista debe tener también el equipo contraparte de relaciones comunitarias.
- o La MPH se encargará de la capacitación de los funcionarios municipales en la temática, asegurando que el conocimiento pueda ser transferido.
- o Se recomienda tener como temas de agenda: (1) Revisión de resultados de monitoreo ambiental basal, y (2) Difusión del uso del sistema de quejas y sugerencias al público.
- Operación y Mantenimiento: La MPH deberá contar con una unidad operativa responsable de la protección ambiental y de las relaciones comunitarias a fin de incidir en la población beneficiaria con énfasis en la población más cercana en dos aspectos básicos:
 - o Educación ambiental, dando a conocer los peligros y niveles de riesgo propios al proyecto; así como las ventajas y oportunidades que puede representar este proyecto a partir de la valorización ambiental y la perspectiva de desarrollo de la zona. Mediante esta acción también se promoverá la generación de la alianza empresa – comunidad para apoyar acciones de proyección social debidamente coordinadas. También, incluye la capacitación de los funcionarios municipales para que puedan asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente que salvaguarde los derechos poblacionales.
 - o Vigilancia ambiental, este aspecto debe mantenerse activo con el apoyo del Equipo de Vigilancia y Evaluación Local (EVAL), para que acompañe a los responsables de la protección ambiental del proyecto en el proceso de monitoreo ambiental de la calidad del aire, del agua y del suelo de manera que tengan conocimiento oportuno y transparente sobre las características del ambiente al residir cercanos a este proyecto.
 - o Se recomienda tener como temas de agenda: (1) Desarrollar una curva de comportamiento de los parámetros medibles en cada monitoreo ambiental practicado (debe contemplar desde el basal hasta el último practicado), (2) Difusión de resultados de monitoreo a la población organizada, y (3) Percepción poblacional de la operatividad del proyecto y reporte a la CAM.
- Cierre: Cuatro años antes del límite del tiempo de vida útil del proyecto, la MPH



y/o quien administre el proyecto convocará a una audiencia pública para exponer a la población el plan de cierre debidamente actualizado a fin de ajustarlo con participación de la población y cumplir con lo establecido en la normativa correspondiente. Este plan incluirá el proyecto de uso del área después de su cierre.

- Se invitará a la población organizada para visitar, con fines de verificar el adecuado cierre del proyecto, y registrar toda inquietud de la población para asumirse con estricta responsabilidad.
 - Se continuará con las acciones propias a educación ambiental orientadas a velar por la adecuada conservación del emplazamiento cerrado.
 - Se recomienda tener como temas de agenda: (1) Mantener actualizada la curva de comportamiento de los parámetros medibles en cada monitoreo ambiental practicado (debe contemplar desde el basal hasta el último practicado).
- Post Cierre: Se hará participar a la población organizada que conforma el equipo de vigilancia ambiental comunitaria para que informe el cumplimiento de acciones según resultados de monitoreo ambiental; por un espacio de 10 años.
- Se recomienda tener como temas de agenda: (1) Mantener actualizada la curva de comportamiento de los parámetros medibles en cada monitoreo ambiental practicado con el proyecto (debe contemplar desde el basal hasta el último practicado), y 2) Planificar las actividades de apoyo a la MPH para implementar el nuevo proyecto de relleno sanitario.



♦ Presupuesto Estimado

Tabla f.115 Presupuesto del plan de participación ciudadana

Etapas del proyecto	Meta	Responsable	Costo S/. (estimado)
Planificación	1 Taller	MPH	1,500.00
	Aplicación de encuestas	MPH y PWI S.A.C.	
	Audiencia pública	MPH y PWI S.A.C.	1,200.00
			2,700.00
Construcción	Diseño, implementación y operatividad de un sistema de quejas y sugerencias.	MPH	600.00
	Edición de volantes informativos y distribución	Contratista en coordinación con la MPH	1,000.00
	2 Talleres participativos	MPH	1,000.00
	Creación de un equipo de vigilancia ambiental local (EVAL)	Comisión Ambiental Municipal	&&
			1,600.00
Operación y mantenimiento	4 talleres/año sobre educación ambiental (40 talleres)	MPH	20,000.00
	1 campaña de difusión por año	MPH Comisión Ambiental Municipal	30,000.00
	Asistencia del EVAL a los monitoreos ambientales (20 monitoreos en 10 años)	Comisión Ambiental Municipal EVAL	&&
			51,000.00
Cierre	1 Audiencia pública	MPH	1,200.00
	12 visitas guiadas		2,400.00
			3,600.00
Post cierre	Asistencia del EVAL a los monitoreos ambientales	Comisión Ambiental Municipal EVAL	&&
Costo total estimado (S/.)			58,900.00

&& Se tratan de incentivos, que los responsables deberán acordar a fin de premiar la participación ciudadana.

Elaboración: PWI S.A.C., 2011.

Tabla f.116 Cronograma de cumplimiento de metas según plan de participación ciudadana

Etapas	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planificación												
1 Taller.												
Aplicación de encuestas.												
Audiencia pública.												
Construcción												
Diseño, implementación y operatividad de un sistema de quejas y sugerencias.												
Edición de volantes informativos y distribución.												
Creación y operatividad del Equipo de Vigilantes Ambientales Locales (EVAL).												
Operación y Mantenimiento												
4 talleres/año sobre educación ambiental (40 talleres en diez años).												
1 campaña de difusión por mes (10 años).												
Asistencia del EVAL a los monitoreos ambientales (20 monitoreos en 10 años).												
Cierre												
1 Audiencia pública.												
12 visitas guiadas.												
Post Cierre												
Asistencia del EVAL a los monitoreos ambientales.												

Elaboración: PWI S.A.C., 2011.

g. Caracterización del Impacto Ambiental

El relleno sanitario tiene como propósito fundamental constituir una solución a un problema sanitario y ambiental, pero para llegar a dicha afirmación ha sido necesario identificar, predecir y describir en términos apropiados las ventajas y desventajas del proyecto propuesto.

Se han identificado y evaluado los impactos que podrían generarse debido a la planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre del relleno sanitario, y la planta de tratamiento de residuos orgánicos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables. Para tal fin se ha utilizado el método de evaluación de matrices, el cual es un método bidimensional que posibilita la interacción entre los factores ambientales y las diferentes etapas y actividades, facilitando así la comprensión de los resultados finales del estudio. En el Anexo N° 17: Matrices de Identificación de Impactos por etapas del proyecto, se adjunta las matrices; véase

♦ Metodología de Valoración de Impactos Ambientales

En base a la Matriz de Leopold (1971), se diseñaron matrices "ad hoc":

- Una primera matriz de tipo cualitativo que muestra la causa - efecto, de doble entrada y cromática, con el fin de relacionar las acciones potencialmente impactantes (filas) con los factores ambientales (columnas) susceptibles de ser potencialmente impactados por dichas acciones. Se diseñó esta matriz para que en cada interacción (filas vs columnas) se visualicen los potenciales impactos resultantes (impactos ambientales negativos y positivos con color rojo y cyan, respectivamente).

El formato de esta matriz es:

Gráfico e.4.36 Matriz de interacción de impactos (etapas del proyecto vs factores ambientales)

Subcomponente afectado			Factores ambientales																				
			Aire				Suelo				Agua		Paisaje		Fauna		Flora		Población			Territorio	
Codificación del Factor			A1	A2	A3	A4	S1	S2	S3	S4	AG1	AG2	P1	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	PO3	T1	T2
			Partículas Suspendidas	Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Grado de Compactación	Calidad de suelo	Calidad del Agua superficial	Calidad del Agua subterránea	Ecosistema	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Salud ocupacional	Usos y costumbres territoriales	Flujo vital
Planificación	P1	Estudio y diseño del proyecto							1											1		1	
	P2	Información y sensibilización de la opinión pública																	1	1			
Número de interacciones			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	

- Una segunda matriz de tipo cuantitativa para evaluar cada interacción identificada en la matriz anterior donde se valora al impacto resultante de la

interacción en base a los criterios que se describen en la tabla siguiente:

Tabla g.117 Criterios empleados en la valoración de impactos ambientales

Características	Puntuación				
	1,0	2,5	5,0	7,5	10,0
Extensión (E)	Puntual: Zonas dentro del área del proyecto	Particular: En toda el área del proyecto	Local: En el área de influencia directa (dentro de 1 km)	Generalizada: En todos los distritos beneficiados	Regional: (Cuando traspasa las fronteras de los distritos beneficiados.
Duración (D)	Intermitente: Un momento en el lapso del desarrollo de una actividad.	Temporal: Durante toda la actividad que se realiza por un momento definido.	Periódico: Durante toda la actividad que se realiza con una frecuencia definida.	Recurrente: Durante toda la actividad que se realiza con una frecuencia no definida.	Permanente: Que ocurre diariamente.
Reversibilidad (R)	Completamente reversible	Medianamente reversible	Parcialmente irreversible	Medianamente irreversible	Completamente irreversible
Magnitud (Mag)	No hay incidencia	Poca incidencia	Parcialmente incidente	Medianamente incidente	Altísima incidencia

Fuente: Método de la Matriz de Leopold adaptada.

Elaboración: PWI S.A.C., 2011.

El formato de esta matriz es:

Gráfico e.4.37 Matriz de interacción de impactos (cálculo de importancia y valor de impacto)

Cálculo de Importancia		We*E +Wd*D+Wr*R	
Cálculo del valor del Impacto		± (Imp*Mag)^0.5	

Peso de Extensión (We)	0.30
Peso de Duración (Wd)	0.35
Peso de Reversibilidad (Wr)	0.35

Interacción Causa - Efecto		Carácter o afectación	Características del Impacto Ambiental			Importancia Calculada	Magnitud del Impacto	Valor del Impacto
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Reversibilidad			
		(+ ó -)	E	D	R	Imp	Mag	VI
P1	F1	-	1	2.5	1	1.53	2.5	-1.95
	PO2	+	7.5	2.5	1	3.48	7.5	5.11
	Ec1	+	10	5	1	5.10	2.5	3.57
	Ec2	+	7.5	5	1	4.35	2.5	3.30
	S1	-	1	1	10	4.15	2.5	-3.22
	PO3	-	1	2.5	2.5	2.05	2.5	-2.26
Total	6							

♦ Valorización y Jerarquización de los Impactos Ambientales

Cabe destacar el detalle de la valoración del impacto ambiental (VI), el mismo responde a la aplicación de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Imp.} = \text{We} \cdot \text{E} + \text{Wd} \cdot \text{D} + \text{Wr} \cdot \text{R}$$

Dónde:

Imp.= Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental

E = Valor del criterio de extensión

We = Peso del criterio de extensión

D = Valor del criterio de duración

Wd = Peso del criterio de duración

R = Valor del criterio de reversibilidad

Wr = Peso del criterio de reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$\text{We} + \text{Wd} + \text{Wr} = 1; \text{ donde:}$$

$$\text{We} = 0,30$$

$$\text{Wd} = 0,35$$

$$\text{Wr} = 0,35$$

We, Wd y Wr son los pesos que se atribuye a los criterios de Extensión, Duración y Reversibilidad. En ese sentido se ha establecido mayor puntuación a We y Wr para ponderar con mayor valor a la duración del impacto y a la capacidad de revertir la situación impactada a su situación basal.

Finalmente el VI, se obtiene de la ecuación siguiente:

$$\text{VI} = \pm (\text{Imp.} \cdot \text{Mag}) ^{0.5}$$

En virtud a la metodología utilizada un impacto ambiental puede alcanzar un VI máximo de 10 y un mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno, por el contrario valores mayores a 7 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio siendo estos de carácter negativo, los impactos positivos tienen una única categoría como beneficiosos.

Teniendo los valores de los impactos ambientales, se procede a jerarquizarlos, se ha conformado cinco jerarquías de impactos, como son:

Tabla g.118 Jerarquización de impactos ambientales

Jerarquía	Tipo de impacto	Explicación
	Impactos altamente significativos $X < -7$	Son aquellos de carácter negativo, cuyo VI es mayor a 7 y corresponden a las afecciones de extensión generalizada (afectando a los distritos beneficiarios y traspasando fronteras de estos distritos) y de duración permanente. Asimismo corresponde a impactos que tienden a ser elevadamente incidentes sobre el factor ambiental y de difícil recuperación porque tiende a mostrarse irreversible.
	Impactos significativos $X \geq -7$ y < -4.5	Son aquellos de carácter negativo cuyo VI es menor a 7 pero mayor o igual a 4,5; cuyas características son: Que tienden a ser de extensión local (hasta el área de influencia directa), de duración periódica (mientras dura una actividad de frecuencia definida). Asimismo, la incidencia del impacto tiende a ser desde parcial a medianamente incidente y recuperar el impacto es más factible que en el nivel anterior porque suelen ser medianamente reversibles aunque pudieran haber los de parcial a medianamente irreversible.
	Impactos moderados $X \geq -4.5$ y < -2.5	Son aquellos de carácter negativo cuyo VI es menor a 4,5 pero mayor o igual a 2,5, su extensión comprende hasta los cercos que bordean a las infraestructuras del proyecto (es decir en toda el área del proyecto), de duración desde temporal a periódico. Asimismo su nivel de incidencia es desde poco a medianamente incidente y tienden a ser predominantemente; es decir mucho más fácil de recuperarse a su situación basal.
	Impactos despreciables $X \geq -2.5$ y < 0	Corresponden a todos aquellos impactos de carácter negativo, con VI menor a 2.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces de ser plenamente corregidos y por ende compensados durante la ejecución del Plan de manejo ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
	Impactos benéficos	Aquellos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto. Los impactos benéficos de VI más cercanos al 1, serán menos incidentes y los más cercanos al 10, serán los de mayor incidencia.

Elaboración: PWI S.A.C., 2011.

♦ Descripción y Análisis de los Resultados sobre los Impactos Ambientales

De la aplicación de las matrices puede observarse que se ha evaluado el entorno ambiental en base a factores ambientales, que comprenden subcomponentes. A continuación una breve explicación sobre los factores ambientales:

- Aire, se ha determinado que este puede verse afectado por emisión de partículas, gases, ruido y olores. La evaluación en conjunto de estos subcomponentes determina la calidad del aire, para los tres primeros se tienen estándares de calidad ambiental y de límites permisibles regulados. Por otra, parte se reconoce a la variable olores como un potencial impacto propio de la descomposición de los residuos sólidos, principalmente al sulfuro de hidrógeno.

- Suelo, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, grado de compactación y calidad y uso del suelo; la elección se basó en que este será soporte de actividades diversas principalmente de tipo mecánico que de algún modo lo afectarán. Sin embargo, desde la etapa de selección de sitio se ha seleccionado el suelo idóneo a fin que los impactos posibles fueran preferentemente intrascendentes o fácilmente de revertir.
- Agua, se han descrito dos subcomponentes (1) calidad de agua superficial, y (2) calidad de agua subterránea, a fin de detectar algún impacto que pudiera afectar toda posible contaminación del agua. No obstante para este caso no se tienen fuentes de agua cercanas al proyecto.
- Paisaje, se ha evaluado los ecosistemas como un subcomponente con capacidad de recibir potenciales impactos ambientales afectando a todos los niveles de vida asentados en el emplazamiento en estudio y que contribuya en la modificación del paisaje; por otra parte se tiene como subcomponente la alteración paisajística persé para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto como obras antropogénicas que generan un cambio notorio del paisaje original.
- Fauna, se ha determinado como subcomponentes a evaluarse: los hábitats y especies nativas; porque pudieran encontrarse en este emplazamiento y serán desplazados por la nueva actividad que se realizará.
- Flora, comprende como subcomponentes cobertura vegetal y especies nativas; en general la cobertura vegetal se verá impactada notoriamente y con ella se eliminarán las especies nativas existentes. Sin embargo, con el adecuado manejo de la infraestructura se preverá la recuperabilidad de las especies.
- Población, se tiene como subcomponentes a la salud pública, salud laboral y al involucramiento de la población beneficiada, los dos primeros se impactarán por algunas actividades en forma positiva y otras en forma negativa. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente. La operatividad de este proyecto asume un latente riesgo de afectar la salud laboral principalmente ante incumplimiento de procedimientos de trabajo seguros. En lo que corresponde al involucramiento de la población beneficiada se estima que habrá impactos positivos.
- Territorio, al respecto se han evaluado los subcomponentes de usos y costumbres territoriales, y flujo vial; a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado flujo vial antes no existente).
- Economía, como subcomponentes susceptibles de afectación se ha determinado principalmente a la generación de empleo y actividades económicas; mostrados como potenciales impactos positivos.



- Seguridad, con este factor se ha buscado evaluar el nivel de riesgo de afectación de accidentes que pudieran ocurrir al desarrollar cada una de las actividades del proyecto.

Para cada uno de estos factores ambientales con sus debidos subcomponentes se han determinado como potenciales impactos (positivos y negativos), los siguientes:

♦ **Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales para el Relleno Sanitario**

- **En el aire:**

Durante la etapa de construcción este factor ambiental es afectado en forma negativa destacando los impactos **despreciables** en lo que concierne a nivel de ruido derivados de actividades como habilitación de las vías de acceso internas y externas y movimiento de tierras (-3.14) así como el transporte de los residuos (-3.14). También la actividad de movimientos de tierras y generación transporte de residuos estaría generando un destacado impacto **moderado** por emisión de partículas (-3.54).

Las actividades que no estarían generando impactos son: la señalización y letreros de información y la habilitación del cerco vivo.

Todas las demás actividades de la construcción generan impactos negativos categorizados en **despreciables y moderados**. Los valores categorizados están desde -1.95 hasta -2.76.

Durante la etapa de operación las actividades concernientes a partículas suspendidas, nivel de ruido y gases se encuentran en la categoría de impactos **significativos** ya que alcanzan valores desde -4.56 a -5.76; en las siguientes actividades: Flujo vehicular, transporte de residuos, sellado diario de celdas y sellado final, captación y recirculación de lixiviados y actividades de mantenimiento.

Respecto a las actividades de descarga y esparcido de residuos, compactación de residuos, extracción, transporte y vertido del material de cobertura, instalación y uso de chimeneas e higienización; generan impactos moderados que alcanzan valores desde -3.82 a -4.11.

En la etapa de cierre destaca el impacto negativo por emisión de gases influenciado principalmente por la instalación y uso de los quemadores con un impacto jerarquizado como **moderado** (-3.54). Al quemar los gases de la combustión se tendría aportes de CO₂ en la atmosfera.

En lo que concierne al post cierre aún se tendría impactos negativos jerarquizados como **moderados** generados por la actividad de mantenimiento de la cobertura final incidiendo en la emisión de partículas suspendidas, gases y ruido; sin embargo cabe destacar que esta actividad si generaría un impacto

positivo .

- **En el suelo:**

Para la etapa de la construcción se ha encontrado tres impactos negativos jerarquizados como impactos **moderados** con valores de -2,70, determinados por dos actividades: habilitación del canal pluvial, habilitación de drenes internos y externos de lixiviados. Además, con el valor de -2,76 se tiene el impacto **moderado** por la actividad de excavación de trinchera. Todos ellos afectando la estabilidad del suelo.

El 62% de las actividades de la construcción estarían generando impactos **benéficos**, al suelo con valores que oscilan desde 3.54 hasta 5.34; incidiendo en las características de permeabilidad, estabilidad y grado de compactación.

En relación a la etapa de operación el 25% generaría impactos **benéficos** en las características de permeabilidad, estabilidad y grado de compactación. De éstas actividades, un 8% generaría un posible impacto negativo en la calidad del suelo por la actividad de higienización valorado en -4.83, es decir de tipo **significativo**. Este tipo de impacto básicamente se manifestaría por que las actividades de saneamiento pueden hacer uso de desinfectantes líquidos o polvos que incidirían en la calidad del suelo.

Por otra parte cabe destacar que el 67% restante de actividades no genera impacto.

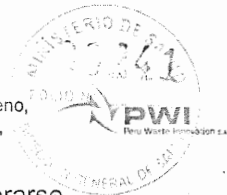
En la etapa de cierre, también el 17% de actividades a realizarse generan impactos positivos mientras que el 83% restante no genera impacto.

En lo que concierne al post cierre, de las tres actividades, los monitoreos ambientales no genera impacto, mientras que las actividades de mantenimiento de la cobertura final y control de la contaminación generan impactos benéficos, principalmente en lo que se refiere a la calidad del suelo, seguido del grado de compactación.

- **En el agua:**

En cuanto a la calidad del agua superficial no se tendrá impacto adverso alguno pues no se tiene fuente de agua superficial en el área de influencia directa. Cabe mencionar que se han planteado actividades para el control de la calidad de las aguas superficiales más cercanas al área del proyecto en las etapas de operación y mantenimiento, cierre y post cierre (monitoreos ambientales), como se podrá apreciar en el programa de monitoreo ambiental que forma parte del plan de vigilancia ambiental.

Sobre la calidad del agua subterránea, no se tendrán impactos negativos. El lixiviado que se obtendrá del procesamiento de los residuos será debidamente



canalizado y tratado junto con las aguas residuales que puedan generarse.

- **En el paisaje:**

Se ha evaluado los impactos de la etapa de la construcción que comprende 21 actividades, de los cuales 5% genera impacto positivo y el otro 95% genera impactos negativos a nivel de ecosistema.

A nivel de alteración paisajística genera 5% impacto positivo y el otro 90% genera impactos negativos. Al respecto, ambos serían afectados de manera similar con la misma intensidad de impacto, salvo que el paisaje es afectado en lo que concierne a su alteración paisajista respecto de los ecosistemas.

Los valores de impacto predominante son **moderados y significativos**, alcanzando valores de impacto alto igual a -5.81 generado por la actividad de limpieza y desbroce y bajos como

-4.11 generado por la actividad de movimiento de tierras. Los otros impactos son negativos de tipo **moderado**; siendo el único despreciable de -1.95 generado por la señalización y letreros de información. También se ha determinado que la habilitación del cerco vivo sería la única actividad que generaría impactos de tipo **benéfico** a este factor, valorado como 3.20.

En la etapa de operación de las 12 actividades que comprende, el 92% genera impactos negativos y el 8% no genera impactos. Este último caso comprende a la actividad de monitoreos ambientales.

Respecto del 92% de actividades, todas estarían generando impactos adversos valorados de forma similar, comprendiendo impactos jerarquizados como **significativos**, entre los valores altos se encuentran -5.81 correspondiente a un impacto generado por el flujo vehicular y de -5.48 generado por el sellado diario de celdas y sellado final. Y entre los impactos **moderados** todos uniformemente se han valorizado en -3.82.

La etapa de cierre que comprende seis actividades, el 50% de ellas (suministro de material de cobertura para sellado, compactación final y revegetación) generan impactos **benéficos** y el otro 50% no genera impactos.

De la etapa de post cierre que comprende tres actividades: Mantenimiento de la cobertura final, control de la contaminación ambiental y monitoreos ambientales; la primera genera impactos **benéficos** valorados en 3.26 tanto para ecosistemas como para alteración paisajística, y la segunda actividad generaría únicamente un impacto **benéfico** valorado en 3.83 sobre la alteración paisajística. Los monitoreos ambientales no generan impactos.

- **En fauna:**

MANUEL CRUZ
FOTOGRAFO
REG. SUP. N° 93635

Este factor ambiental es evaluado en dos subcomponentes: hábitats y especies nativas. Los mismos serían impactados de manera negativa el 85.7% de las actividades que se realizan en la etapa de la construcción, tratándose de impactos **significativos** y **moderados**. El 4.8% de las actividades, se representa por la habilitación del cerco vivo que es la única actividad que genera impacto **benéfico** valorado en 3.20. El 9.5% de las actividades no genera impacto.

La actividad que genera el impacto significativo mayor es limpieza y desbroce, valorizado en un -5.81.

A nivel de la operación, los impactos más destacados son los impactos **moderados** seguidos de los **significativos** porque la etapa anterior predominaban los significativos minimizándose a moderados. Sin embargo aún se determinó impactos **significativos** determinados por flujo vehicular, tratamiento de lixiviados y transporte de residuos.

A nivel de cierre, el 16.7% de las actividades que se realizan, representado por la vegetación es la única actividad que genera impacto de tipo **benéfico** valorado en 7.16.

En el post cierre, el 66.7% de las actividades, representado por mantenimiento de la cobertura final y control de la contaminación ambiental generan impactos **benéficos** sobre los hábitats, valorados en 3.26 y 3.83, respectivamente. El otro 33.3% representado por la actividad de monitoreos ambientales no genera impacto.

- **En flora:**

Para la etapa de planificación del proyecto, en lo que concierne a la actividad de estudio y diseño del proyecto, se generó un impacto negativo sobre la cobertura vegetal valorado en -1.95 y jerarquizado como **despreciable**. Esto porque se requirió intervenir zonas puntuales del terreno para remover parte de la cobertura vegetal con fines de tomar muestras de suelo.

En la etapa de la construcción, el 100% de las actividades que se realizan generan impactos a la flora tanto para el subcomponente cobertura vegetal y especies nativas. El 95% de estas actividades generan impactos negativos jerarquizados desde **despreciables** valorados en -1.95 (generados por la actividad de señalización y letreros de información), otros como moderados, entre ellos los valorados en -320 a -3.81 (ocupación del área, obras provisionales generales, administrativa y sanitaria, entre otras) y los **significativos**, entre ellos los más altamente valorados en -4,61 (dada por la actividad de limpieza y desbroce, generación, transporte y disposición de residuos, entre otros).

El 8% de las actividades de la etapa de operación representado por las

actividades de mantenimiento generan impactos **benéficos** sobre la cobertura vegetal y especies nativas. El 92% restante de las actividades no generan impactos sobre la flora; básicamente porque ésta se ha eliminado en la etapa anterior.

En la etapa de cierre, las actividades representado por la vegetación es la única actividad que genera impacto y de tipo **benéfico** con un alto valor de 7.16.

A nivel de post cierre, las actividades representado por el mantenimiento de la cobertura final generaría el impacto **benéfico** sobre la cobertura vegetal; el resto de actividades no genera impacto.

- **En población:**

A nivel de población se han evaluado los impactos sobre sus subcomponentes: Salud pública, involucramiento de la población beneficiada y salud ocupacional.

En la etapa de planificación, sus dos primeros subcomponentes están afectados por impactos **benéficos** por el 100% de las actividades (Estudio y diseño del proyecto e información y sensibilización de la opinión pública). En esta misma etapa por la actividad de estudio y diseño del proyecto la salud ocupacional tendría un impacto negativo jerarquizado como **despreciable** y valorado en -2.26; básicamente debido a los posibles riesgos disergonómicos a los que se expone el personal que formula y desarrolla el proyecto.

En lo que concierne a la construcción, las actividades que reúne esta etapa no generan impactos para la salud pública ni para el involucramiento de la población. Sin embargo la salud ocupacional si se mostraría afectada negativamente por el 95% de actividades con impactos jerarquizados mayoritariamente como **moderados**. El 5% de actividades representada por la señalización y letreros de información no genera impactos.

En la etapa de operación, la salud pública está afectada por impactos **benéficos** por el 50% de las actividades con valores desde 4.66 hasta 6.47. Por el otro 50% no hay impactos. Sobre el involucramiento de la población se ha determinado un impacto **benéfico** valorado en 4.66 derivado del transporte de residuos. En lo que concierne a salud ocupacional también predominan los impactos negativos en el orden de **moderados** generados por el 83% de las actividades. El resto de actividades conformadas por lo denominado por flujo vehicular y monitoreos ambientales se darían por trabajadores externos.

Sobre la etapa de cierre, en ella se determinó que el involucramiento de la población beneficiada soportaría un único impacto **benéfico** con el desarrollo de los monitoreos ambientales valorado en 3.54.

En el post cierre del proyecto se ha determinado que la salud pública y el

involucramiento de la población se verían afectados por impactos **benéficos**, la salud pública con valores desde 6.47 (impacto derivado del mantenimiento de la cobertura final) y 7.66 (impacto derivado del control de la contaminación ambiental). El involucramiento de la población sería afectado con impactos **benéficos** valorados con 6.64 (impacto derivado de los monitoreos ambientales y control de la contaminación ambiental). El mantenimiento de la cobertura final no genera impacto en el involucramiento de la población. La salud ocupacional se vería afectada negativamente en forma **moderada** por la actividad de mantenimiento de la cobertura final; actividad realizada por los trabajadores del relleno.

- **En territorio:**

Este factor ambiental es evaluado en sus subcomponentes: Usos y costumbres territoriales y flujo vial.

Al respecto, en la etapa de Planificación no se manifiesta impactos.

En la etapa de construcción, usos y costumbres territoriales es afectado con impactos negativos con casi la totalidad de las actividades a realizarse en esta etapa; salvo por la actividad de habilitación del cerco vivo que no generaría impacto. La valorización de estos impactos está jerarquizada desde **despreciables** con -1.95 causado por la actividad de señalización y letreros de información. Otro valor que destaca es el jerarquizado como **significativo** valorado en -4.61. Todos los demás se han jerarquizado como **moderados** con valores de -2.70, -3.20, -4.36 entre otros.

Este territorio no tiene un uso definido pero la intervención generará no solo el cambio de uso que al parecer no lo tenía pero si generará adversamente cambio en las costumbres territoriales; Respecto a los posibles impactos al flujo vial, del total de las actividades de la construcción, dos de ellas no generarían impactos como son: construcción del cerco perimétrico y habilitación del cerco vivo. También se observa que ha de manifestarse impactos **benéficos** por 2 actividades como son: Señalización y letreros de información y habilitación de vías de acceso internas y externas.

Un 81% de actividades de la construcción impactan negativamente al flujo vial de manera **despreciable** con valores de -1.95 y -2.22. y 95% impactan de manera negativa en la actividad de usos y costumbres territoriales

Durante la operación de las 12 actividades que esta comprende sólo una de ellas (8%) generarían impactos negativos jerarquizados como **significativos** con valores de -5.48 y -6.12 a nivel de usos y costumbres territoriales y flujo vial, respectivamente.



En la etapa de cierre por las actividades de suministro de material de cobertura, y sellado final continuará con el flujo vial que se evidenciaría como un impacto negativo valorado en -2.70 como **moderado**. Todos los demás impactos que se manifestarían en esta etapa se muestran como **benéficos** valorados desde 3.26 a 4.61. Sólo el monitoreo ambiental no generaría impacto.

Sobre la etapa de post cierre, de las tres actividades que comprende sólo una de ellas: Mantenimiento de la cobertura final, generaría un impacto **benéfico** sobre uso y costumbres territoriales. El territorio no tendría impactos negativos en esta etapa.

- **En economía:**

Se ha evaluado el aspecto ambiental sobre la economía local en lo concerniente a generación de empleo y actividades económicas.

En el total de las etapas del proyecto y por la actividad que ellas comprenden; la generación del empleo y actividades económicas muestran potenciales impactos positivos jerarquizados como **benéficos**.

Panorámicamente, la valorización de estos impactos tiene notablemente valores más altos en la etapa de operación ya que los valores alcanzan 5.52, 6.47 y 6.80 entre otros; lo cual es relativamente mayor que la valorización de los impactos en la etapa de construcción que en todo los casos homogéneamente alcanzó 4.17 a excepción del impacto sobre las actividades económicas a causa de la actividad de movimiento de tierras con un valor de 3.14.

En la etapa de planificación sobre la generación del empleo y de las actividades económicas se tienen impactos **benéficos** valorados homogéneamente en 3,57 ya que se brinda trabajo a nivel profesional-técnico y de coordinación que implica gastos temporales.

En la etapa de construcción, sobre la generación del empleo, su impacto es benéfico y por el 100% de las actividades se tendría impactos valorados en 4.17 lo que se atribuye básicamente por el tiempo de permanencia que implica un puesto de trabajo. En lo que concierne a actividades económicas su impacto también es **benéfico** y por el 95% de actividades se tiene un impacto valorado en 4.17.

En la etapa de operación sobre generación de empleo y actividades económicas se generarían impactos **benéficos** por el 100% de las actividades del proyecto. En generación de empleo, los valores están en el orden de 5.52, 5.76, 6.12, 6.47 y 6.80 y en actividades económicas los valores se ubican en valores desde 5.00 hasta 6.12. En generación de empleo el impacto benéfico es relativamente mayor que en actividades económicas.

ALBERTO TORRES AM CRUZ
ING. ANTONIO GARCIA
2010/01/01

Durante la etapa de cierre, la generación de empleo, a causa de dos actividades (33%): Suministro de material de cobertura para sellado y compactación final se tienen impactos **benéficos** con valores de 5.76. Los otros impactos benéficos en generación de empleo por las demás actividades a excepción de las dos ya mencionadas, son de valores menores 2.74, 3.49, 4.33 entre otros.

En esta etapa las actividades económicas también son impactadas en forma **benéfica** pero en menor valorización que en la etapa anterior con valores desde 2.24 a 3.54; atribuible porque comprende actividades en la mayoría referidas a mantenimiento también pero de menor temporalidad que en la etapa de operación.

En el post cierre, la generación de empleo también se vería impactado en forma **benéfica** con valores altos 6.57, 5.76 y 7.05 por las tres actividades: Mantenimiento de la cobertura final, monitoreos ambientales y control de la contaminación ambiental respectivamente. En esta caso aunque se minimizaría el número de empleos; sin embargo la posibilidad de contrato de la mano de obra de la población beneficiaria siempre manifiesta un impacto benéfico social alto. Estas mencionadas actividades también generarían impactos benéficos sobre las actividades económicas en valores de 5.36, 6.12 y 5.76, respectivamente.

- **En seguridad:**

Se ha evaluado la ocurrencia de accidentes como riesgos con capacidad de manifestarse en el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto. En ese sentido, en todas las actividades, salvo en la correspondiente a información y sensibilización de la opinión pública en la etapa de planificación se ha estimado que no se tendría la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

En la etapa de planificación, los accidentes se evidenciarían por la actividad de estudio y diseño del proyecto que implican viajes del personal u otros que las labores podrían exponerlo, su valor es -3.66 jerarquizado como **moderado**.

En la etapa de construcción, todas las actividades del proyecto son vulnerables a la ocurrencia de accidentes por ello la seguridad se vería impactada negativamente con valores del orden de -4.56 y -4.80, jerarquizados como **significativos**.

En la etapa de operación el aspecto de seguridad se vería afectado por accidentes como impactos negativos jerarquizados desde **despreciable** con un valor de -2.14, lo cual se manifestaría por la actividad de mantenimiento. Por todas las demás actividades de esta etapa se tendrían impactos jerarquizados como **moderados** con valores del orden de -3.22, -3.39 y -3.91.

- **En el suelo:**

En la etapa de la construcción el 75% de las actividades estarían generando impactos benéficos sobre este factor, en cuanto a sus características físicas de permeabilidad, estabilidad y grado de compactación, en cuanto a la calidad del suelo sólo se ha identificado un impacto negativo jerarquizado como **significativo** (-5.81) generado por la limpieza y el desbroce. Como este medio ambiental ha sido adecuadamente seleccionado en cumplimiento de las directivas técnicas y reglamentarias vigentes; muestra condiciones aceptables de estabilidad, permeabilidad, grado de compactación, es así que las actividades que se realicen en esta etapa se orientarán a la mejora de las características mencionadas, originando por ello impactos benéficos.

Además, un 25% de las actividades no estarían generando impacto alguno sobre este factor (ocupación del área, señalización, obras provisionales generales y letreros de información).

En la etapa de operación y mantenimiento el 10% de las actividades (higienización) estarían generando impactos **negativos** jerarquizados como **moderados** (-3.82) incidiendo en la calidad del suelo. En esta etapa los factores de permeabilidad, estabilidad y grado de compactación no recibirían ningún impacto.

En la etapa de post cierre, es la actividad de higienización la única que genera impacto negativo sobre la calidad del suelo y es jerarquizado como **despreciable** (-2.50). En el caso del post cierre sólo se registra un impacto **benéfico** generado por el control de la contaminación ambiental.

- **En el agua:**

Respecto al agua como no se ha identificado fuente de agua superficial ni subterránea dentro del área de influencia directa del proyecto el riesgo de impacto sobre este factor es casi nulo, además con la previsión del tratamiento e impermeabilización del suelo, se ha considerado un impacto positivo en cautela de toda infiltración que podría llegar a contaminar alguna fuente de agua no identificada. Adicionalmente, se harán los monitoreos respectivos en los pozos de agua y lixiviados. Cabe señalar que en las etapas de cierre y post cierre se han incluido actividades preventivas y de control ante alguna amenaza ambiental (monitoreos, controles de saneamiento).

- **En el paisaje:**

El 100% de las actividades de construcción generan impactos negativos en el paisaje que van desde despreciables a significativos, la limpieza y el desbroce es la actividad que obtiene la mayor valoración como impacto **significativo** (-5.81).

el resto obtiene valores que varían de -4.36 a -5.68. La señalización y los letreros informativos es la única actividad que genera un impacto negativo **despreciable** (-1.95) y se presenta sobre la alteración paisajística.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se han identificado que el 80% de las actividades generan impactos negativos los cuales han sido evaluados de forma similar para todas las actividades, así los impactos que se presentan han sido jerarquizados como **moderados** (-3.85). Son dos las actividades que no estarían generando impactos sobre este factor; el control de la calidad de compost y los monitoreos ambientales.

En el cierre el 50% de las actividades (desmantelamiento y retiro de material orgánico) generan impactos negativos los cuales tienen similar evaluación, mostrando en ambos casos ser **despreciables** (-2-26).

Para el post cierre sólo se ha identificado impactos **benéficos** dado por el control de la contaminación ambiental.

- En fauna:

En la etapa de construcción el 92% de las actividades generan impactos negativos jerarquizados como **moderados y significativos**, actividades como el tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, la habilitación del patio de maniobras y del área de recepción, son las que obtiene la mayor valoración dentro del grupo de los impactos **moderados** (-3.46), por el lado de los impactos **significativos** son las actividades de limpieza y desbroce (-5.81) y la construcción de composteras (-5.34) las que causarían los mayor impactos, la señalización y los letreros de información es la única actividad que no estará generando ningún impacto, cabe mencionar que los impactos descritos han sido evaluados, tanto para hábitats y especies nativas, de forma similar.

En la operación y mantenimiento el 80% de las actividades generarían impactos, los cuales han sido jerarquizados como **moderados**, en todos los casos el impacto se presentaría de forma similar sobre los hábitats y las especies nativas. Las actividades de control de calidad de compost y los monitoreos ambientales no generarían ningún impacto sobre este factor.

Durante la etapa de cierre son las actividades de desmantelamiento y retiro de material orgánico las que generarían impactos negativos jerarquizados como **despreciables** (-2,26). En el post cierre el control de la contaminación ambiental es la única actividad que registra un impacto jerarquizado como **benéfico** y se da sobre los hábitats.

- En flora:

Para este factor los impactos se identifican desde la etapa de planificación donde

se generarían impactos negativos sobre la cobertura vegetal por el estudio y diseño del proyecto, impacto jerarquizado como **despreciable** (-1.95).

En la etapa de construcción el 100% de las actividades generarían impactos, todos negativos. Debido a las características agrestes de la zona la mayoría de los impactos han sido considerados **moderados** con valores comprendidos entre 3.20 (ocupación del área) y 4,36 (valor correspondiente a todas las actividades de construcción y habilitación de infraestructuras) siendo la señalización y letreros de información la única actividad que generaría un impacto **despreciable** (-1.95)

En la etapa de operación y mantenimiento no se registra impacto alguno sobre este factor dado que esto ocurre en forma definitiva durante la construcción.

- **En población:**

En la etapa de planificación el 100% de actividades generarían impactos, el estudio y diseño del proyecto genera impactos negativos **despreciables** (-2.26) sobre la salud ocupacional, por el contrario la afectación sobre el involucramiento de la población es **benéfica**. La información y sensibilización de la opinión pública generarían impactos **benéficos** sobre la salud pública y el involucramiento de la población.

En la etapa de construcción el 92% de las actividades generarían impactos sobre la salud ocupacional, siendo las actividades de limpieza y desbroce, explanación del área y habilitación de vías de acceso interior las que generarían los mayores impactos jerarquizados como **moderados** (-3.14), el resto de actividades generarían impactos despreciables (ocupación del área) y moderados con valores que van desde -2.22 a -2.76.

El 100% de las actividades de operación y mantenimiento generarían impactos, el 92% de las actividades (excepto monitoreos ambientales) generarían impactos negativos sobre la salud ocupacional todos jerarquizados como **moderados** (-2,70) a excepción del control y la calidad de compost que resulta ser **despreciable** (-2.45). Actividades como la segregación y los monitoreos ambientales generarían impactos **benéficos** sobre el involucramiento de la población beneficiada, por su lado la higienización causarían similar impacto sobre la salud pública.

En la etapa de cierre el 75% de las actividades generarían impactos, la higienización generaría el mayor impacto jerarquizado como **moderado** (-3.54), las demás están consideradas como impactos **despreciables**. Actividades como la higienización y el monitoreo ambiental generarían impactos **benéficos** sobre la salud pública y el involucramiento de la población benéfica, respectivamente.



En la etapa de post cierre se generan impactos **benéficos** por el 100% de las actividades las cuales se presentan sobre la salud pública y el involucramiento de la población.

- **En territorio:**

En la etapa de construcción el 100% de actividades genera impactos sobre este factor, los mayores impactos se observan sobre los usos y las costumbres territoriales donde se destaca los impactos **moderados** generados por las actividades de tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, la habilitación del patio de maniobras y del área de recepción, la construcción de los almacenes y compostera (-4.36). El 92% de los impactos presentes sobre el flujo vial son **despreciables** y están valorados entre -1.95 y -1.22, las actividades restante, señalización y habilitación de vías de acceso internas, generarían impactos **benéficos**.

En la etapa de operación ya no destaca este impacto que se definió en la primera etapa del proyecto. En la etapa de cierre se generaría un impacto benéfico que se presentaría por actividad de higienización la cual afectaría a los usos y costumbres territoriales.

- **En economía:**

A nivel de este factor ambiental en lo que concierne a generación de empleo y actividades económicas se han identificado que el 100% de las actividades en cada una de las etapas, desde la planificación hasta la etapa de post cierre, generan impactos **benéficos**.

- **En seguridad:**

El impacto negativo en seguridad se manifestaría como accidentes lo cual es un riesgo latente en toda la actividad del proyecto y se presenta en el 100% de las actividades descritas por cada una de las etapas del proyecto. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto en lo que corresponde al criterio de reversibilidad otorgándole valor que el accidente sea de carácter ser irreversible (que no necesariamente será así); así la calificación final del impacto negativo generado en la etapa de planificación por el estudio y diseño del proyecto es **moderado** (-3.66).

En la etapa de construcción los impactos son jerarquizados como **significativos** con valores que van desde -4.56 hasta -4.80, obteniendo los mayores valores las actividades de ocupación del área, limpieza y desbroce y explanación del área.

Durante la etapa de operación los impactos evaluados son similares para todas las actividades y en todos los casos resultan ser **significativos** (-3.22).

Para el caso de cierre y post cierre los valores de los impactos **moderados**

varían en el intervalo de -3.22 a -4.33.

h. Estrategia de Manejo Ambiental

De acuerdo al Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental), se establece que los titulares de proyectos de inversión sujetos a la categoría de Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado incluirán como parte de sus instrumentos de gestión ambiental una Estrategia de Manejo Ambiental mediante la cual definan las condiciones que tendrá en cuenta para la debida implementación, seguimiento y control interno del Plan de Manejo Ambiental, Plan de Contingencias, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Cierre y otros que puedan corresponder de acuerdo a la legislación vigente. .

h.1 Plan de Manejo Ambiental

♦ Objetivo

Identificar y caracterizar las medidas que permitirán prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto.

♦ Alcance

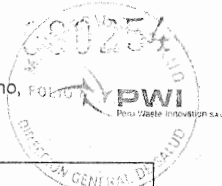
Estas medidas se cumplirán durante las actividades de cada una de las etapas del proyecto, abarcando las instalaciones de relleno sanitario, la planta de tratamiento de residuos sólidos y planta de separación de residuos inorgánicos reciclables, y área de influencia del proyecto que se podrían afectarse por los potenciales impactos negativos del proyecto.

♦ Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental

Tabla h.1.119 Medidas del plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación, corrección de los potenciales impactos ambientales negativos-Relleno Sanitario

N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
Etapa del Proyecto: Planificación			
1	Estudio y diseño del proyecto	Seguridad: Accidentes	El personal de trabajo responsable de esta actividad tiene conocimiento de sus riesgos ergonómicos y posibilidad de accidentes promoviendo prácticas de trabajo seguro. Asumir adecuada posturas frente al puesto de trabajo Contar con un seguro contra accidentes.
Etapa del Proyecto: Construcción			
1	Ocupación del área	Paisaje: Ecosistema	El contratista que ocupe el área desarrollará su actividad de construcción cuidando el ecosistema

terreno lo cual es



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			inevitable. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
11	Limpieza y desbroce	Paisaje: Alteración paisajística	La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: <ul style="list-style-type: none"> - Difusión a la población sobre la importancia de la obra y su compromiso con el ambiente - Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público
12	Limpieza y desbroce	Paisaje: Alteración paisajística	<ul style="list-style-type: none"> - Ante presencia de gases: se supervisará el uso de maquinaria nueva o con certificación que ha tenido mantenimiento preventivo o correctivo que aminore toda posible emisión de gases. - Ante presencia de polvo se priorizará el trabajo en húmedo aplicando riego.
13	Limpieza y desbroce	Fauna: Hábitats	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
14	Limpieza y desbroce	Fauna: Especies nativas	Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
15	Limpieza y desbroce	Flora: Cobertura vegetal	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante.
16	Limpieza y desbroce	Flora: Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas; como se ha indicado anteriormente se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
17	Limpieza y desbroce	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de

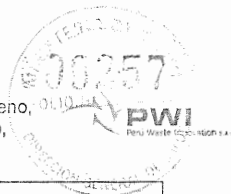
ALFREO HUMANA CRUZ
INGENIERA DE OCUPACIÓN
Reg. CP 1999355



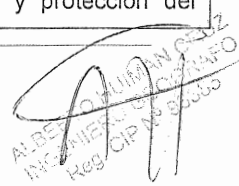
Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
18	Limpieza y desbroce	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
19	Limpieza y desbroce	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
20	Explanación del área	Paisaje: Ecosistema	Esta actividad también destruirá ecosistemas de la zona. Se garantizará el desarrollo de un buen trabajo con el contrato del contratista calificado que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
21	Explanación del área	Paisaje: Alteración paisajística	La alteración del paisaje que se genere por esta actividad se suma a la generada por limpieza y desbroce; de igual manera se implementará las medidas ya indicadas y además se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
22	Explanación del área	Fauna: Hábitats	Todos los hábitats que hay en este terreno también serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado anteriormente será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
23	Explanación del área	Fauna: Especies nativas	Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Al término de la vida útil del proyecto podrá hacerse reversible este impacto.
24	Explanación del área	Flora: Cobertura vegetal	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante.
25	Explanación del área	Flora: Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas, se mantendrán áreas verdes donde

[Handwritten signature and stamp]

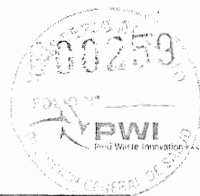
Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
26	Explanación del área	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
27	Explanación del área	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado
28	Explanación del área	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
29	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Paisaje: Ecosistema	La construcción provisional que se realizarán de casetas, servicios higiénicos, dotación de agua, etc. también incidirá en la remoción de ecosistemas del paisaje. La garantía del menor impacto posible se hará: - Con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente-desarrollo sostenible y Ecoeficiencia
30	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Paisaje: Alteración paisajística	La alteración del paisaje que se genere por esta actividad se suma a la generada por las actividades anteriores mencionadas; de igual manera se implementará las medidas ya indicadas correspondientes y se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
31	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Fauna: Hábitats	Todos los hábitats que hay en este terreno también serán removidos con esta actividad. Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
32	Obras provisionales	Fauna:	Personal calificado desarrollará la actividad



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	generales (administrativas y sanitarias)	Especies nativas	garantizando calidad y seguridad.
33	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Flora: Cobertura vegetal	Para mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se tendrán áreas verdes cumpliendo con el estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante.
34	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Flora: Especies nativas	La pérdida de las especies nativas; también se mitigará con áreas verdes donde preferentemente se empleen especies nativas del lugar
35	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
36	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
37	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
38	Señalización y letreros de información	Seguridad: Accidentes	IDEM al anterior
39	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Paisaje: Ecosistema	La garantía del menor impacto posible se hará contratando empresa especializada en sus tareas y con capacitación en protección del ambiente y desarrollo sostenible.
40	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable desarrollará medición de ruidos en los puntos de monitoreo establecidos antes de iniciar las actividades de construcción. Cumplir con el mantenimiento de la maquinaria pesada a usar en esta actividad.
41	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Fauna: Hábitats	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
42	Habilitación de vías de acceso internas y	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	externas		ambiente
43	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
44	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
45	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
46	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
47	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
48	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Paisaje: Ecosistema	La garantía del menor impacto posible se hará con: - Contratación de un contratista especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente y desarrollo sostenible.
49	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
50	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Fauna: Hábitats	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
51	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
52	Habilitación de caseta de	Flora:	Se proveerá a la caseta construida de un área para



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Cobertura vegetal	jardín.
53	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Flora: Especies nativas	Se proveerá a la caseta construida de un área para jardín donde pueda exhibirse en la medida de lo posible especies nativas del lugar.
54	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
55	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
56	Habilitación de caseta de control y vigilancia (infraestructura administrativa y almacenes)	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
57	Excavación de trincheras	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable desarrollará medición de ruidos en los puntos de monitoreo establecidos antes de iniciar las actividades de construcción. Cumplir con el mantenimiento de la maquinaria pesada a usar en esta actividad.
58	Excavación de trincheras	Suelo: Estabilidad	Las excavaciones se realizarán cumpliendo con la norma de construcción respectiva (Norma G.050)
59	Excavación de trincheras	Paisaje: Ecosistema	Esta actividad también incide negativamente en la remoción de ecosistemas. La garantía del menor impacto posible se hará con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
60	Excavación de trincheras	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra

[Handwritten signature and stamp]



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
61	Excavación de trincheras	Fauna: Hábitats	Como se ha mencionado anteriormente será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
62	Excavación de trincheras	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
63	Excavación de trincheras	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
64	Excavación de trincheras	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
65	Excavación de trincheras	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
66	Excavación de trincheras	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
67	Excavación de trincheras	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
68	Nivelación y compactación de trincheras	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
69	Nivelación y compactación de trincheras	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable cumplirá con su programa de mantenimiento de su maquinaria pesada a fin de minimizar el nivel de ruido. Realizar un monitoreo antes de iniciar la construcción conforme los puntos de monitoreo basal establecidos.
70	Nivelación y	Paisaje:	La garantía del menor impacto posible se hará con

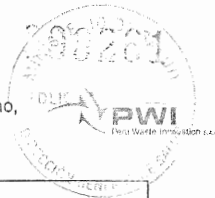




PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.

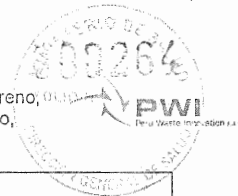


Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	compactación de trincheras	Ecosistemas	la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
71	Nivelación y compactación de trincheras	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin de que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
72	Nivelación y compactación de trincheras	Fauna: Hábitat	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
73	Nivelación y compactación de trincheras	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
74	Nivelación y compactación de trincheras	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
75	Nivelación y compactación de trincheras	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
76	Nivelación y compactación de trincheras	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
77	Nivelación y compactación de trincheras	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
78	Movimiento de tierras	Aire: Partículas suspendidas	Durante esta actividad en la medida de lo posible se trabajará en húmedo para evitar la emisión descontrolada de residuos.
79	Movimiento de tierras	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable cumplirá con su programa de mantenimiento de su maquinaria pesada a fin de minimizar el nivel de ruido. Realizar un monitoreo antes de iniciar la construcción conforme los puntos de monitoreo basal establecidos.

[Handwritten signature]
 ANTONIO MANUEL CRUZ
 ASESOR TECNICO
 10/05/2016

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
80	Movimiento de tierras	Paisaje: Ecosistemas	La garantía del menor impacto posible se hará con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
81	Movimiento de tierras	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
82	Movimiento de tierras	Fauna: Hábitat	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
83	Movimiento de tierras	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
84	Movimiento de tierras	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
85	Movimiento de tierras	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
86	Movimiento de tierras	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
87	Movimiento de tierras	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
88	Movimiento de tierras	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
89	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable cumplirá con su programa de mantenimiento de su maquinaria pesada a fin de minimizar el nivel de ruido. Realizar un monitoreo antes de iniciar la construcción conforme los puntos de monitoreo

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			basal establecidos.
90	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Paisaje: Ecosistemas	La garantía del menor impacto posible se hará con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
91	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin de que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
92	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Fauna: Hábitat	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
93	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
94	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
95	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
96	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
97	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obraará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo.
98	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
99	Habilitación del patio de maniobras	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable cumplirá con su programa de mantenimiento de su maquinaria pesada a fin de minimizar el nivel de ruido.



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			Realizar un monitoreo antes de iniciar la construcción conforme los puntos de monitoreo basal establecidos.
100	Habilitación del patio de maniobras	Paisaje: Ecosistemas	La garantía del menor impacto posible se hará con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
101	Habilitación del patio de maniobras	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin de que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
102	Habilitación del patio de maniobras	Fauna: Hábitat	Como se ha mencionado anteriormente será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
103	Habilitación del patio de maniobras	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
104	Habilitación del patio de maniobras	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
105	Habilitación del patio de maniobras	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
106	Habilitación del patio de maniobras	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
107	Habilitación del patio de maniobras	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
108	Habilitación del patio de maniobras	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes

[Handwritten signature]
 ARBETO HUMAN CRUZ
 INGENIERO DE AMBIENTE
 REG. CIP 90535

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
109	Habilitación de drenes interno y externo	Suelo: Estabilidad	Esta actividad se realizarán cumpliendo con la norma de construcción respectiva (Norma G.050)
110	Habilitación de drenes interno y externo	Paisaje: Ecosistemas	La garantía del menor impacto posible se hará con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
111	Habilitación de drenes interno y externo	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin de que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
112	Habilitación de drenes interno y externo	Fauna: Hábitat	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
113	Habilitación de drenes interno y externo	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
114	Habilitación de drenes interno y externo	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
115	Habilitación de drenes interno y externo	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
116	Habilitación de drenes interno y externo	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
117	Habilitación de drenes interno y externo	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
118	Habilitación de drenes interno y externo	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
119	Construcción de poza de lixiviado	Paisaje: Ecosistema	Por esta actividad se eliminará el ecosistema específico de la zona donde se construirá la poza.



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	de tratamiento de aguas residuales	Alteración paisajística	de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
130	Habilitación de la sistema de tratamiento de aguas residuales	Fauna: Hábitats	Esta actividad implica pérdida de hábitats en su zona. Su construcción se hará conforme la normativa respectiva.
131	Habilitación de la sistema de tratamiento de aguas residuales	Fauna: Especies nativas	Esta actividad implica pérdida de especies nativas en su zona. Su construcción se hará conforme la normativa respectiva.
132	Habilitación de la sistema de tratamiento de aguas residuales	Flora: Cobertura vegetal	El desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto negativo a la cobertura vegetal que causa esta actividad.
133	Habilitación de la sistema de tratamiento de aguas residuales	Flora: Especies nativas	El desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto negativo en relación a las especies nativas ya que para implementar el cerco vivo se empleará especies nativas del lugar.
134	Habilitación de la sistema de tratamiento de aguas residuales	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
135	Habilitación de la sistema de tratamiento de aguas residuales	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
136	Habilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
137	Habilitación del canal pluvial	Suelo: Estabilidad	Esta actividad se realizarán cumpliendo con la norma de construcción respectiva (Norma G.050)
138	Habilitación del canal pluvial	Paisaje: Ecosistemas	La garantía del menor impacto posible se hará con la contratación del contratista calificado con personal especializado en sus tareas y capacitado en protección del ambiente.
139	Habilitación del canal	Paisaje:	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma

AL SEÑOR ALFONSO CRUZ
GERENTE
25



N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	pluvial	Alteración paisajística	de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
140	Habilitación del canal pluvial	Fauna: Hábitat	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
141	Habilitación del canal pluvial	Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
142	Habilitación del canal pluvial	Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
143	Habilitación del canal pluvial	Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
144	Habilitación del canal pluvial	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
145	Habilitación del canal pluvial	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
146	Habilitación del canal pluvial	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
147	Habilitación de los pozos de monitoreo	Paisaje: Ecosistema	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
148	Habilitación de los pozos de monitoreo	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
149	Habilitación de los pozos de monitoreo	Fauna: Hábitats	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
150	Habilitación de los pozos de monitoreo	Fauna: Especies nativas	Esta actividad implica pérdida de hábitats en su zona. Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
151	Habilitación de los pozos de monitoreo	Flora: Cobertura vegetal	El desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística que representa el desarrollo de esta actividad.
152	Habilitación de los pozos de monitoreo	Flora: Especies nativas	El desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral mitigará el impacto. Dicho cerco comprenderá especies nativas.
153	Habilitación de los pozos de monitoreo	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
154	Habilitación de los pozos de monitoreo	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
155	Habilitación de los pozos de monitoreo	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes
156	Construcción y habilitación de la balanza	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable cumplirá con su programa de mantenimiento de sus equipos a usar en esta actividad a fin de minimizar el nivel de ruido. Realizar un monitoreo antes de iniciar la construcción conforme los puntos de monitoreo basal establecidos.
157	Construcción y habilitación de la balanza	Paisaje: Ecosistema	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
158	Construcción y habilitación de la balanza	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin de que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta

N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
159	Construcción y habilitación de la balanza	Fauna: Hábitats	Esta actividad implica pérdida de hábitats en su zona. Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
160	Construcción y habilitación de la balanza	Fauna: Especies nativas	Incide en pérdida de especies nativas. Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
161	Construcción y habilitación de la balanza	Flora: Cobertura vegetal	Incide en pérdida de cobertura vegetal. El desarrollo del cerco vivo perimetral compensará el impacto.
162	Construcción y habilitación de la balanza	Flora: Especies nativas	El desarrollo de un cerco vivo perimetral con especies nativas puede compensar el impacto.
163	Construcción y habilitación de la balanza	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes
164	Construcción y habilitación de la balanza	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
165	Construcción y habilitación de la balanza	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
166	Construcción del cerco perimétrico	Paisaje: Ecosistemas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
167	Construcción del cerco perimétrico	Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
168	Construcción del cerco perimétrico	Fauna: Hábitat	Esta actividad implica pérdida de hábitats en su zona. Personal calificado desarrollará la actividad

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
169	Construcción del cerco perimétrico	Fauna: Especies nativas	Incide en pérdida de especies nativas. Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
170	Construcción del cerco perimétrico	Flora: Cobertura vegetal	Incide en pérdida de cobertura vegetal. El desarrollo del cerco vivo perimetral compensará el impacto.
171	Construcción del cerco perimétrico	Flora: Especies nativas	El desarrollo de un cerco vivo perimetral con especies nativas puede compensar el impacto.
172	Construcción del cerco perimétrico	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
173	Construcción del cerco perimétrico	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
174	Construcción del cerco perimétrico	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes
175	Habilitación del cerco vivo	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.
176	Habilitación del cerco vivo	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes
177	Generación, transporte y disposición final de residuos	Aire: Partículas suspendidas	Esta actividad debe prever emisión de partículas al aire con limpieza, orden, trabajo en húmedo (de ser posible), cubierta de vehículos que transporten residuos y disponerlos adecuadamente cumpliendo con las normativas correspondientes.
178	Generación, transporte y disposición final de residuos	Aire: Nivel de ruido	El contratista responsable cumplirá con su programa de mantenimiento de sus vehículos a usar en esta actividad a fin de minimizar el nivel de

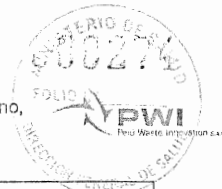


Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			<p>ruido.</p> <p>Realizar un monitoreo antes de iniciar la construcción conforme los puntos de monitoreo basal establecidos</p>
179	Generación, transporte y disposición final de residuos	Paisaje: Ecosistema	<p>Los ecosistemas existentes también se verían afectados por el manejo de los residuos de la construcción.</p> <p>Se contratará a una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPSRS) registrada ante la DIGESA, para garantizar el correcto manejo del transporte y disposición final de residuos.</p> <p>El contratista mostrará que parte de su servicio comprende un programa de manejo de los residuos sólidos que genere; identificándolos, inventariándolos y entregándoselos a la EPSRS</p>
180	Generación, transporte y disposición final de residuos	Paisaje: Alteración paisajística	<p>Dispondrán de contenedores de colores debidamente rotulados para que segreguen adecuadamente los residuos; minimizando la afectación del paisaje. El desarrollo del cerco vivo perimetral contribuirá en la mitigación del impacto.</p>
181	Generación, transporte y disposición final de residuos	Fauna: Hábitats	<p>Esta actividad implica pérdida de hábitats principalmente en la zona para su disposición. La contratación de la EPSRS garantizará el menor daño posible al ambiente.</p>
182	Generación, transporte y disposición final de residuos	Fauna: Especies nativas	<p>Esta actividad implica pérdida de hábitats principalmente en la zona para su disposición. La contratación de la EPSRS garantizará el menor daño posible al ambiente.</p>
183	Generación, transporte y disposición final de residuos	Flora: Cobertura vegetal	<p>Esta actividad implica pérdida de hábitats principalmente en la zona para su disposición. La contratación de la EPSRS garantizará el menor daño posible al ambiente.</p>
184	Generación, transporte y disposición final de residuos	Flora: Especies nativas	<p>Esta actividad implica pérdida de hábitats principalmente en la zona para su disposición. La contratación de la EPSRS garantizará el menor daño posible al ambiente.</p>
185	Generación, transporte y disposición final de residuos	Población: Salud ocupacional	<p>El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos.</p>

ALBERTO HERNÁNDEZ CRUZ
INGENIERO GEOGRÁFICO
Reg. CIP N° 93583



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
186	Generación, transporte y disposición final de residuos	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
187	Generación, transporte y disposición final de residuos	Territorio: Flujo vial	Definir la señalización de acceso y tránsito vial al interior del relleno y planta de tratamiento de residuos sólidos. Difundir vía radial u otros medios de comunicación sobre el tránsito en la ruta al proyecto. Los transportistas deben estar capacitados en seguridad vial.
188	Generación, transporte y disposición final de residuos	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes
Etapas del Proyecto: Operación			
1	Flujo vehicular	Aire: Partículas suspendidas	Los camiones baranda que transporten residuos por los distritos beneficiados estarán cubiertos con una lona o similar que minimice emisión de polvo. Las vías de acceso internas serán afirmadas o regadas permanentemente. Constante supervisión para controlar velocidad de vehículos. Monitoreo de calidad de aire Capacitación al transportista sobre calidad de aire y su protección.
2	Flujo vehicular	Aire: gases	La flota vehicular transportista al interior del relleno demostrarán cumplimiento de su programa de mantenimiento. Monitoreo de calidad de aire Capacitación al transportista sobre calidad de aire y su protección.
3	Flujo vehicular	Aire: Nivel de ruido	La flota vehicular transportista al interior del relleno demostrarán cumplimiento de su programa de mantenimiento. Monitoreo de ruido ambiental Capacitación a los transportistas que ingresen y egresen del relleno sobre calidad de aire y su protección (educar al transportista en el uso racional de las bocinas y concientizarlo de una



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			cultura ambiental solidaria con los vecinos al entorno).
4	Flujo vehicular	Paisaje: Ecosistema	Capacitación al transportista sobre la protección ambiental.
5	Flujo vehicular	Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con un vehículo limpio, cumpla con las normas de seguridad vial y demuestre su debido control de mantenimiento.
6	Flujo vehicular	Fauna: Hábitats	Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con capacitación sobre la protección ambiental.
7	Flujo vehicular	Fauna: Especies nativas	El transportista tendrá capacitación sobre la protección ambiental.
8	Flujo vehicular	Territorio: Usos y costumbres territoriales	El incremento del flujo vehicular cambia el uso del territorio y costumbres propias de la zona. Se deberá coordinar con el Municipio del lugar en que se encuentra el proyecto para establecer las señales correspondientes de acceso al nuevo uso del terreno como relleno sanitario y planta de tratamiento de residuos sólidos.
9	Flujo vehicular	Territorio: Flujo vial	El incremento del flujo vehicular es proporcional al aumento del flujo vial en el área de influencia del proyecto. Con un consiguiente flujo vial ordenado dentro del proyecto. Medidas: - Definir la señalización de acceso y tránsito vial al interior del relleno y planta de tratamiento de residuos sólidos. - Difundir vía radial u otros medios de comunicación sobre el tránsito en la ruta al proyecto.
10	Flujo vehicular	Seguridad: Accidentes	- Implementar la señalización vial en la ruta correspondiente. - Difundir vía radial u otros medios de comunicación sobre el tránsito en la ruta al proyecto. - Los transportistas deben estar capacitados en seguridad vial. - Contar con su plan de contingencia.
11	Transporte de residuos	Aire: Partículas suspendidas	Los camiones baranda que transporten residuos por los distritos beneficiados estarán cubiertos con una lona o similar que minimice emisión de polvo.





Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			Las vías de acceso internas serán afirmadas o regadas permanentemente. Constante supervisión para controlar velocidad de vehículos. Monitoreo de calidad de aire Capacitación al personal de trabajo sobre calidad de aire y su protección
12	Transporte de residuos	Aire: Gases	La flota vehicular transportista al interior del relleno demostrarán cumplimiento de su programa de mantenimiento. Monitoreo de calidad de aire Capacitación al personal de trabajo sobre calidad de aire y su protección.
13	Transporte de residuos	Aire: Nivel de ruido	La flota vehicular transportista al interior del relleno demostrarán cumplimiento de su programa de mantenimiento. Monitoreo de ruido ambiental Capacitación al personal de trabajo sobre calidad de aire y su protección (entre otros, que se eduque al transportista en el uso racional de las bocinas y concientizarlo de una cultura ambiental solidaria con los vecinos al entorno).
14	Transporte de residuos	Aire: Olores	Los camiones baranda que transporten residuos por los centros poblados beneficiados estarán cubiertos con una lona o similar que minimice la difusión de olores. Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con un vehículo limpio y demuestre su debido control de mantenimiento.
15	Transporte de residuos	Paisaje: Ecosistema	Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con capacitación sobre la protección ambiental.
16	Transporte de residuos	Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con un vehículo limpio, cumpla con las normas de seguridad vial y demuestre su debido control de mantenimiento.
17	Transporte de residuos	Fauna: Hábitats	Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con capacitación sobre la protección ambiental.
18	Transporte de residuos	Fauna: Especies nativas	Se exigirá y supervisará que todo transportista cuente con capacitación sobre la protección



N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			ambiental.
19	Transporte de residuos	Población: Salud ocupacional	El contratista contará con medidas de seguridad que incluya la atención de la salud ocupacional de sus trabajadores: Seguro complementario de trabajo de riesgo, seguro de salud, examen médico actualizado y vacuna contra el tétanos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
20	Transporte de residuos	Seguridad: Accidentes	Implementar la señalización vial en la ruta correspondiente. Difundir vía radial u otros medios de comunicación sobre el tránsito en la ruta al proyecto. Los transportistas deben estar capacitados en seguridad vial. Contar con su plan de contingencia.
21	Descarga y esparcido de residuos	Aire: Partículas suspendidas	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice la funcionalidad del equipo y vehículo que se emplean y contar con operarios calificados y supervisión permanente.
22	Descarga y esparcido de residuos	Aire: Nivel de ruido	Asegurar que los vehículos que se emplean tengan mantenimiento preventivo de forma que asegure su uso con un ruido permisible. Personal con uso de protectores auditivos en forma correcta. Deberá tenerse operarios calificados que empleen también la señalética de trabajo que ayude a minimizar el nivel de ruido.
23	Descarga y esparcido de residuos	Aire: Olores	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice la eficiencia de esta actividad a fin que se realice en el menor tiempo posible con la finalidad de coberturar evitando la percepción de olores.
24	Descarga y esparcido de residuos	Paisaje: Ecosistemas	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los ecosistemas del área de trabajo.
25	Descarga y esparcido de residuos	Paisaje: Alteración paisajística	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia previendo el estricto cumplimiento de los criterios de diseño a fin de que formen una celda

auditivos en forma



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			correcta. Deberá tenerse operarios calificados que empleen también la señalética de trabajo que ayude a minimizar el nivel de ruido.
33	Compactación de residuos	Aire: Olores	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice la eficiencia de esta actividad para que se realice en el menor tiempo posible con la finalidad de coberturar evitando la percepción de olores.
34	Compactación de residuos	Paisaje: Ecosistemas	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los ecosistemas del área de trabajo..
35	Compactación de residuos	Paisaje: Alteración paisajística	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia previendo el estricto cumplimiento de los criterios de diseño a fin de que formen una celda debidamente estructurada para su sellado que se muestre amigable con la estética ambiental paisajística
36	Compactación de residuos	Fauna: Especies nativa	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de las especies nativas.
37	Compactación de residuos	Fauna: Hábitat	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los hábitats que habría en la zona.
38	Compactación de residuos	Población: Salud ocupacional	El personal de trabajo desarrollará su trabajo con higiene personal, tener su seguro de salud, estar vacunado contra el tétano y hepatitis y estar capacitado en salud ocupacional en trabajos de rellenos sanitarios y plantas de aprovechamiento de residuos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
39	Compactación de residuos	Seguridad: Accidentes	Contar con un programa de seguridad ocupacional elaborado conforme lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo cuyo cumplimiento se supervisará permanentemente. Aplicar el plan de contingencia, que todo el personal de trabajo debe conocerlo.
40	Extracción, transporte y	Aire:	Desarrollar estas actividades en base a un

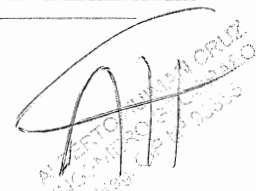
[Handwritten signature]
ALEXANDER HUMAN CRUZ
DIRECTOR GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
REG. OIR Nº 83385



N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	vertido del material de cobertura	Partículas suspendidas	procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia minimizando toda posible emisión de partículas al aire. En la medida de lo posible los vehículos pesados y camiones que se empleen contarán con filtro de emisiones de la combustión que remueva partículas, y gases.
41	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Aire: Gases	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia minimizando toda posible emisión de partículas al aire. En la medida de lo posible los vehículos pesados y camiones que se empleen contarán con filtro de emisiones de la combustión que remueva partículas, y gases.
42	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Aire: Nivel de ruido	Asegurar que los vehículos usados en estas actividades que se emplean tengan mantenimiento preventivo de forma que asegure su uso con un ruido permisible. Personal con uso de protectores auditivos en forma correcta. Deberá tenerse operarios calificados que empleen también la señalética de trabajo que ayude a minimizar el nivel de ruido.
43	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Suelo: Estabilidad	Estas actividades se realizarán cumpliendo con un procedimiento de trabajo cuyo propósito incluya garantizar la estabilidad del suelo.
44	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Suelo: Grado de compactación	Estas actividades se realizarán cumpliendo con un procedimiento de trabajo cuyo propósito asegure inestabilidad del suelo y por lo contrario se incremente favorablemente la compactación del suelo.
45	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Paisaje: Ecosistemas	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los ecosistemas del área de trabajo..
46	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Paisaje: Alteración paisajística	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia previendo el estricto cumplimiento de los criterios de diseño y en forma amigable con la estética ambiental paisajística
47	Extracción, transporte y vertido del material de	Fauna: Especies nativa	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	cobertura		cuidando la conservación de las especies nativas.
48	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Fauna: Hábitat	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los hábitats que habrían en la zona.
49	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Población: Salud ocupacional	El personal de trabajo desarrollará su trabajo con higiene personal, tener su seguro de salud, estar vacunado contra el tétano y hepatitis y estar capacitado en salud ocupacional en trabajos de rellenos sanitarios y plantas de aprovechamiento de residuos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
50	Extracción, transporte y vertido del material de cobertura	Seguridad: Accidentes	Contar con un programa de seguridad ocupacional elaborado conforme lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo cuyo cumplimiento se supervisará permanentemente. Aplicar el plan de contingencia, que todo el personal de trabajo debe conocerlo.
51	Sellado diario de celdas y sellado final	Aire: Partículas suspendidas	Supervisión constante que las maquinarias empleadas para el sellado cumplan con su programa de mantenimiento. Que el personal de trabajo sea calificado que asegure la maniobra de maquinarias sin generar descontrolada emisión de polvo. Riego de las vías usadas por las maquinarias.
52	Sellado diario de celdas y sellado final	Aire: Gases	Supervisión constante que las maquinarias empleadas para el sellado cumplan con su programa de mantenimiento. Supervisión del trabajo de sellado que se cubra con los 20 cm de cobertura diaria y de 30 cm de cobertura final establecidos según diseño y cumplimiento de norma.
53	Sellado diario de celdas y sellado final	Aire: Nivel de ruido	Supervisión constante que las maquinarias empleadas para el sellado cumplan con su programa de mantenimiento. Implementación de prácticas de trabajo que dosifiquen lo menos posible uso de silbatos o herramientas ruidosas.
54	Sellado diario de celdas y sellado final	Paisaje: Ecosistema	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
55	Sellado diario de celdas y	Paisaje:	Se capacitará al personal de trabajo con temas de





Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	sellado final	Alteración paisajística	protección ambiental.
56	Sellado diario de celdas y sellado final	Fauna: Hábitats	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
57	Sellado diario de celdas y sellado final	Fauna: Especies nativas	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
58	Sellado diario de celdas y sellado final	Población: Salud ocupacional	El personal de trabajo desarrollará su trabajo con higiene personal, tener su seguro de salud, estar vacunado contra el tétano y hepatitis y estar capacitado en salud ocupacional en trabajos de rellenos sanitarios y plantas de aprovechamiento de residuos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
59	Sellado diario de celdas y sellado final	Seguridad: Accidentes	Contar con un programa de seguridad ocupacional elaborado conforme lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo cuyo cumplimiento se supervisará permanentemente. Aplicar el plan de contingencia, que todo el personal de trabajo debe conocerlo.
60	Rampas de acceso a plataformas	Aire: Partículas suspendidas	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia minimizando toda posible emisión de partículas al aire. En la medida de lo posible que el tractor u otro equipo usado cuente con filtro de emisiones de la combustión que remueva partículas y gases.
61	Rampas de acceso a plataformas	Aire: Gases	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia minimizando toda posible emisión de partículas al aire. En la medida de lo posible que el tractor u otro equipo usado cuente con filtro de emisiones de la combustión que remueva partículas y gases.
62	Rampas de acceso a plataformas	Aire: Nivel de ruido	Asegurar que los vehículos usados en esta actividad que se emplean tengan mantenimiento preventivo de forma que asegure su uso con un ruido permisible. Personal con uso de protectores auditivos en forma correcta. Deberá tenerse operarios calificados que empleen también la señalética de trabajo que ayude a minimizar el nivel de ruido.
63	Rampas de acceso a	Paisaje:	Desarrollar esta actividad en base a un

[Handwritten signature and stamp]
 ALBERTO HERNAN CRUZ
 INGENIERO GEOGRAFICO
 N° 123456789

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
	plataformas	Ecosistemas	procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los ecosistemas del área de trabajo.
64	Rampas de acceso a plataformas	Paisaje: Alteración paisajística	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia previendo el estricto cumplimiento de los criterios de diseño y amigabilidad con la estética ambiental paisajística
65	Rampas de acceso a plataformas	Fauna: Especies nativa	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de las especies nativas.
66	Rampas de acceso a plataformas	Fauna: Hábitat	Desarrollar esta actividad en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los hábitats que habrían en la zona.
67	Rampas de acceso a plataformas	Población: Salud ocupacional	El personal de trabajo desarrollará su trabajo con higiene personal, tener su seguro de salud, estar vacunado contra el tétano y hepatitis y estar capacitado en salud ocupacional en trabajos de rellenos sanitarios y plantas de aprovechamiento de residuos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
68	Rampas de acceso a plataformas	Seguridad: Accidentes	Contar con un programa de seguridad ocupacional elaborado conforme lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo cuyo cumplimiento se supervisará permanentemente. Aplicar el plan de contingencia, que todo el personal de trabajo debe conocerlo.
69	Instalación y uso de chimeneas	Aire: Partículas suspendidas	Instalar las chimeneas conforme los criterios de diseño y usarlas empleando un procedimiento que preverá la posibilidad de emisión de partículas
70	Instalación y uso de chimeneas	Aire: Gases	Instalar las chimeneas conforme los criterios de diseño y usarlas empleando un procedimiento que asegure la emisión controlada de los gases mediante combustión minimizando la emisión de gases tóxicos al aire.
71	Instalación y uso de chimeneas	Aire: Nivel de ruido	Instalar las chimeneas conforme los criterios de diseño y cumplir con el procesamiento de los residuos sólidos de acuerdo a las normas técnicas y conforme a la programación de trabajo a fin de



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			asegurar que las chimeneas se emitan el caudal esperado de gases no se genere emisión de ruido inesperado.
72	Instalación y uso de chimeneas	Aire: Olores	Instalar las chimeneas conforme los criterios de diseño y usarlas empleando un procedimiento que asegure la emisión controlada de los gases mediante combustión minimizando la emisión de gases tóxicos al aire y consiguientemente la emisión de olores.
73	Instalación y uso de chimeneas	Paisaje: Ecosistemas	Instalar y usar las chimeneas en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los ecosistemas del área de trabajo.
74	Instalación y uso de chimeneas	Paisaje: Alteración paisajística	Instalar y usar las chimeneas en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia previendo el estricto cumplimiento de los criterios de diseño y amigabilidad con la estética ambiental paisajística.
75	Instalación y uso de chimeneas	Fauna: Especies nativas	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de las especies nativas. Capacitar al personal de trabajo en temas de protección ambiental.
76	Instalación y uso de chimeneas	Fauna: Hábitat	Desarrollar estas actividades en base a un procedimiento de trabajo que garantice su eficiencia cuidando la conservación de los hábitats que habrían en la zona. Capacitar al personal de trabajo en temas de protección ambiental
77	Instalación y uso de chimeneas	Población: Salud ocupacional	El personal de trabajo desarrollará su trabajo con higiene personal, tener su seguro de salud, estar vacunado contra el tétano y hepatitis y estar capacitado en salud ocupacional en trabajos de rellenos sanitarios y plantas de aprovechamiento de residuos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
78	Instalación y uso de chimeneas	Seguridad: Accidentes	Contar con un programa de seguridad ocupacional elaborado conforme lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo cuyo cumplimiento se supervisará permanentemente. Aplicar el plan de contingencia, que todo el

ANEXO 1
ANEXO 2
ANEXO 3
ANEXO 4
ANEXO 5
ANEXO 6
ANEXO 7
ANEXO 8
ANEXO 9
ANEXO 10
ANEXO 11
ANEXO 12
ANEXO 13
ANEXO 14
ANEXO 15
ANEXO 16
ANEXO 17
ANEXO 18
ANEXO 19
ANEXO 20
ANEXO 21
ANEXO 22
ANEXO 23
ANEXO 24
ANEXO 25
ANEXO 26
ANEXO 27
ANEXO 28
ANEXO 29
ANEXO 30
ANEXO 31
ANEXO 32
ANEXO 33
ANEXO 34
ANEXO 35
ANEXO 36
ANEXO 37
ANEXO 38
ANEXO 39
ANEXO 40
ANEXO 41
ANEXO 42
ANEXO 43
ANEXO 44
ANEXO 45
ANEXO 46
ANEXO 47
ANEXO 48
ANEXO 49
ANEXO 50
ANEXO 51
ANEXO 52
ANEXO 53
ANEXO 54
ANEXO 55
ANEXO 56
ANEXO 57
ANEXO 58
ANEXO 59
ANEXO 60
ANEXO 61
ANEXO 62
ANEXO 63
ANEXO 64
ANEXO 65
ANEXO 66
ANEXO 67
ANEXO 68
ANEXO 69
ANEXO 70
ANEXO 71
ANEXO 72
ANEXO 73
ANEXO 74
ANEXO 75
ANEXO 76
ANEXO 77
ANEXO 78
ANEXO 79
ANEXO 80
ANEXO 81
ANEXO 82
ANEXO 83
ANEXO 84
ANEXO 85
ANEXO 86
ANEXO 87
ANEXO 88
ANEXO 89
ANEXO 90
ANEXO 91
ANEXO 92
ANEXO 93
ANEXO 94
ANEXO 95
ANEXO 96
ANEXO 97
ANEXO 98
ANEXO 99
ANEXO 100



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			personal de trabajo debe conocerlo.
79	Captación y recirculación de lixiviados	Aire: Gases	Supervisión constante de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados de manera que la emisión de gases sea lo menos posible. Monitoreo de gases en la zona
80	Captación y recirculación de lixiviados	Aire: Nivel de ruido	Monitoreo de ruido ambiental Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.
81	Captación y recirculación de lixiviados	Aire: Olores	Supervisión constante de la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de lixiviados de manera que se corrijan los factores de emisión de olores.
82	Captación y recirculación de lixiviados	Paisaje: Ecosistema	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
83	Captación y recirculación de lixiviados	Paisaje: Alteración paisajística	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
84	Captación y recirculación de lixiviados	Fauna: Hábitats	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
85	Captación y recirculación de lixiviados	Fauna: Especies nativas	Se capacitará al personal de trabajo con temas de protección ambiental.
86	Captación y recirculación de lixiviados	Población: Salud ocupacional	El personal de trabajo desarrollará su trabajo con higiene personal, tener su seguro de salud, estar vacunado contra el tétano y hepatitis y estar capacitado en salud ocupacional en trabajos de rellenos sanitarios y plantas de aprovechamiento de residuos. Suministrar ropa de trabajo y equipos de protección personal.
87	Captación y recirculación de lixiviados	Seguridad: Accidentes	Contar con un programa de seguridad ocupacional elaborado conforme lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo cuyo cumplimiento se supervisará permanentemente. Aplicar el plan de contingencia, que todo el personal de trabajo debe conocerlo.
88	Actividades de mantenimiento	Aire: Partículas suspendidas	Las actividades de mantenimiento se realizarán cumpliendo procedimientos de trabajo que prevengan la protección del ambiente (uno de los criterios será garantizar la calidad del aire). De darse el mantenimiento por una empresa calificada, se supervisará que cumpla con su



PERU

Ministerio del Ambiente



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			procedimiento de trabajo que asegure el menor daño posible al ambiente.(que en este caso será prevenir emisión de partículas).
89	Actividades de mantenimiento	Aire: Gases	Las actividades de mantenimiento se realizarán cumpliendo procedimientos de trabajo que prevengan la protección del ambiente (uno de los criterios será garantizar la calidad del aire). De darse el mantenimiento por una empresa calificada, se supervisará que cumpla con su procedimiento de trabajo que asegure el menor daño posible al ambiente.(que en este caso será minimizar la emisión de gases si lo hubiere).
90	Actividades de mantenimiento	Aire: Nivel de ruido	Las actividades de mantenimiento se realizarán cumpliendo procedimientos de trabajo que prevengan la protección del ambiente (uno de los criterios será garantizar la calidad del aire). De darse el mantenimiento por una empresa calificada se supervisará que cumpla con su procedimiento de trabajo que asegure el menor daño posible al ambiente.(que en este caso será minimizar la generación de ruido).
91	Actividades de mantenimiento	Aire: Olores	Supervisión constante de las actividades de mantenimiento de manera que se corrijan los posibles factores de emisión de olores.
92	Actividades de mantenimiento	Paisaje: Ecosistema	El personal que realice las actividades de mantenimiento deberá cumplir con sus procedimientos de trabajo que incluirá el cuidado de los ecosistemas.
93	Actividades de mantenimiento	Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo de estas actividades para no afectar el paisaje con el escenario que se genera con estas actividades.
94	Actividades de mantenimiento	Fauna: Hábitats	El personal que realice las actividades de mantenimiento deberá cumplir con sus procedimientos de trabajo que incluirá medidas de protección ambiental (previendo el menor daño posible)
95	Actividades de mantenimiento	Fauna: Especies nativas	El personal que realice las actividades de mantenimiento deberá cumplir con sus procedimientos de trabajo que incluirá medidas de protección ambiental (previendo el menor daño

ALBERTO HUAMAN
Ingeniero Civil
Reg. CP. N° 55382

[Handwritten signature]



N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			posible)
96	Actividades de mantenimiento	Población : Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional
97	Actividades de mantenimiento	Seguridad: Accidentes	El personal responsable será supervisado en el cumplimiento de sus procedimientos de trabajo seguro. Asimismo el personal estará informado de sus riesgos y tendrá seguro de vida.
98	Higienización	Aire: Partículas suspendidas	Se contratará a una empresa especializada a la que se le supervisará el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generar polvo. Se exigirá que la higienización no implique generación de polvos y los insumos a emplear sean biodegradables.
99	Higienización	Aire: Gases	Se exigirá a la empresa contratada el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generación de gases que pudieran derivarse de equipos de desinsectación (al llevar sus bombas para impulsar los desinfectantes). Los insumos a emplear serán biodegradables.
100	Higienización	Aire: Olores	Se exigirá a la empresa contratada el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generación de olores. La higienización de las oficinas deberá prever el efecto residual de los desinfectantes para que los ocupantes no se vean perjudicados.
101	Higienización	Suelo: Calidad del suelo	La empresa contratada, de afectar el suelo con insumos, se hará cargo de la limpieza del suelo. Al usar insumos biodegradables podrán disponerse los residuos al relleno.
102	Higienización	Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales
103	Higienización	Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá a la empresa el cumplimiento del cronograma del trabajo para no afectar el paisaje con el escenario propio de esta actividad.
104	Higienización	Fauna: Hábitats	El personal de la empresa contratada que realiza esta actividad, se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas

[Handwritten signature and stamp]



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			ambientales
105	Higienización	Fauna: Especies nativas	El personal de la empresa contratada que realiza esta actividad, se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales
106	Higienización	Población: Salud ocupacional	El personal de la empresa contratada estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y acreditará su capacitación en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
107	Higienización	Seguridad: Accidentes	El personal de la empresa contratada contará con un programa de seguridad para prevenir y controlar accidentes que pueden derivarse de su trabajo en las áreas del proyecto.
Etapas del Proyecto: Cierre			
1	Suministro de material de cobertura para sellado	Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter preocupacional, ocupacional y post ocupacional.
2	Suministro de material de cobertura para sellado	Territorio: Flujo vial	Mantener la señalización de acceso y tránsito vial al interior del relleno y planta de tratamiento de residuos sólidos. Difundir vía radial u otros medios de comunicación sobre el tránsito en la ruta al proyecto. Tener actualizado su plan de contingencia <i>ad hoc</i> para el transporte de material de cobertura.
3	Suministro de material de cobertura para sellado	Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Desarrollo de inspección semanal que garantice el cumplimiento del suministro de material de cobertura. Desarrollo de charlas preventivas para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
4	Compactación final	Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que

ALBERTO HUAMANGA
INGENIERO DE CIVIL
R083 C017993389
[Handwritten signature]

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			<p>traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial.</p> <p>Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter preocupacional, ocupacional y post ocupacional.</p>
5	Compactación final	Seguridad: Accidentes	<p>Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad</p> <p>Desarrollo de inspección semanal que garantice el cumplimiento del suministro de material de cobertura</p> <p>Desarrollo de charlas preventivas para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal)</p>
6	Instalación y uso de quemadores	Aire: Gases	<p>Supervisión de la calidad de los quemadores y de su operatividad.</p> <p>Mantenimiento programado de los quemadores (cada 6 meses).</p> <p>Monitoreo de gases (CH₄, H₂S, CO₂).</p>
7	Instalación y uso de quemadores	Población: Salud ocupacional	<p>Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía.</p> <p>Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial.</p> <p>Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.</p>
8	Instalación y uso de quemadores	Seguridad: Accidentes	<p>Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad.</p> <p>Desarrollo de inspección semanal que garantice el cumplimiento del suministro de material de cobertura.</p> <p>Desarrollo de charlas preventivas para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).</p>
9	Revegetación	Población: Salud ocupacional	<p>Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía.</p> <p>Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial.</p> <p>Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y</p>



N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			post ocupacional.
10	Revegetación	Seguridad: Accidentes	Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal)
11	Higienización	Aire: Partículas Suspendidas	Se contratará a una empresa especializada a la que se le supervisará el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generar polvo. Se exigirá que la higienización no implique generación de polvos y los insumos a emplear sean biodegradables.
12	Higienización	Suelo: Calidad del suelo	Se realizará desinsectación, desratización con productos biodegradables y si hubiera zonas contaminadas tipo lixiviados se las removerá y se dispondrán en el relleno si fueran sustancias peligrosas si se acudiría a EPSRS especializadas para su limpieza y disposición final.
13	Higienización	Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. (quincenal) Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
14	Higienización	Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
15	Monitoreos ambientales	Seguridad: Accidentes	El personal que realice los monitoreos ambientales contará con su seguro complementario de trabajo de riesgo y contará con capacitación certificada en seguridad industrial/ocupacional.
Etapas del Proyecto: Post cierre			
1	Mantenimiento de la cobertura final	Aire: Partículas suspendidas	Deberá contarse con un procedimiento de trabajo para el mantenimiento de la cobertura final. Supervisión del cumplimiento del procedimiento que además se velará por que se genere la menor cantidad de polvo posible.

ALBERTO HUAMAN CRUZ
INGENIERO GEOLOGO
Reg. C.O.N. N° 35585

N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			Monitoreo ambiental.
2	Mantenimiento de la cobertura final	Aire: Gases	Deberá contarse con un procedimiento de trabajo para el mantenimiento de la cobertura final verificando que los vehículos empleados cumplan con su programa de mantenimiento de forma que se haga eficiente tanto el sellado final y que los vehículos aporten lo menos posible de gases. Supervisión del cumplimiento del procedimiento. Monitoreo ambiental.
3	Mantenimiento de la cobertura final	Aire: Nivel de ruido	Deberá contarse con un procedimiento de trabajo para el mantenimiento de la cobertura final que prevenga la no ocurrencia de ruidos innecesarios. Supervisión del cumplimiento del procedimiento. Monitoreo de ruido ambiental. Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.
4	Mantenimiento de la cobertura final	Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. (quincenal) Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter preocupacional, ocupacional y post ocupacional.
5	Mantenimiento de la cobertura final	Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo para la actividad aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal)
6	Monitoreos ambientales	Seguridad: Accidentes	La empresa contratista que hará los monitoreos deberá contar con su seguro de accidentes.
7	Control de la contaminación ambiental	Seguridad: Accidentes	La empresa contratista que aplique el control para posible contaminación ambiental tendrá seguro contra accidentes.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Tabla h.1.120 Medidas del plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación, corrección de los potenciales impactos ambientales negativos-Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación Residuos Reciclables

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
Etapa del Proyecto: Planificación			
1	Estudio y diseño del proyecto	Seguridad: Accidentes	El personal de trabajo responsable de esta actividad tiene conocimiento de sus riesgos ergonómicos y posibilidad de accidentes promoviendo prácticas de trabajo seguro. Asumir adecuada posturas frente al puesto de trabajo. Contar con un seguro contra accidentes.
Etapa del Proyecto: Construcción			
1	Ocupación del área	Paisaje: Ecosistema Alteración paisajística	La actividad impactante eliminará los ecosistemas que se encuentran en el terreno lo cual es inevitable. Cabe reiterar que será personal calificado que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: <ul style="list-style-type: none">- Difusión a la población sobre la importancia de la obra y su compromiso con el ambiente.- Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público.
		Fauna: Hábitat Especies nativas	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Cabe reiterar que será personal calificado que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Flora: Cobertura vegetal	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el

N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
2		Especies nativas	cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m por habitante. A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas, se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
		Seguridad: Accidentes	Se contará con un contratista calificado, en cuyo contrato se incluirá el ejercicio de un programa de seguridad en la construcción y acreditará capacitación en cursos de seguridad en la construcción y tendrán seguro contra accidentes.
	Limpieza y desbroce	Suelo: Calidad del suelo	Esta actividad se realizará con contratista calificado. Se exigirá a este contratista desarrollar procedimientos de trabajo seguro para la actividad. Se someterá a supervisión permanente. Además, el contratista contará con personal que tenga capacitación en protección del ambiente-desarrollo sostenible.
		Paisaje: Ecosistema	La actividad impactante eliminará los ecosistemas que se encuentran en el terreno lo cual es inevitable. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Paisaje: Alteración paisajística	La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: <ul style="list-style-type: none"> - Difusión a la población sobre la importancia de la obra y su compromiso con el ambiente. - Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público.
		Paisaje: Alteración paisajística	<ul style="list-style-type: none"> - Ante presencia de gases: se supervisará el uso de maquinaria nueva o con certificación que ha tenido mantenimiento preventivo o correctivo que aminore toda posible emisión de gases.

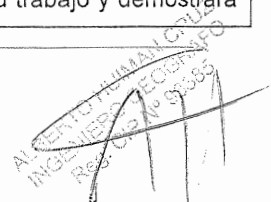


N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			- Ante presencia de polvo se priorizará el trabajo en húmedo aplicando riego.
		Fauna: Hábitats	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Fauna: Especies nativas	Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Flora: Cobertura vegetal	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante.
		Flora: Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas, se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter preocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
3	Explanación del área	Paisaje: Ecosistema	Esta actividad también destruirá ecosistemas de la zona. Se garantizará el desarrollo de un buen trabajo con el contrato del contratista calificado que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Paisaje:	La alteración del paisaje que se genere por esta

ALBERTO HUMANA
M. C. Reg. C. 93393



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
		Alteración paisajística	<p>actividad se suma a la generada por limpieza y desbroce; de igual manera se implementará las medidas ya indicadas y además se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad.</p> <p>Por otra parte, el desarrollo de la actividad de habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.</p>
		Fauna: Hábitats	Todos los hábitats que hay en este terreno también serán removidos con esta actividad. Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Fauna: Especies nativas (impacto en ambas infraestructuras)	Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Al término de la vida útil del proyecto podrá hacerse reversible este impacto.
		Flora: Cobertura vegetal	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante.
		Flora: Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas; como se ha indicado anteriormente se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
		Población: Salud ocupacional	<p>Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía.</p> <p>Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. (quincenal)</p> <p>Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.</p>
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará





Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
4	Obras provisionales generales (administrativas y sanitarias)		contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
		Paisaje: Ecosistema Alteración paisajística	La actividad impactante eliminará los ecosistemas que se encuentran en el terreno lo cual es inevitable. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: <ul style="list-style-type: none">- Difusión a la población sobre la importancia de la obra y su compromiso con el ambiente- Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público
		Fauna: Hábitat Especies nativas	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad.
		Flora: Cobertura vegetal Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante. A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas; como se ha indicado anteriormente se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal) Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.

ALFARO HUMAN CRUZ
Firma de la Empresa



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
5	Señalización y letreros de información	Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
6	Habilitación de vías de acceso internas y externas	Aire: Nivel de ruido	Monitoreo de ruido ambiental. Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.
		Paisaje: Ecosistema	La garantía del menor impacto posible se hará contratando empresa especializada en sus tareas y con capacitación en protección del ambiente y desarrollo sostenible.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se velará y exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo del contratista, a fin que el paisaje no se afecte más del tiempo necesario con el escenario que genera el desarrollo de esta actividad. Habilitar un cerco vivo perimetral contribuirá a minimizar el impacto de alteración paisajística.
		Fauna: Hábitats	Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente.
		Fauna: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
		Flora: Cobertura vegetal	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
		Flora: Especies nativas	Personal calificado desarrollará la actividad garantizando calidad, seguridad y protección del ambiente
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que

[Handwritten signature and stamp]

N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
7	Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte		traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
		Aire: Nivel de ruido	Monitoreo de ruido ambiental. Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.
		Paisaje: Ecosistema Alteración paisajística	Se contratará una empresa especialista en estas tareas, garantizando una buena construcción con el menor daño al ecosistema. La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: - Difusión a la población sobre la importancia de la obra y su compromiso con el ambiente Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público
		Fauna: Hábitat Especies nativas	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Flora: Cobertura vegetal Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante. A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas;



N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
8	Habilitación del patio de maniobras		como se ha indicado anteriormente se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
	Habilitación del patio de maniobras	Aire: Nivel de ruido	Monitoreo de ruido ambiental. Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.
		Paisaje: Ecosistema Alteración paisajística	La actividad impactante eliminará los ecosistemas que se encuentran en el terreno lo cual es inevitable. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: <ul style="list-style-type: none">- Difusión a la población sobre la importancia de la obra y su compromiso con el ambiente.- Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público.
		Fauna: Hábitat Especies nativas	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Como se ha mencionado será personal calificado el que



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Flora: Cobertura vegetal Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante. A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas; como se ha indicado anteriormente se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
9	Construcción del almacén para material reciclable	Aire: Nivel de ruido	Monitoreo de ruido ambiental. Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.
		Paisaje: Ecosistema Alteración paisajística	Se contratará una empresa contratista especialista en estas tareas garantizando una buena construcción con el menor daño al ecosistema. La alteración paisajística que causará esta actividad es notable. Entre las medidas para mitigar posibles consecuencias, se tiene: - Difusión a la población sobre la importancia

[Handwritten signature and stamp]



PERU

Ministerio
del Ambiente

Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.

000300

PWI
Peru World Impression S.A.

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			de la obra y su compromiso con el ambiente - Disponer de carteles, señalizaciones para limitar la zona, incluyendo mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público.
		Fauna: Hábitat Especies nativas	Todos los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad. Será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad. Al igual que los hábitats, las especies nativas existentes se removerán con esta actividad. Cabe reiterar que será personal calificado el que desarrolle la actividad garantizando calidad y seguridad.
		Flora: Cobertura vegetal Especies nativas	A fin de mitigar la pérdida de cobertura vegetal, se mantendrán algunas áreas verdes velando por el cumplimiento del estándar de la OMS igual a 8 m ² por habitante. A fin de mitigar la pérdida de las especies nativas; como se ha indicado anteriormente se mantendrán áreas verdes donde preferentemente se emplearán especies nativas del lugar.
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable de la construcción contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
10	Construcción del almacén para material reciclable	Aire: Nivel de ruido	Monitoreo de ruido ambiental. Capacitación al personal de trabajo sobre el ruido, sus efectos y control.

ALICIA HUANACRUZ
INGENIERA DE AMBIENTE
129 OCT 2015



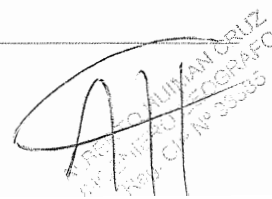
N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
		Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo de construcción para no afectar el paisaje con el escenario la construcción.
		Fauna: Hábitats	Se contratará una empresa contratista especialista en estas tareas garantizando una buena construcción con el menor daño al ambiente.
		Fauna: Especies nativas	IDEM a la anterior.
		Flora: Cobertura vegetal	IDEM al anterior.
		Flora: Especies nativas	Se contratará una empresa contratista especialista en estas tareas garantizando una buena construcción con el menor daño al ambiente.
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
11	Construcción de almacenes para compost	Paisaje: Ecosistema	Se contratará una empresa especialista en estas tareas garantizando una buena construcción con el menor daño al ecosistema.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo de construcción para no afectar el paisaje con el escenario la construcción.
		Fauna: Hábitats	Se contratará una empresa contratista especialista en estas tareas garantizando una buena construcción con el menor daño al ambiente.
		Fauna: Especies nativas	Se contratará una empresa de construcción con experiencia, que garantice un adecuado trabajo con


[Handwritten signature and stamp]

Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
12			el menor daño al ambiente.
		Flora: Cobertura vegetal	Se contratará una empresa de construcción con experiencia, que garantice un adecuado trabajo con el menor daño al ambiente.
		Flora: Especies nativas	Se contratará una empresa de construcción con experiencia, que garantice un adecuado trabajo con el menor daño al ambiente.
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. (quincenal) Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
	Construcción de compostera	Paisaje: Ecosistema	Se contratará una empresa de construcción con experiencia que garantice un adecuado trabajo con el menor daño al ambiente.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo de construcción para no afectar el paisaje con el escenario la construcción.
		Fauna: Hábitats	Se contratará una empresa de construcción con experiencia que garantice un adecuado trabajo con el menor daño al ambiente.
		Fauna: Especies nativas	Se contratará una empresa de construcción con experiencia que garantice un adecuado trabajo con el menor daño al ambiente.
		Flora: Cobertura vegetal	Se contratará una empresa de construcción con experiencia que garantice un adecuado trabajo con el menor daño al ambiente.
		Flora: Especies nativas	Se contratará una empresa de construcción con experiencia que garantice un adecuado trabajo con



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
1	Pesaje y descarga de residuos sólidos		el menor daño al ambiente.
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial. (quincenal) Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Territorio: Usos y costumbres territoriales	El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.
		Seguridad: Accidentes	El contratista responsable contará con personal calificado para su trabajo y demostrará contar con su personal capacitado en seguridad de la construcción y con seguro de accidentes.
		Etapas del Proyecto: Operación y mantenimiento	
		Aire: Gases	Se supervisará que los camiones que transportan los residuos cumplan con su programa de mantenimiento.
		Aire: Olores	Se cumplirá con el cubrimiento de cobertura diario que minimice los olores
1	Pesaje y descarga de residuos sólidos	Aire: Partículas suspendidas	Se coordinará con el municipio para que promueva la separación de residuos desde los domicilios para que lleguen lo más limpios posible a la planta, minimizando la posible emisión de partículas.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo para no afectar el paisaje con el escenario propio de esta actividad.
		Fauna: Hábitats	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.



Página 305 de 389



PERU

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



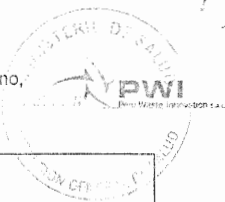
N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
		Aire: Olores	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generación de olores. Se exigirá la limpieza permanente de la zona de construcción de pilas.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se preverá un área verde contigua o circundante para que atenúe la alteración del paisaje.
		Fauna: Hábitats	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Población: Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
		Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
4	Volteos	Aire: Partículas suspendidas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales (desempeñar su trabajo minimizando la generación de polvo).
		Aire: Gases	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo que minimice el riesgo de generación de gases en cantidades no permisibles.
		Aire: Olores	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo que minimice el riesgo de generación de olores. Se exigirá la limpieza permanente de la zona donde se realizan los volteos.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.

JUAN CRUZ
 GERENTE GENERAL
 CP N° 3355

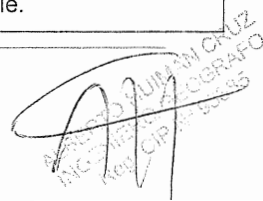
Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
5	Tamizado	Paisaje: Alteración paisajística	Se preverá un área verde contigua o circundante para que atenúe la alteración del paisaje.
		Fauna: Hábitats	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Población: Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
		Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
		Aire: Partículas suspendidas	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generar polvo. Se exigirá la limpieza permanente de la zona donde se realiza el tamizado.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se preverá un área verde contigua o circundante para que atenúe la alteración del paisaje.
		Fauna: Hábitats	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Población: Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
		Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.

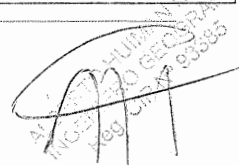


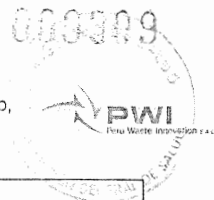
Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
6	Control de calidad del compost	Seguridad: Accidentes	Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
7	Apilamiento	Aire: Partículas suspendidas	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generar polvo. Se exigirá la limpieza permanente de la zona donde se realiza el apilamiento.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se preverá un área verde contigua o circundante para que atenúe la alteración del paisaje
		Fauna: Hábitats	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Población: Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
		Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
8	Almacenamiento	Aire: Partículas suspendidas	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generar polvo. Se exigirá la limpieza permanente de la zona donde se realiza el apilamiento.
		Aire: Olores	Se exigirá el cumplimiento del cronograma del trabajo para minimizar el riesgo de generación de olores. Se exigirá la limpieza permanente del almacén.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se preverá un área verde contigua o circundante para que torne un paisaje amigable.



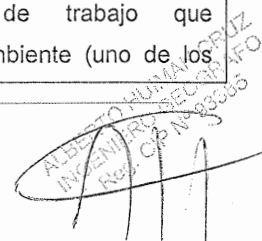


Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
9	Higienización	Fauna: Hábitats	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Población: Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
		Aire: Partículas suspendidas	Se contratará a una empresa especializada a la que se le supervisará el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generar polvo. Se exigirá que la higienización no implique generación de polvos y los insumos a emplear sean biodegradables.
		Aire: Gases	Se exigirá a la empresa contratada el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generación de gases que pudieran derivarse de equipos de desinsectación (al llevar sus bombas para impulsar los desinfectantes). Los insumos a emplear serán biodegradables.
		Aire: Olores	Se exigirá a la empresa contratada el cumplimiento del cronograma del trabajo para que se minimice el riesgo de generación de olores. La higienización de las oficinas deberán prever el efecto residual de los desinfectantes para que los ocupantes no se vean perjudicados.
		Suelo: Calidad del suelo	La empresa contratada de afectar el suelo con insumos se hará cargo de la limpieza del suelo. Al usar insumos biodegradables podrán disponerse los residuos al relleno.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá a la empresa el cumplimiento del cronograma del trabajo para no afectar el paisaje con el escenario propio de esta actividad.
		Fauna:	El personal de la empresa contratada que realiza





N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
		Hábitats	esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Fauna: Especies nativas	El personal de la empresa contratada que realiza esta actividad se registrará con un procedimiento de trabajo que incluye cumplimiento de medidas ambientales.
		Población: Salud ocupacional	El personal de la empresa contratada estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y acreditará su capacitación en salud ocupacional. Todo el personal estará vacunado contra el tétanos.
		Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
10	Monitoreos ambientales	Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
11	Actividades de mantenimiento	Aire: Partículas suspendidas	Las actividades de mantenimiento se realizarán cumpliendo procedimientos de trabajo que prevengan la protección del ambiente (uno de los criterios será garantizar la calidad del aire). De darse el mantenimiento por una empresa calificada se supervisará que cumpla con su procedimiento de trabajo que asegure el menor daño posible al ambiente (que en este caso será prevenir emisión de partículas).
		Aire: Gases	Las actividades de mantenimiento se realizarán cumpliendo procedimientos de trabajo que prevengan la protección del ambiente (uno de los criterios será garantizar la calidad del aire). De darse el mantenimiento por una empresa calificada se supervisará que cumpla con su procedimiento de trabajo que asegure el menor daño posible al ambiente (que en este caso será minimizar la emisión de gases si lo hubiere).
		Aire: Nivel de ruido	Las actividades de mantenimiento se realizarán cumpliendo procedimientos de trabajo que prevengan la protección del ambiente (uno de los



Nº	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			criterios será garantizar la calidad del aire). De darse el mantenimiento por una empresa calificada se supervisará que cumpla con su procedimiento de trabajo que asegure el menor daño posible al ambiente (que en este caso será minimizar la generación de ruido).
		Aire: Olores	Supervisión constante de las actividades de mantenimiento de manera que se corrijan los posibles factores de emisión de olores.
		Paisaje: Ecosistema	El personal que realice las actividades de mantenimiento deberá cumplir con sus procedimientos de trabajo que incluirá el cuidado de los ecosistemas.
		Paisaje: Alteración paisajística	Se exigirá el cumplimiento del cronograma de trabajo de estas actividades para no afectar el paisaje con el escenario que se genera con estas actividades.
		Fauna: Hábitats	El personal que realice las actividades de mantenimiento deberá cumplir con sus procedimientos de trabajo que incluirá medidas de protección ambiental (previendo el menor daño posible).
		Fauna: Especies nativas	El personal que realice las actividades de mantenimiento deberá cumplir con sus procedimientos de trabajo que incluirá medidas de protección ambiental.(previendo el menor daño posible)
		Población : Salud ocupacional	El personal estará informado de sus riesgos a la salud ocupacional y se les capacitará en salud ocupacional
Etapa del Proyecto: Cierre			
1	Desmantelamiento	Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
2	Retiro de material orgánico	Seguridad: Accidentes	Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
3	Higienización	Aire: Partículas suspendidas	Se realizará desinsectación, desratización con productos biodegradables, y si hubiera zonas contaminadas tipo lixiviados, se las removerá y se dispondrán en el relleno, si fueran sustancias

N°	Principales impactos ambientales negativos por actividad y factor ambiental		Medida de prevención/mitigación/corrección
	Actividad que impacta	Factor impactado	
			peligrosas si se acudirá a EPSRS especializadas para su limpieza y disposición final.
		Población: Salud ocupacional	Al personal responsable de la actividad, se le brindará capacitación semestral sobre salud ocupacional y ergonomía. Se complementará la capacitación con charlas que traten de temas en salud ocupacional e higiene industrial (quincenal). Se someterá al personal de trabajo a exámenes médicos de carácter pre ocupacional, ocupacional y post ocupacional.
		Seguridad: Accidentes	Se tendrá un procedimiento de trabajo seguro aprobado y difundido para realizar la actividad. Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
4	Monitoreos ambientales	Seguridad: Accidentes	Se capacitará al personal de trabajo en seguridad para evitar la ocurrencia de accidentes (semanal).
Etapas del Proyecto: Post cierre			
1	Monitoreos ambientales	Seguridad: Accidentes	La empresa contratista que hará los monitoreos deberá contar con su seguro de accidentes.
2	Control de la contaminación ambiental	Seguridad: Accidentes	La empresa contratista que aplique el control para posible contaminación ambiental tendrá seguro contra accidentes.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Respecto al presupuesto estimado del Plan de Manejo tiene un costo total de S/. 34 685.00 con el que se financiará la contratación del Ingeniero supervisor que auditará el cumplimiento de todas las medidas del plan de manejo ambiental de ambos componentes del proyecto.

Además, el costo del plan de manejo ambiental de la etapa de construcción (habilitación) será presentado en el presupuesto del expediente de obra y deberá ser ejecutado por el contratista. Las actividades de monitoreo ambiental comprendidas en el plan de manejo ambiental cuenta con su propia partida asignada al plan de vigilancia sanitaria y ambiental; y las demás medidas que se presentan en el plan y que no se cubren con estos montos, serán financiados por la gestión municipal.

◆ Presupuesto Estimado

Tabla h.1.121 Presupuesto del plan de manejo ambiental

Medida	Costos S/.
Etapa de operación y mantenimiento (etapa con duración de 10 años)	
Supervisión profesional para efectuar la auditoría ambiental en forma anual que incluya capacitación y un informe con recomendaciones de mejora continua para la operación y mantenimiento de las infraestructuras del proyecto	34,685

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Tabla h.1.122 Presupuesto de las otras actividades comprendidas en el Plan de manejo ambiental con financiamiento de otros componentes del proyecto

Medida	Costos S/.
Etapa de Construcción (etapa con duración de 6 meses)	
Monitoreo ambiental basal	12,000
Etapa de cierre (etapa con duración de 5 años, que empieza en el séptimo año de operación y mantenimiento del proyecto)	
Monitoreo ambiental	13,000
Etapa de post cierre (etapa con duración de 10 años para el relleno y 5 para la planta de tratamiento)	
Gestión municipal que defina el cierre definitivo y el nuevo uso del área del proyecto en forma oficial	3,000

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

h.2 Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental

La vigilancia sanitaria y ambiental es un instrumento de gestión que se muestra como un plan, con mecanismos de vigilancia e indicadores de desempeño que permiten mostrar el avance y cumplimiento que los administradores del proyecto realizan sobre el Plan de Manejo Ambiental.

♦ Objetivo

Velar por el cumplimiento de la normatividad existente durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, garantizando protección a la salud pública y ambiental.

♦ Alcance

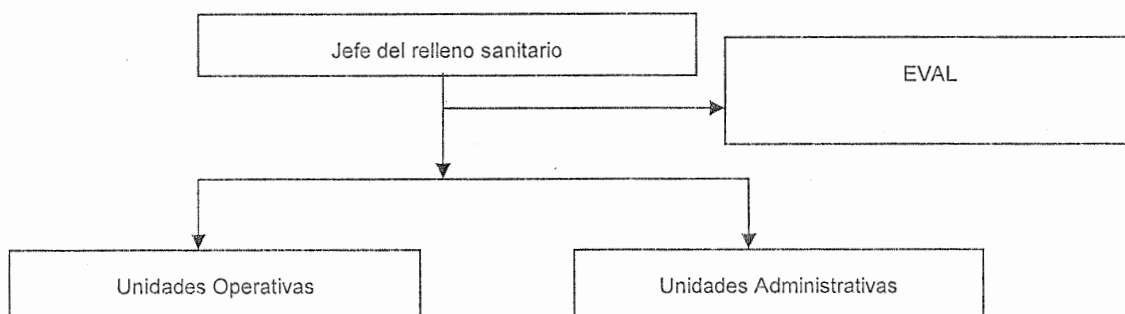
Lo establecido en el presente Plan compromete a autoridades competentes (d.6) a ejercer la vigilancia en el nivel que le corresponde verificando el grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Servirá como un autocontrol en protección de la salud y el ambiente para el área de influencia directa, y la optimización del servicio ambiental y sostenible para el área de influencia indirecta.

♦ Mecanismos para su implementación

A fin de asegurar el logro de la vigilancia sanitaria y ambiental deberá establecerse un nivel organizativo, encargado del sistema de vigilancia sanitaria y ambiental que facilite la ejecución del plan y garantice su sostenibilidad, incluyendo la conformación del EVAL que reporte a la CAM. En ese sentido se plantea un nivel básico de organización como el siguiente:

Gráfico h.2.38 Organigrama para el cumplimiento del plan de vigilancia sanitaria y ambiental



Para el ejercicio de la Vigilancia Sanitaria y Ambiental, este Comité asumirá mecanismos de implementación, como son:

- Supervisión/Inspección

El personal supervisor debidamente delegado por sus jefes inmediatos vigilarán el cumplimiento de cada una de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental; así como del cumplimiento de todas las normas competentes y de las directivas técnicas operacionales internas (procedimientos de trabajo, análisis de seguridad del trabajo, permisos para trabajos de alto riesgo, planes de seguridad – contingencias, etc.).

El ejercicio de la supervisión generará autoevaluaciones opinadas e inopinadas con sus reportes escritos respectivos u otras metodologías que se consideren necesarias.

- Monitoreos

La Unidad de Protección Ambiental (Una de las Unidades Operativas) será

responsable de la gestión y ejecución del desarrollo del Programa de Monitoreo Ambiental y otras acciones de monitoreos técnicos operacionales necesarios (como medición de la cobertura, determinación de densidad de compactado, etc.). Detalles del Programa de Monitoreo Ambiental se describen más adelante. La verificación del cumplimiento de los mencionados monitoreos se hará a través de los informes expedidos por las instituciones competentes.

- Revisión documental

Este mecanismo consiste en la revisión periódica de los documentos que permitan evidenciar el cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo Ambiental. Dichos documentos pueden tratarse de: Contratos, informes de monitoreo, certificados de capacitación, reglamentos internos, procedimientos de trabajo, check list desarrollados, informes técnicos, notificaciones, órdenes de compra, registro fotográfico, etc.

A estos mecanismos de implementación debe sumársele la retroalimentación a través de la comunicación efectiva en las reuniones que deben realizarse en el seno del Comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental; a fin de poner en conocimiento en forma transparente, los resultados para evaluarlos y asumir las decisiones correspondientes; orientadas al logro de la mejora continua y la sostenibilidad de la vigilancia. La comunicación efectiva se verificará a través de actas de compromiso debidamente suscritas.

Tabla h.2.123 Medidas del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental – Vigilancia Sanitaria

Fin	Actividad del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
Prevención de la Salud Pública (de los residentes de las casas dentro del área de influencia directa)*	Monitoreos ambientales de aire, y ruido	Monitoreos ambientales (a nivel salud pública)	Nº de monitoreos por año. Nº de puntos monitoreados. Resultados por contaminante monitoreado.
	Eventos de capacitación en temas de salud relacionados con manejo de residuos sólidos	Supervisión	Nº de eventos por año. Nº de pobladores capacitados debidamente certificados.
Prevención de la Salud Laboral	Monitoreos ambientales de aire, y ruido	Monitoreos ambientales (a nivel ocupacional)	Nº de monitoreos por año. Nº de puestos de trabajo monitoreados. Resultados por agente ambiental monitoreado.
	Eventos de capacitación en temas de salud relacionados con manejo de residuos sólidos en las infraestructuras del proyecto.	Supervisión	Nº de eventos por año. Nº de trabajadores capacitados debidamente certificados.

* Se ha considerado 10 viviendas en el área de influencia directa de la zona del proyecto.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.



Tabla h.2.124 Medidas del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental – Vigilancia Ambiental

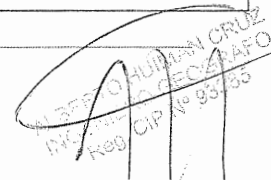
Etapa del Proyecto	Medida del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
Etapa de Operación y Mantenimiento	Aplicación del Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo	Revisión documental Supervisión	<p>Contar con el Reglamento de Salud y Seguridad en el trabajo aprobado por Ministerio de Trabajo.</p> <p>Contratación de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial</p> <p>Nº de procedimientos de trabajo seguro aprobados y difundidos.</p> <p>Un <i>check list</i> que mida el cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en el trabajo.</p>
	Mantenimiento de chimeneas y quemadores operativos	Inspección Revisión documental	<p>Nº de chimeneas operativas.</p> <p>Nº de quemadores operativos.</p> <p>Contrato de una empresa de servicios para mantenimiento de chimeneas y quemadores.</p> <p>Informe reporte sobre mantenimiento.</p>
	Mantenimiento de planta de tratamiento de lixiviados	Inspección Revisión documental	<p>Eficiencia del tratamiento de lixiviados.</p> <p><i>Check list</i> con reporte de estructuras en mal estado.</p> <p>Informe reporte sobre mantenimiento.</p>
	Cumplimiento de cobertura diaria (no menor de 20 cm)	Supervisión Revisión documental	<p><i>Check list</i> desarrollado sobre cumplimiento de cobertura diaria, indicar frente de trabajo, profundidad, hora, fecha.</p>
	Cumplimiento de actividades para elaboración de Compost	Supervisión Revisión documental	<p>Informe de cumplimiento de procedimientos de trabajo.</p>
	Riego periódico	Supervisión Revisión documental	<p>Área regada.</p> <p>Cantidad de agua comprada para riego.</p> <p>Órdenes de compra de agua para estos fines.</p>
	Cumplimiento de límites de velocidad y de prácticas de transporte seguras y sanitarias	Supervisión Revisión documental	<p>Nº de infracciones por exceso de velocidad.</p> <p>Nº de vehículos detectados sin mallas (caso de camiones baranda, madrinan).</p> <p>Notificaciones o memorándums extendidos a infractores.</p>
	Capacitación vial a transportistas	Supervisión Revisión documental	<p>Nº de eventos de capacitación vial por año.</p> <p>Nº de capacitados certificados.</p>



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Etapa del Proyecto	Medida del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
	Difusión de volantes, carteles para afianzar aceptación pública por la construcción del proyecto	Supervisión Revisión documental	Nº de visitas a casas cercanas verificando conocimiento del proyecto por volantes.
	Implementación y mantenimiento de áreas verdes	Supervisión Revisión documental	Área verde implementada y con mantenimiento. Registro fotográfico con fechas de las labores de implementación y mantenimiento.
	Monitoreos Ambientales durante operatividad del proyecto (con la finalidad de determinar contaminación del entorno ambiental)	Supervisión Revisión documental	Nº de monitoreos por año. Resultados por contaminante monitoreado.
	Aplicación de un Plan de capacitación por prevención a la salud	Supervisión Revisión documental	Nº de eventos de capacitación en salud por año. Nº de capacitados certificados.
	Gestión de coordinación entre Municipalidad, Policía y titular del proyecto para mejorar el flujo vial evitando tráfico y accidentes	Supervisión Revisión documental	Nº de acuerdos en el mes. Actas de compromiso suscritas.
	Suministro de equipos de protección personal	Supervisión	Nº de trabajadores que usan equipos de protección personal. Nº de equipos en buen estado. Órdenes de compra de equipos de protección personal.
	Capacitación y entrenamiento en seguridad ocupacional	Supervisión Revisión documental	Nº de eventos de capacitación en seguridad ocupacional por año. Nº de capacitados certificados.
Etapa de Cierre y Post Cierre	Supervisión de cumplimiento de sellado final (no menor de 50 cm)	Supervisión Revisión documental	Check list desarrollado sobre cumplimiento de cobertura diaria, indicar frente de trabajo, profundidad, hora, fecha.
	Implementación y mantenimiento de áreas verdes	Supervisión Revisión documental	Área verde implementada y con mantenimiento. Registro fotográfico con fechas de las labores de implementación y mantenimiento.
	Revegetación	Supervisión Monitoreo	Área revegetada. Calidad de cobertura de revegetación.
	Monitoreos Ambientales durante esta etapa (con la finalidad de determinar contaminación del entorno)	Supervisión Revisión documental	Nº de monitoreos por año. Resultados por contaminante monitoreado.



Etapas del Proyecto	Medida del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
	ambiental)		
	Aplicación de un Plan de capacitación por prevención a la salud	Supervisión Revisión documental	Nº de eventos de capacitación en salud por año. Nº de capacitados certificados.
	Riego periódico	Supervisión Revisión documental	Área regada. Cantidad de agua comprada para riego. Órdenes de compra de agua para estos fines.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Monitoreo Ambiental

El presente plan es un instrumento técnico ambiental que forma parte del Plan de seguimiento y control de este proyecto.

Para desarrollar el Plan de Monitoreo Ambiental se tomó como referencia el Monitoreo ambiental basal, sobre dicho análisis se determinó que cada una de las etapas de vida del proyecto necesita ser monitoreada permanentemente a fin de determinar si las distintas actividades practicadas causarán alguna alteración ambiental; en caso ocurra, debe aplicarse medidas correctivas inmediatas.

Se especifica que parámetros deben ser monitoreados para cada uno de los componentes considerados, bajo el esquema de detectar cualquier indicador de anomalías.

♦ Objetivo

Determinar la calidad de los componentes ambientales en función de los Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles; para cada una de las etapas del proyecto.

♦ Alcance

El programa de monitoreo ambiental se desarrollará en los puntos pre establecidos, coincidentes con el área de influencia directa del proyecto.

♦ Componentes Ambientales a ser Monitoreados

Dada la naturaleza del proyecto se ha determinado que los componentes ambientales a ser monitoreados en las etapas: planificación, operación y mantenimiento, cierre y post cierre son:

- Aire.
- Ruido.

Adicionalmente, para las etapas operación y mantenimiento, cierre y post cierre, se monitoreará:

- Lixiviados.

Se recomienda al administrador del proyecto encargar a la unidad de protección ambiental las gestiones necesarias como el contrato de una empresa especializada en monitoreos

ambientales y certificada ante INDECOPI.

♦ **Monitoreo Ambiental Basal**

Consiste en determinar las condiciones actuales del entorno donde se construirá el proyecto, para ello se han monitoreado los siguientes componentes ambientales.

La información se detalla en el ítem e.2.7, véase.

- Calidad del Aire
- Calidad del Ruido Ambiental

♦ **Monitoreo Ambiental por Etapas**

Consiste en determinar las condiciones del entorno en un momento específico del proyecto, ayudará a brindar información puntual y actualizada para mantener o mejorar las condiciones ambientales de la zona de modo que sean muy similares o mejores a las condiciones del terreno sin la intervención del proyecto; asimismo servirá para detectar y prevenir la ocurrencia de cualquier accidente o efecto ambiental no deseado.

El Monitoreo Ambiental por Etapas abarca las etapas de operación y mantenimiento, cierre y post cierre, está última considera hasta diez años luego de culminada la vida útil de la infraestructura.

- **Aire**

Deben ser monitoreados un punto en sotavento y otro en barlovento (se recomienda utilizar los mismos puntos del monitoreo ambiental basal).

En función de las recomendaciones de la DIGESA, se ha previsto una frecuencia de monitoreo semestral (se sugiere los meses de enero y julio).

Deben monitorearse los siguientes parámetros:

- o Partículas en suspensión PM_{10} .
- o Partículas en suspensión $PM_{2.5}$.
- o Hidrógeno sulfurado (H_2S).
- o Dióxido de azufre (SO_2).
- o Metano (CH_4).
- o Óxido de nitrógeno (NO_x).

Los resultados del monitoreo de calidad de aire se deberán registrar y archivar en el siguiente formulario.

Ejemplo Formulario 01: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de aire

Parámetro	Resultado
Partículas en suspensión PM ₁₀	
Partículas en suspensión PM _{2.5}	
Hidrógeno sulfurado (H ₂ S)	
Dióxido de azufre (SO ₂)	
Metano (CH ₄)	
Óxido de nitrógeno (NO _x)	
Fecha:	
Ubicación de punto de monitoreo:	
Muestreo realizado por:	
Firma:	

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

El plano que contiene la ubicación de los puntos de monitoreo propuestos se adjunta en el Anexo N° 19: Planos (véase).

- Ruido

Deben ser monitoreados cinco puntos ubicados en el área de influencia directa del proyecto (se recomienda utilizar los mismos puntos del monitoreo ambiental basal). La unidad de medición debe ser dB.

En función de las recomendaciones de la DIGESA, se ha previsto una frecuencia de monitoreo semestral (se sugiere los meses de enero y julio).

Los resultados del monitoreo de calidad de ruido se deberán registrar y archivar en el siguiente formulario.

Ejemplo Formulario 02: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de ruido

Parámetro	Resultado
Ruido 1	
Ruido 2	
Ruido 3	

Parámetro	Resultado
Ruido 4	
Ruido 5	
Fecha:	
Muestreo realizado por:	
Firma:	

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

El plano que contiene la ubicación de los puntos de monitoreo propuestos se adjunta en el Anexo N° 19: Planos (véase).

- Lixiviados

Deben ser monitoreados los efluentes en la poza de captación de lixiviados

En función de las recomendaciones de la DIGESA, se ha previsto una frecuencia de monitoreo semestral (se sugiere los meses de enero y julio).

Deben monitorearse los siguientes parámetros:

- pH.
- Temperatura.
- Conductividad eléctrica.
- Sólidos totales.
- Sólidos totales suspendidos.
- Sólidos totales disueltos.
- Nitrógeno – nitrato.
- DBO₅.
- DQO.
- OD.
- Aceites y grasas.
- Coliformes fecales.
- Coliformes totales.
- Heterótrofos.
- Parásitos y protozoarios patógenos.
- Metales Pesados (Cd, Cr, Pb, Ni, Zn y Hg).

- o No metales (N y P).

Los resultados del monitoreo de calidad de lixiviados se deberán registrar y archivar en el siguiente formulario.

Ejemplo Formulario 05: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de lixiviados

Parámetro	Unidad	Resultado
pH	unidad	
Temperatura	° C	
Conductividad eléctrica	µS/cm	
Sólidos totales	mg/l	
Sólidos totales suspendidos	mg/l	
Sólidos totales disueltos	mg/l	
Nitrógeno - nitrato	mg/l N-NO ₃ ⁻	
DBO ₅	mg/l	
DQO	mg/l	
OD	mg/l	
Aceites y grasas	mg/l	
Coliformes fecales	NMP/100 ml	
Coliformes totales	NMP/100 ml	
Heterótrofos	µfc/ml	
Parásitos y protozoarios patógenos	Determinación/1L	
Metales Pesados		
Cd	mg/l	
Cr	mg/l	
Pb	mg/l	
Ni	mg/l	
Zn	mg/l	

Parámetro	Unidad	Resultado
Hg	mg/l	
No metales		
N	mg/l	
P	mg/l	
Fecha:		
Ubicación de punto de monitoreo:		
Tipo de muestra (superficial / subterránea):		
Muestreo realizado por:		
Firma:		

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

El plano que contiene la ubicación de los puntos de monitoreo propuestos se adjunta en el Anexo N° 19 (véase).

♦ Presupuesto Estimado

El presupuesto de este plan se muestra en la siguiente tabla.

Tabla h.2.125 Presupuesto del plan de monitoreo ambiental

Descripción	Cantidad de puntos	Cantidad anual	Costo unitario (S/.)	Costo parcial (S/./año)
Etapas de operación y mantenimiento				
Aire	2	2	1,500.00	3,000.00
Ruido	2	2	1,000.00	500.00
Lixiviados	2	2	2,000.00	4,000.00
Total			4,000.00	8,000.00

Fuente: PWI S.A.C., 2011

Cabe señalar que este tipo de monitoreo ambiental servirá también para cautelar la salud pública. Adicionalmente a éste tipo de monitoreo se propone desarrollar un monitoreo ambiental de tipo ocupacional durante la etapa de operación y mantenimiento por lo menos una vez al año para velar también por la salud de los trabajadores y ejercer también de esta manera la vigilancia sanitaria también a nivel de salud ocupacional.

Los parámetros principales para su medición, serían:

- Dosimetría de ruido (a puestos claves y progresivamente a todo el personal).
- Partículas respirables (a puestos claves y progresivamente a todo el personal).
- Determinación de hongos, bacterias y otros generadores de enfermedades en oficinas administrativas, comedor, almacén de compost y material reciclable.
- Exámenes médicos pre ocupacionales y ocupacionales a todo el personal.

Este monitoreo ocupacional también deberá ser efectuado por instituciones reconocidas preferentemente certificadas en esta área de salud ocupacional, basándose en las normativas vigentes como D.S. N° 009-2005-TR. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo, Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico y otras internacionales competentes.

Tabla h.2.126 Presupuesto del monitoreo ocupacional

Descripción	Cantidad anual	Costo unitario (S/.)	Costo parcial (S/./año)
Etapas de operación y mantenimiento			
Dosimetría de ruido	2	400*	800.00
Partículas respirables	2	500*	1000.00
Determinación de microorganismos (hongos, bacterias, etc.)	2	100**	200.00
Examen médico ocupacional	2	500*	1000.00
Total			3,000.00

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Nota: (*) Se refiere a una medición por persona en un puesto de trabajo; (**) Se refiere a una muestra en superficie o ambiental para detectar bacterias y hongos, principalmente.

Tabla h.2.127 Cronograma de Ejecución y Costo del Plan de Vigilancia, incluye Monitoreo Ambiental

Implementación del plan	Años										Costo Anual (S/.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Monitoreo de aire, agua y ruido a nivel de calidad ambiental/salud pública	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8,000.00*
Monitoreo de aire, agua, ruido, microorganismos a nivel de salud ocupacional	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3,000.00*
Supervisión de cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo Ambiental y revisión documental	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2,000.00**

Implementación del plan	Años										Costo Anual (S/.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Comunicación efectiva de la gestión de la mejora continua	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	--
Total											13,000.00

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Nota:

En los 10 años, se tendrán 20 informes de monitoreo ambiental con fines de protección ambiental/salud pública.

Se tendrán 10 informes de monitoreo ambiental a nivel ocupacional.

La supervisión ejercida anualmente contará con informes finales anuales sobre cumplimiento de manejo ambiental con sus respectivas recomendaciones de mejora continua.

Se contará con seis actas por año emitida desde el comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental, que implicará el desarrollo de un archivo anual que comprenda dichas actas como evidencia del desempeño (esto se trabajará en el marco del mecanismo de comunicación efectiva de la gestión de la mejora continua).

Los números que se encuentran en los casilleros de cada año representan los informes anuales. Donde se señala el valor de seis se refiere a la emisión de seis actas producto de reuniones del Comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental cada dos meses.

* Representan los costos de los monitoreos que están también incluidos dentro del plan de manejo ambiental pero que se han considerado en este presupuesto ya que los monitoreos se constituyen en mecanismos de vigilancia sanitaria y ambiental.

** Se ha determinado para valorar la supervisión del cumplimiento del plan de manejo ambiental al pago que recae con el Ingeniero que dirige a los supervisores encargados de verificar el cumplimiento de las actividades propias del plan de manejo ambiental. Este valor también está incluido en el plan de manejo ambiental.

h.3 Plan de Compensación

Siendo el terreno destinado para el proyecto de propiedad de la MPH y no habiéndose registrado algún conflicto de interés, más bien contando con opinión favorable de la población; este tipo de plan no aplica para el presente estudio.

h.4 Plan de Relaciones Comunitarias

♦ Objetivo

Garantizar una relación armoniosa entre el titular del proyecto y las comunidades adyacentes a él.

♦ Alcance

La población residente en un radio de tres km del proyecto.

♦ Acciones a Desarrollar

Cabe destacar que en el Plan de Participación Ciudadana se han indicado acciones que requieren de la facilitación de un equipo de relaciones comunitarias. En él también se expresa la necesidad que el operador del Proyecto y sus contratistas cuenten con equipos

encargados de las relaciones comunitarias en forma profesional, a fin de interactuar exitosamente con la población organizada.

Acciones propias a este Plan, lo constituyen las siguientes:

- Acciones de Normas de Conducta: Se refieren a acciones orientadas a afianzar un comportamiento digno, colaborador y amigable del personal que opera en las infraestructuras del proyecto y los contratistas para con la población. A continuación se detalla acciones que deben cumplirse:
 - o Una de las actividades propias de este proyecto, es el servicio de transporte de residuos, que muy frecuentemente interactúa con la población, en ese sentido se capacitará y entrenará al personal para cumplir con normas específicas, como son:
 - o Cumplir con las medidas de precaución y seguridad en las vías incluyendo los límites de velocidad establecidos, cuidado de los peatones y especialmente de los niños en la vía; medidas de seguridad para la carga de tal manera que esta no pueda caerse y esté correctamente asegurada.

También como normas de conducta que se consideran claves para una buena relación con la población y que apoye a la seguridad de las mismas, se tiene:

- No disponer ningún tipo de residuo en zonas de tránsito.
- Cumplir con las medidas de seguridad e higiene industrial con el fin de cautelar la salud y la integridad del personal y de esta manera proyectar la seguridad y salud colectiva.
- No vender, regalar o donar por ningún motivo envases de productos que haya contenido sustancias tóxicas a la población vecina evitando accidentes que tengamos que lamentar.
- Otras disposiciones normativas que se consideren necesarias.
- Acciones de Proyección Social: Entre estas se proponen incluir:
 - o Insertar a la población vecina como personal de trabajo.
 - o Apoyar en el logro de obtención de equipamiento básico de saneamiento ambiental (sistema de letrinas, provisión de agua segura para consumo, etc.).
 - o Apoyar en las campañas de limpieza.
 - o Promover y facilitar espacios de educación ambiental (la misma infraestructura del proyecto, es un emplazamiento para visitas debidamente programadas que apoyen en la educación a fin de concienciar y sensibilizar a la población en el manejo adecuado de los residuos sólidos).
 - o Otros que gestionen entre los equipos de relaciones comunitarias del

operador del proyecto, contratistas y la población organizada en base a sus necesidades para mejoramiento de su desarrollo socio-económico y ambiental.

♦ Presupuesto Estimado

Tabla h.4.128 Presupuesto del Plan de Relaciones Comunitarias

Etapas del proyecto	Meta	Responsable	Costo (\$/)
Operación y mantenimiento	Capacitaciones en seguridad vial, industrial e higiene y protección ambiental	Operador del proyecto	1,200.00
Operación y mantenimiento	Reglamento de Relaciones Comunitarias	Operador del proyecto	1,000.00
Operación y mantenimiento	Realización de obras de proyección social (un árbol por casa)	Operador del proyecto	4,000.00
Cierre	Facilitador de visitas a población estudiantil (dación de conferencias durante etapa de cierre parcial)	Operador del proyecto	3,000.00
Cierre	Empleo (se solicitará para desmontaje de instalaciones y para arborización)	Operador del proyecto	3,000.00
Total			12,200.00

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Tabla h.4.129 Cronograma sobre cumplimiento de metas

Meta	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción												
Capacitaciones en seguridad vial, industrial e higiene y protección ambiental												
Operación y mantenimiento												
Reglamento de Relaciones Comunitarias												

Meta	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dación de obras de proyección social:												
Un árbol por casa												
Empleo												
Otro que se determine												
Cierre												
Dación de conferencias												
Facilitador de visitas a población estudiantil (durante etapa de cierre parcial)												
Empleo (se solicitará para desmontaje de instalaciones y para arborización)												

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

h.5 Plan de Contingencias

♦ Objetivo

Indica las medidas a desarrollar antes, durante y después de ocurrida una eventual emergencia, que pueda constituir un riesgo o amenaza a la salud pública, ambiente e infraestructura; para todas las etapas del proyecto.

♦ Alcance

Este plan es una guía para la ejecución de las acciones que deberá aplicarse antes, durante y después de una emergencia, ésta última puede resultar por una serie de factores, tales como: Riesgo de la naturaleza, riesgos fortuitos derivados de los procedimientos de trabajo o riesgos provocados, entre otros.

La información contenida, involucra a todo el personal desde la línea de mando hasta el último trabajador inmerso en una posible emergencia.

Las personas que conforman la respuesta a una emergencia, tengan pleno conocimiento de las funciones, responsabilidades y acciones que les corresponde ejecutar en las diferentes situaciones que pueden ocurrir.

El cumplimiento del plan corresponde a Jefe del relleno sanitario.

♦ Desarrollo del Plan

Los efectos adversos que una emergencia pudiera generar sobre la salud y seguridad de las personas, el ambiente o los bienes materiales, son una función del tiempo y capacidad de respuesta. Cuanto mayor sea el tiempo mayor serán los daños generados por el incidente y cuanto más efectiva, organizada sea la capacidad de respuesta, entonces mejor será el



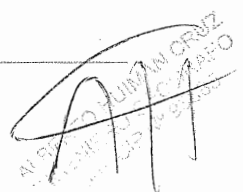
potencial para reducir las medidas del evento.

♦ Niveles de Emergencia e Identificación de los Riesgos Potenciales

- Una emergencia puede ser resuelta con distintos tipos de recursos, en algunas ocasiones pueden ser controladas en un tiempo breve (en horas) y en otras circunstancias pueden tomar mayor tiempo con gran movilización de recursos, razón por lo cual es imperiosa la necesidad de clasificar las emergencias en distintos niveles, que a su vez, especifican un determinado tipo de acción o apoyo.
- La identificación y clasificación de los niveles de Emergencia detallados en el presente Plan, tienen como objetivo describir los riesgos potenciales de ocurrencia durante el desarrollo de dicho proyecto, en diferentes niveles y grados de afectación a las operaciones que se pondrán en marcha en todas las etapas o fases del proyecto (Construcción, Operación, Abandono).
- Para cada tipo de evento (incidente y/o accidente) según su magnitud de impacto, se ha dispuesto un nivel de respuesta, responsabilidad y aplicación del presente Plan.
- Entre los acontecimientos o eventos no deseados, que podrían causar emergencias, tenemos los siguientes:

♦ Clasificación de Eventos que Pueden Ocasionar Emergencias

- Accidentes/eventos Ambientales
 - o Incendios.
 - o Explosiones.
 - o Derrame de lixiviados.
 - o Fugas de biogás.
 - o Falla en la planta de tratamiento de lixiviados.
 - o Imposibilidades de acceso al frente de trabajo.
 - o Emanaciones de olores molestos.
 - o Derrame de sustancias químicas peligrosas y/o combustibles.
 - o Accidente vehicular.
 - o Accidentes personales: Caída a distinto nivel de los trabajadores, apretado contra (por), golpeado contra (por), atrapado en/bajo/entre, resbalón o caída al mismo nivel.
- Fenómenos Naturales
 - o Sismos.



- Neblinas densas y persistentes.
- Tormenta eléctrica.
- Políticos y/o Laborales
 - Paros (paro de transportistas, etc.)
 - Conmoción civil.
 - Sabotaje.
 - Acciones subversivas.
- Daño en la Ruta
 - Congestión vehicular.
- Comunicaciones
 - Problemas con Autoridades locales.
 - Problemas con población beneficiada.
 - Problemas con las ONG.
- Otros
 - Incidentes en general.
 - Enfermedades.
 - Desperfectos de equipos, herramientas y accesorios.

Tabla h.5.130 Niveles de Emergencia

Nivel	Comentario
Nivel I (Bajo) o (Grado 1)	Es cuando la emergencia ocurrida es controlada internamente por el personal; es decir no hay necesidad de activar el Plan de Contingencias, sin embargo deberá notificarse al jefe inmediato o supervisor del área y reportar el Incidente en forma detallada e inmediata.
Nivel II (Medio) o (Grado 2)	Cuando la emergencia es controlada en forma parcial por el personal de la empresa, con el apoyo de terceros (Bomberos, PNP, MINSA, INDECI, etc.) Aquí no se dan accidentes fatales, pero puede existir un mínimo de tres (03) heridos y un Impacto Ambiental leve. Entonces, es necesario activar parcialmente el Plan de Contingencias, manteniendo informado al "Jefe inmediato del área y al responsable de Seguridad en el emplazamiento del proyecto.
Nivel III (Alto) o (Grado 3)	La Emergencia es de gran magnitud, aquí se producen accidentes fatales, heridos graves e Impactos Ambientales fuertes. Es imperiosa la necesidad de activar totalmente el Plan de Contingencias, con presencia del personal de apoyo, equipos, accesorios, medicinas, vehículos de transporte, entre otros. Se realizan las Notificaciones y Reportes pertinentes del caso, así como la Investigación de la Emergencia. Se comunica hasta a los mandos más altos de la administración del proyecto (Gerente General del Proyecto, Responsable de Seguridad en el emplazamiento del Proyecto).

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Tabla h.5.131 Identificación de eventos que pueden ocurrir en el marco del Proyecto, según nivel de emergencia

Nivel	Accidentes	Fenómenos Naturales	Políticos y/o Laborales	Daño en la ruta	Comunicaciones
I (Bajo) O (Grado 1)	Caídas personales (sin consecuencia grave) Derrame de combustibles y sustancias químicas (de poca incidencia)	Temblores ligeros Humedad relativa Sensación térmica	Actos sociales que transitan en ruta a las instalaciones del proyecto pero no lo afectan	Tramo de vía en reparación. Congestión vehicular	Comentarios negativos de instituciones
II (Medio) O (Grado 2)	Derrame de lixiviados Fugas de biogás Atrapado en, bajo, entre Atropellos o accidentes vehiculares sin consecuencias graves	Terremoto de regular intensidad. Tormenta eléctrica Neblina poco densa	Paros Conmoción social	Buzones atorados	Animadversión de algunas autoridades locales y población organizada Declaraciones negativas de cierto sector contra el proyecto.
III (Alto) O (Grado 3)	Falla en la planta de tratamiento de lixiviados Explosiones Incendios Imposibilidades de acceso al frente de trabajo Emanaciones de olores molestos Todo accidente personal con consecuencia grave	Terremoto de gran intensidad Neblina muy densa	Actos violentos por parte de los trabajadores o terceros. Atentados terroristas contra las instalaciones. Actos criminales. Secuestros, robo o toma de rehenes	Caída de postes Caída de líneas de alta tensión	Campaña pública ilegal. Prohibiciones o inhabilitaciones para continuar las actividades.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Tabla h.5.132 Emergencia según etapas del proyecto

Etapas/emergencia	Planificación	Construcción	Operación y Mantenimiento	Cierre y Post cierre
Accidentes/emergencias ambientales				
Incendios	X	X	X	X
Explosiones			X	X
Derrame de lixiviados			X	
Fugas de biogás			X	X
Falla en la planta de tratamiento de lixiviados			X	
Imposibilidad de acceso a los frentes de trabajo			X	
Emanación de olores molestos			X	X
Accidentes vehiculares	X	X	X	X
Accidentes personales	X	X	X	X



Etapa/emergencia	Planificación	Construcción	Operación y Mantenimiento	Cierre y Post cierre
Naturales				
Sismos	X	X	X	X
Heladas (neblinas densas)		X	X	X
Políticos o laborales				
Paros		X	X	
Robos	X	X	X	X
Conmoción civil		X	X	
Comunicaciones				
Problemas con autoridades locales		X	X	X
Problemas con población beneficiada		X	X	
Problemas con instituciones	X	X	X	X

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Es en la etapa de operación y mantenimiento donde predomina la probabilidad de ocurrencia de emergencias seguida de las etapas de construcción, cierre y post cierre. Este panorama de exigencias estructurado según las etapas del proyecto nos indica que el Plan de Contingencias es vital para asegurar el normal desarrollo del proyecto en cautela de la vida del personal involucrado, evitar pérdidas económicas, daños a la infraestructura y para dar seguridad a la población al entorno.

♦ Etapa de Construcción

En la etapa de la construcción, el contratista debe contar con el plan de contingencias basado en una evaluación de riesgos propios a las actividades que se realizarán. En ese sentido debe tener como mínimo una brigada de emergencia para responder adecuadamente y oportunamente ante un evento natural o accidente identificado de forma que no se ponga en peligro la vida y la salud de las personas ni se generen pérdidas irreparables.

La brigada de emergencia tendrá dentro de sus funciones:

- Efectuar coordinaciones previas con las autoridades locales, teniendo en cuenta las acciones que le corresponden de acuerdo a su función, y coordinar acciones con el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) y los Centros de Salud cercanos al área de influencia del Proyecto, a fin que estén en alerta, ante una eventual emergencia.
- Establecer un sistema de comunicación inmediata que le permita a la Unidad de Contingencias, conocer los pormenores y lugar de ocurrencia del evento.
- Elaborar comunicación directa entre el personal de la zona de emergencia y el personal ejecutivo de la entidad responsable, reservando líneas o canales de comunicación libres.
- Implementar un sistema de alerta en tiempo real, de tal forma que cualquier accidente será comunicado a las Unidades de Auxilio Rápido (Hospitales, Centros y Puestos de Salud).

REVISADO POR: [Firma]
 REVISADO POR: [Firma]
 REVISADO POR: [Firma]



La brigada de esta naturaleza debe estar debidamente equipada, capacitada y entrenada; destacando como tal, lo siguiente:

- Equipo de Primeros Auxilios y Socorro
 - o La disponibilidad del equipo de primeros auxilios y socorro es de obligatoriedad para el Contratista y deberá contar como mínimo con: medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), camillas, equipo telefónico, megáfonos, vendajes, apósitos y tablillas.
 - o Cada uno de ellos serán livianos, con el fin de que puedan ser transportados rápidamente por el personal de la Unidad de Contingencias.
- Implementos y Medios de Protección Personal
 - o El personal de obra deberá disponer de un equipo de protección para prevenir accidentes, adecuados a las actividades que realizan, por lo cual, el Contratista está obligado a suministrar los implementos y medios de protección personal.
 - o El equipo de protección personal, deberá reunir condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad, de tal forma, que contribuyan a mantener y proteger la buena salud de la población laboral contratada para la ejecución de las obras.
- Equipos Contra Incendios
 - o Se contará con equipos contra incendios, los cuáles, estarán compuestos principalmente por extintores (compuesto de polvo químico seco de 11 a 15 kg), implementados en todas las unidades móviles del Proyecto, así como en otras instalaciones del mismo campamento. Su localización debe ser visible y no debe estar bloqueada o interferida, por mercancías o equipos.
 - o Cada extintor será inspeccionado mensualmente, puesto a prueba y se le dará mantenimiento. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, debe llevar un rótulo con la fecha de prueba, y con la fecha de caducidad del mismo. Si se usa un extintor, se volverá a llenar inmediatamente. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca.

Asimismo, se recomienda contar con equipos de respuesta al incendio, conformado por:

- o Equipo Telefónico
- o Cisterna
- o Mangueras
- o Extintores

ALBERTO RAMIREZ CRUZ
INFORMANTE
17/09/2010

- Equipos de iluminación
- Gafas de seguridad
- Máscaras antigás
- Guantes de seguridad
- Botines de seguridad
- Equipos y materiales de primeros auxilios

Unidades Móviles de Desplazamiento Rápido

- Durante la construcción y operación del Proyecto en estudio, se contará con unidades móviles de desplazamiento rápido. Los vehículos que integrarán el equipo de contingencias, además de cumplir sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo.
- Los vehículos de desplazamiento rápido estarán inscritos como tales, y deben encontrarse en buen estado mecánico. En caso que alguna unidad móvil sufra algún desperfecto, será reemplazada.

Capacitación y Entrenamiento del Personal

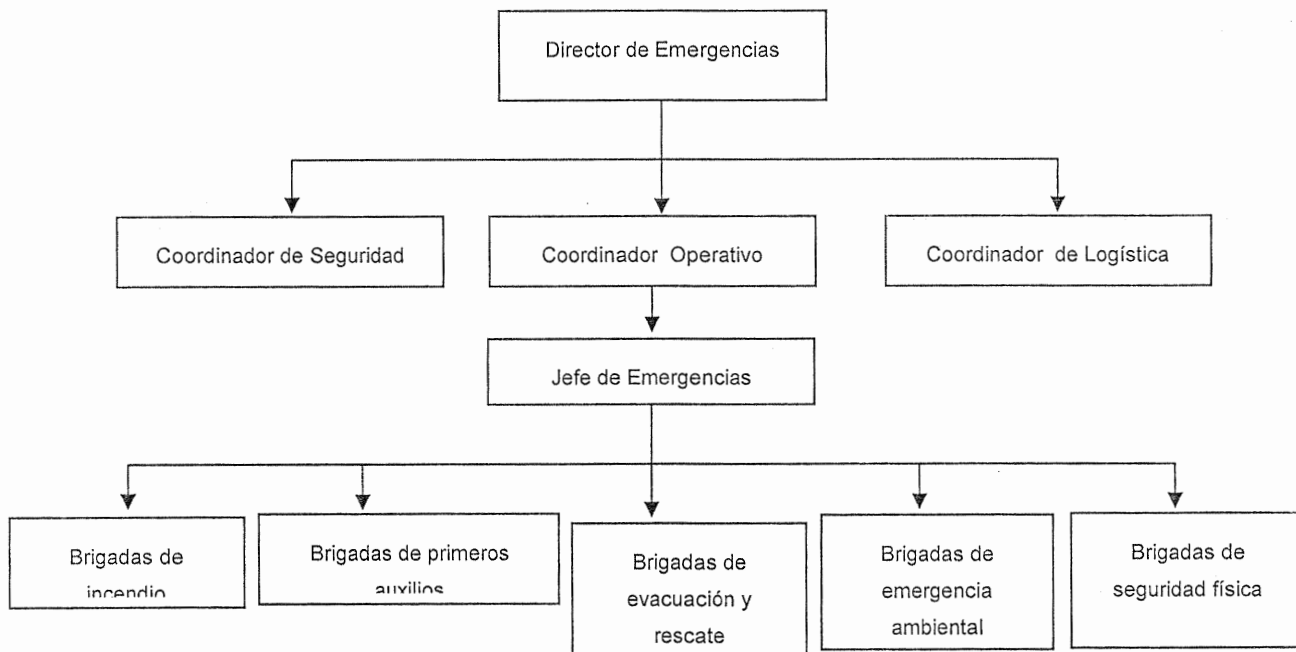
- Deberá existir una oficina de Protección Ambiental, donde el responsable capacitará y entrenará al personal integrante de las brigadas de emergencia, en las acciones de control de eventos relacionados con fenómenos naturales, como inundaciones, sismos, friaje, etc., debiendo de igual forma, incluir dichas acciones en el Programa Anual de Actividades de Protección Ambiental.
- Asimismo, se deberá dar capacitación al personal de operaciones y mantenimiento, mediante cursos de seguridad para que estos no realicen actos inseguros y detectar o corregir situaciones de emergencia, realizando simulacros de incendios, derrames, evacuaciones por sismos, acciones ante inundaciones, etc.
- Capacitación de todo el personal en prácticas de Primeros Auxilios, a fin de prepararlos para poder auxiliar a algún compañero accidentado en forma eficiente y oportuna.
- Preparación de procedimientos de trabajo de obligatorio cumplimiento, a fin de operar las máquinas y equipos en forma correcta y segura.
- Entrenamiento de todo el personal, incluyendo a vigilantes, en el uso correcto de los extintores.
- Acciones de concientización del personal en Protección Ambiental y Seguridad, para incentivarlos a proteger el entorno, la seguridad propia y de

sus compañeros así como las instalaciones del relleno sanitario.

♦ Etapa de Operación y Mantenimiento

- Antes de la emergencia:
 - o Establecimiento de un nivel de organización definido para la implementación del plan de contingencias. Debe tenerse en forma escrita y clara las funciones de quienes conforman la organización.
 - o El sistema de comunicación de emergencia y notificación
 - o Plan de capacitación, entrenamiento – simulacros
 - o Mantenimiento de los equipos de emergencia
- Organización para enfrentar un estado de emergencia
 - o Se propone que en el emplazamiento del proyecto (que comprende relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos, planta de separación de residuos inorgánicos reciclables y demás instalaciones) se cuente con una Unidad de Emergencias, la cual se constituiría en el órgano encargado de canalizar acciones para que este emplazamiento se encuentre en condiciones de seguridad y quienes lo administren estén en condiciones de responder en caso ocurra una emergencia a sus instalaciones. En ese sentido, se propone el siguiente organigrama para atención de emergencias.

Gráfico h.5.39 Organigrama para atención a emergencias



- Funciones y responsabilidades de los miembros que conforman la Unidad de Emergencias:



Director de emergencias

- Asume la autoridad máxima en caso de Emergencias, representada por el Gerente General del proyecto (de no encontrarse el Coordinador de Seguridad asumirá sus funciones).
- Dirige el control de la emergencia y lidera la respuesta inmediata.
- Cuando sea necesario, suspende las operaciones dentro del emplazamiento del proyecto o las áreas afectadas, de acuerdo a la magnitud de la emergencia.
- Decreta que el personal del proyecto evacue parcial o totalmente.
- Proporciona y/o gestiona los recursos necesarios para las emergencias.
- De ser necesaria, solicita la asistencia de los organismos externos (Policía Nacional, Defensa Civil, Cía. de Bomberos, Hospitales, Empresas o entidades de Ayuda Mutua, etc.).
- Informa a los medios de comunicación y a las Autoridades correspondientes sólo cuando el nivel de gravedad así lo requiera.
- Garantiza la seguridad durante la emergencia.
- Dirige el equipo de investigación para determinar las causas de la emergencia y las medidas correctivas y preventivas que deben adoptarse para evitar se repita.
- Registra los datos necesarios para elaborar el informe de la emergencia.

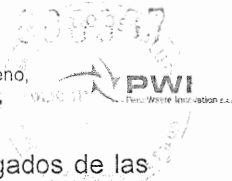
Coordinador de Seguridad

- Recibe la información de la Central de Emergencia y notifica a los responsables de tomar la acción correspondiente
- Evalúa los riesgos de la emergencia e implementa las medidas necesarias para establecer y mantener la seguridad en la zona de emergencia.
- Mantiene constante comunicación entre el Director de Emergencias, el Coordinador Operativo de la Emergencia y el personal implicado en la zona de emergencia
- Analiza e informa acerca de la situación y las condiciones de la emergencia.

Coordinador Operativo

- Dirige las operaciones directamente ligadas a la emergencia (Ingeniero Supervisor de turno)
- Lidera al personal operativo de respuesta a la emergencia, coordinando las acciones de las brigadas involucradas.

[Handwritten signature]
Miguel Ángel Cruz



turno, en tanto que en las brigadas locales son los jefes encargados de las infraestructuras que componen el proyecto y sus responsabilidades son:

- Ejecuta las instrucciones durante la emergencia
- Comanda el equipo que conforma las brigadas, asegurando que su personal cuente con la capacitación, el entrenamiento y los recursos necesarios para actuar en forma efectiva en caso de emergencia.
- Lidera el equipo de las brigadas de emergencia y asegura el cumplimiento de los programas e instrucciones dadas en los Procedimientos de Respuesta a Emergencias.
- Provee de información adecuada a sus superiores en caso de situaciones de emergencia para la elaboración del informe y su evaluación correspondiente.
- Participa activamente en los simulacros considerados dentro del Plan de Emergencias y establecidos en el Programa Anual de Simulacros.

Brigadista

- En el caso de la brigada principal pertenecerá al área de Seguridad, en las brigadas locales, pertenecerá al área correspondiente y sus responsabilidades serán la que siguen:
- El personal que integra una brigada de emergencia, se incorporará a dicha brigada en cualquier planta y turno que se encuentre.
- Ejecuta al detalle las instrucciones dadas en los Procedimientos de Respuesta a Emergencias para cada caso específico acatando las órdenes directas del Jefe de Brigada.
- Sigue las instrucciones aplicables a su brigada en un caso particular de emergencia.
- Recibirá capacitación y entrenamiento para actuar en forma efectiva durante una emergencia de acuerdo a la brigada a la cual pertenezca.
- Contribuirá con el mejoramiento del presente Plan, participando activamente durante una emergencia y colaborando con la evaluación del mismo.
- Tipos de Brigadas y su accionar antes, durante y después de las emergencias
- Brigada contra incendios

Antes

- Recibe instrucción y charlas sobre seguridad.

ASISTENTE ADMINISTRATIVO
INSTRUMENTACIÓN
CIP 19 30035
[Handwritten signature]

turno, en tanto que en las brigadas locales son los jefes encargados de las infraestructuras que componen el proyecto y sus responsabilidades son:

- Ejecuta las instrucciones durante la emergencia
- Comanda el equipo que conforma las brigadas, asegurando que su personal cuente con la capacitación, el entrenamiento y los recursos necesarios para actuar en forma efectiva en caso de emergencia.
- Lidera el equipo de las brigadas de emergencia y asegura el cumplimiento de los programas e instrucciones dadas en los Procedimientos de Respuesta a Emergencias.
- Provee de información adecuada a sus superiores en caso de situaciones de emergencia para la elaboración del informe y su evaluación correspondiente.
- Participa activamente en los simulacros considerados dentro del Plan de Emergencias y establecidos en el Programa Anual de Simulacros.

Brigadista

- En el caso de la brigada principal pertenecerá al área de Seguridad, en las brigadas locales, pertenecerá al área correspondiente y sus responsabilidades serán la que siguen:
- El personal que integra una brigada de emergencia, se incorporará a dicha brigada en cualquier planta y turno que se encuentre.
- Ejecuta al detalle las instrucciones dadas en los Procedimientos de Respuesta a Emergencias para cada caso específico acatando las órdenes directas del Jefe de Brigada.
- Sigue las instrucciones aplicables a su brigada en un caso particular de emergencia.
- Recibirá capacitación y entrenamiento para actuar en forma efectiva durante una emergencia de acuerdo a la brigada a la cual pertenezca.
- Contribuirá con el mejoramiento del presente Plan, participando activamente durante una emergencia y colaborando con la evaluación del mismo.
- Tipos de Brigadas y su accionar antes, durante y después de las emergencias
- Brigada contra incendios

Antes

- Recibe instrucción y charlas sobre seguridad.



- Reconoce las zonas críticas o de mayor riesgo de incendios.
- Reconoce las zonas de seguridad y las rutas de evacuación.
- Ubicar en el emplazamiento del proyecto, los lugares donde se encuentran los equipos de extinción del fuego conforme la normativa vigente.

Durante

- Ubicar la procedencia del incendio, identificar el tipo de incendio.
- Identificado el tipo de incendio proceder a combatirlo con el equipo adecuado más cercano.
- Si el incendio ha pasado a mayores da la "alarma de incendio", piden auxilio a los bomberos y disponen la evacuación de las personas hacia las zonas alejadas del incendio.
- Realiza coordinaciones para retirar los materiales inflamables que se encuentran en las cercanías, sin correr riesgos.
- A la llegada de los bomberos controlará la permanencia de los evacuados y las personas ya sea en el interior del Relleno Sanitario o en el exterior de ella.

Después

- Evaluar los daños que se produjeron y descartar posibles emergencias que pueden suscitarse a raíz de ello.
- Autorizar el ingreso del personal cuando se ha controlado la emergencia.
- Si los bomberos actúan en la emergencia ellos autorizarán el restablecimiento de las actividades.
- Realizar una evaluación acerca de su actuación en la emergencia y elaborar una lista de observaciones y recomendaciones para elevarlo a la Unidad de de Emergencia, para orientarse a un mejoramiento continuo.

Brigada de evacuación y rescate

Antes

- Recibe instrucción y charlas sobre seguridad.
- Reconoce las zonas críticas en caso de sismos o de riesgo de incendios.
- Reconoce las zonas de seguridad y las rutas de evacuación.
- Realiza coordinaciones y ensayos con las demás brigadas para actuar en casos de emergencia.

Durante

ANEXO 11. PLAN DE EMERGENCIAS
11.1.1.1. Brigada de Evacuación y Rescate
11.1.1.1.1. Antes
11.1.1.1.2. Durante



- Avisar de la emergencia que está ocurriendo con mesura y tranquilidad.
- Se encarga que todas las personas se encuentren ubicados en la zona de seguridad, de calmarlos y cerciorarse que no haya ningún problema.
- Estar atentos para evacuar si la brigada contra incendios lo dispone.
- Si la emergencia pasa a mayores, se encarga de dirigir la evacuación a las personas hacia las zonas seguras.
- Durante la emergencia, cerciorarse que todas las personas del Relleno Sanitario lo sigan y que no exista ningún tipo de inconveniente, y guiar a la gente que se encuentre de visita.
- Una vez instalada en su zona de seguridad revisar que todo se encuentre en orden.
- Cuando hay heridos, trasladar al lugar seguro para que le proporcionen los primeros auxilios.
- Si es necesario evacuar a centros asistenciales, lo realizan coordinadamente con la brigada de primeros auxilios.

Después

- Cuando la Emergencia haya sido controlada apoyar en el ingreso al Relleno Sanitario a las personas para el restablecimiento de las actividades.
- Reunirse y hacer una evaluación acerca de las acciones y presentar una lista de observaciones y recomendaciones a la Unidad de Emergencia para lograr un mejoramiento continuo.

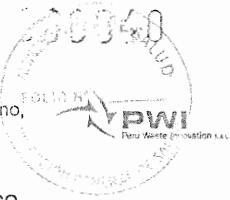
Brigada de primeros auxilios

Antes

- Capacitación en Primeros Auxilios para actuar en caso de que haya accidentados.
- Preparación y equipamiento del Botiquín para casos de emergencia, de modo que sea de fácil traslado al lugar de los hechos, tener al alcance camillas, etc.
- Identificar las zonas de atención o zonas de evacuación dentro de la planta.
- Mantener actualizada una lista de Centros Asistenciales cercanos y/o afiliados previendo que se necesite una evacuación a ellos.
- Mantener comunicación con la brigada de evacuación para coordinar acciones de actuación.

Durante

[Handwritten signature and stamp]



- Conservar la tranquilidad para actuar con rapidez y evitar el pánico.
- Ubicarse en las zonas asignadas para la atención de primeros auxilios, llevando consigo el botiquín de emergencia y los equipos necesarios.
- Brindar los primeros auxilios, si se presentasen accidentados.
- Evaluar al accidentado. Si necesita atención especializada llamará inmediatamente a la ambulancia de algún Centro Asistencial.

Después

- Mantener la calma a las personas para evitar el pánico.
- Evacuar a los accidentados que necesiten atención especializada, manteniendo una prioridad, a los Centros Asistenciales cercanos.
- Elaborar una lista o un informe acerca de los accidentados, para elevarlo a la Unidad de Emergencia.
- Realizar una evaluación de la eficiencia de su actuación, recomendaciones, etc., para tener un mejoramiento continuo.

Brigada de seguridad física

- Puesto que los problemas fundamentales de la vigilancia son la protección de la propiedad y el control de las personas, se pueda dar esta responsabilidad al equipo Vigilante del emplazamiento del proyecto.

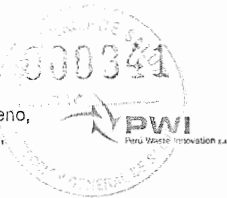
Antes

- Recibe instrucción y charlas sobre seguridad física
- Detectar aspectos tales como violación de las prohibiciones de fumar, almacenamiento indebido de materiales inflamables y otros que deriven a incendios.
- Realizar rondas nocturnas de inspección que no duren más de 40 minutos, pasando por todos los sitios de las instalaciones del proyecto donde se encuentren materiales de valor.
- Cerrar candados, puertas y ventanas de lugares donde se guardan documentos, materiales y equipos de valor.
- Abrir y cerrar el seguro de la puerta de ingreso del emplazamiento del proyecto al inicio y final de la jornada laboral.
- Registrar el ingreso de toda persona y vehículo al emplazamiento del proyecto.

Durante

- Comunicar la pérdida o vandalismo a la Unidad de emergencia

[Handwritten signature and stamp]
Alonso Cárdenas Cruz
P.W.I. Peru Waste Incineration S.A.
C.R. 18330



- Informar dada la gravedad del caso a la Policía Nacional
- De estar frente a los amenazadores, permanezca tranquilo. Recuerde que su vida es más importante. Si se pudiera usar sus tácticas disuasivas, de negociación; mientras la policía llega.
- De ser necesario solicitar apoyo a las brigadas de emergencia y al Director de emergencias de ser necesario para pedir ayuda externa

Después

- Realizar una evaluación acerca de lo acontecido (robos, vandalismo y espionaje) y elaborar una lista de observaciones y recomendaciones para elevarlo a la Unidad de Emergencia, para orientarse a un mejoramiento continuo.

Sistema de Comunicación de la Emergencia y notificación

- Para poder comunicar una emergencia se propone que haya una sede a donde se llame reportando de la posible emergencia. Esta puede ubicarse en la garita principal del emplazamiento del proyecto, a cargo del Jefe de Seguridad física de turno.
- La comunicación de una Emergencia de Seguridad, Salud o Medio Ambiente se hará por cualquiera de los siguientes medios:
- Vía teléfono, mediante un teléfono de emergencias
- Activación de las alarmas de emergencia que se encuentra ubicada en la salida de cada infraestructura.
- Al comunicar una emergencia vía telefónica se proporcionará la siguiente información:
- Nombre de la infraestructura donde se ubica la emergencia.
- Nombre de la persona que llama.
- Identificar la naturaleza de la emergencia (accidente de trabajo o emergencia médica, incendio, explosión, derrames, otros). En caso de derrames identificar el producto involucrado.
- De ser posible indicar el número de personas afectadas y la condición en que se encuentran; y la cantidad de personal de emergencia ya presente en el lugar.
- En caso de que la persona que comunique la emergencia se encuentre emocional o físicamente afectado, la información más importante a recoger será la ubicación de la emergencia.

ALBERTO MANCINI
INGENIERO EN SISTEMAS
5055

- o Una vez recibida la información en la garita, el Jefe de Seguridad Física de turno o la persona que lo reemplace comunicara la emergencia al Ing. de Seguridad e Higiene Industrial y al Gerente de Seguridad (Director de Emergencia).
- o En caso las personas anteriormente mencionadas no pueden ser ubicadas se ejecutara según el nivel de emergencia mostrado en el organigrama.
- o La notificación se llevará a cabo de acuerdo a los niveles de emergencia de acuerdo a la siguiente tabla

Tabla h.5.133 Sistema de Notificación, según Nivel de Emergencia

Notificación	Nivel de Emergencia
A Jefe de Seguridad e Higiene Industrial	I, II y III
A Gerente de Relleno Sanitario	I, II y III
A Gerente de Planta de tratamiento de residuos orgánicos	I, II, III
A Gerente General	II, III

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

♦ Plan de Capacitación, Entrenamiento y Simulacros

El entrenamiento, los simulacros y ejercicios que se puedan desarrollar son la parte más importante de este plan, ya que en ellos nos permiten evaluar la funcionalidad del plan y nos muestra los errores que se pueden cometer durante el desarrollo de una emergencia, por esto los ensayos y simulacros deben ser lo más real posible.

La capacitación tiene por finalidad preparar al trabajador para que tenga los conceptos claros, así como sus funciones dentro del Plan de Emergencia, con la diferencia que los brigadistas tendrán una instrucción de mayor intensidad dependiendo qué funciones cumplirán cada brigada.

Para aplicar medidas de prevención, preparación-capacitación y respuesta a la emergencia es necesario convocar, la participación de todos los integrantes de la Empresa como Gerentes, empleados, obreros, contratistas.

Se elaborará manuales y procedimientos, donde se dará a conocer en forma práctica, sencilla y detallada las recomendaciones y acciones que tomarán los trabajadores en casos de ocurrir una emergencia.

En el Relleno Sanitario se realizará semestralmente una práctica en caso de emergencias, de acuerdo a la instrucción establecida, se harán simulacros de "alarma", "Emergencia General" y "Comunicaciones de Emergencia"; como si se tratara de un caso real para comprobar si el personal conoce los alcances establecidos en el Plan de Emergencia y ver si los realiza de manera correcta y rápida. Las prácticas más importantes a considerar son:

Equipo	Cantidad
Radios portátiles	35
Celulares – RPM – RPC	10
Chalecos Reflectantes	50
Linternas de mano con baterías operativas	50
Megáfono a baterías	5
Botiquines equipados	5
Guías de Respuesta a Emergencia actualizadas impresas	5

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Este equipamiento estará distribuido en las áreas que corresponden bajo cautela de los brigadistas. Podrá disponerse también de un lote de equipos bajo el cuidado del área de seguridad industrial del proyecto previendo su disponibilidad para su uso fortuito.

También se recomienda contar con un Tópico de Emergencia dirigido con personal médico y enfermería a cargo del Jefe de Seguridad del Proyecto.

La prueba y el mantenimiento de los equipos de emergencia se hará conforme un Procedimiento de Gestión del Mantenimiento de Equipos de Seguridad, para los equipos correspondientes.

♦ Organismos de Apoyo para el Plan de Contingencias

- Durante la emergencia

Es la etapa directamente referida a la ocurrencia de la emergencia, por lo que corresponde en esta etapa activar el plan de contingencias que corresponda según la emergencia. La unidad de emergencias actuará conforme sus funciones y los brigadistas ejecutarán los procedimientos de emergencia respectivos para neutralizar la emergencia.

- Procedimientos de respuesta a emergencias

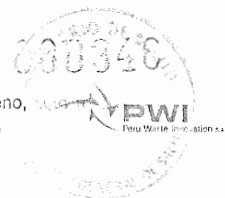
Al respecto, se han desarrollado los procedimientos de emergencia que podrían ser los más frecuentes de aplicarse para este tipo de proyecto:

Evento: Incendio
Aplicación: Incendios en el área de trabajo, incendio en el vehículo o equipos, incendio en el campamento u oficinas.
Acciones

Evento: Incendio
<p>Antes:</p> <p>Participación del brigadista a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento.</p> <p>Señalética: Prohibido fumar y/o generar puntos de ignición.</p> <p>Mantenimiento preventivo de equipos.</p> <p>Inspección de seguridad industrial.</p>
<p>Durante:</p> <p>Comunicar el evento.</p> <p>Usar los extintores adecuados para el tipo de fuego. De ser posible usar arena o tierra.</p> <p>De no poder controlar el incendio, pedir apoyo.</p>
<p>Después:</p> <p>Ordenar y limpiar la zona afectada que evite el reinicio del fuego.</p> <p>El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.</p>
<p>Requerimientos:</p> <p>Extintor para cada tipo de fuego.</p> <p>Elementos de señalización.</p> <p>Equipos específicos para combatir el fuego.</p> <p>Equipos de comunicación.</p> <p>Vehículo de apoyo.</p> <p>Directorio telefónico de instituciones de emergencia.</p> <p>Otros que se consideren necesarios.</p>

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Explosiones por Emanaciones de Gas
<p>Aplicación:</p> <p>Explosión en frentes de trabajo.</p>
Acciones



Evento: Explosiones por Emanaciones de Gas

Antes:

Participación del brigadista a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento

Señal: Prohibido fumar y/o generar puntos de ignición, recepción de residuos inflamables o explosivos.

Mantenimiento preventivo del sistema de captación de gases y quemadores.

Cumplimiento de cobertura diaria en forma correcta.

Vías y áreas de evacuación definidas.

Inspección de seguridad industrial.

Durante:

Comunicar el evento según su nivel de emergencia.

Proceder a evacuar al personal por los lugares establecidos asegurando que todo esté libre de riesgo.

Después:

El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.

Requerimientos:

Elementos de señalización.

Equipos de comunicación.

Vehículo de apoyo.

Directorio telefónico de instituciones de emergencia.

Otros que se consideren necesarios.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Derrame de Lixiviados

Aplicación:

Afloramiento de lixiviados.

Caidas de colectores conteniendo lixiviados.

Acciones

ALISTO PARA EL
TRABAJO
12-01-2010

Evento: Derrame de Lixiviados

Antes:

Participación del brigadista ambiental a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento.

Inspeccionar toda la instalación del relleno sanitario a fin de evitar derrames de lixiviados.

Mantenimiento del sistema de captación y drenaje cuyo diseño debe conducir gravitacionalmente al 100% los líquidos percolados hacia la planta de tratamiento de lixiviado.

Durante:

Delimitar la zona de derrame.

Colectar el lixiviado para llevarlo a planta de tratamiento de lixiviado.

Una alternativa a aplicar puede ser la recirculación de los líquidos percolados a la superficie del relleno sanitario y recubrir con tierra.

Después:

El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.

Requerimientos:

Elementos de señalización.

Equipos de comunicación.

Vehículo de apoyo.

Directorio telefónico de instituciones de emergencia.

Otros que se consideren necesarios.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Fuga de Biogás

Aplicación:

Fuga de biogás detectada por fisuras en el terreno.

Fugas por chimeneas detectadas por su alta concentración en el entorno o avería de chimeneas.

Acciones

Antes:

Participación del brigadista ambiental a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento.

Inspeccionar el relleno sanitario a fin de evitar a tiempo toda posible fuga detectando fisuras en el suelo.

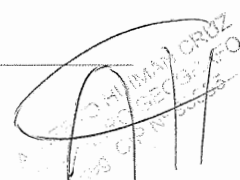
Programas de auditoría y fiscalización de la operaciones e instalaciones.



Evento: Fuga de Biogás
Durante: Impermeabilizar la zona afectada por la fuga utilizando el suelo fino (prácticamente impermeable al ser compactado). Medición de gas metano en el aire (hay riesgo de explosión si su concentración alcanza valores entre el 5 al 15% en volumen).
Después: El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.
Requerimientos: Elementos de señalización. Equipos de comunicación. Vehículo de apoyo. Directorio telefónico de instituciones de emergencia. Otros que se consideren necesarios.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Falla de la Planta de Tratamiento de Lixiviados
Aplicación: Averías, roturas, deficiencia del proceso, etc.
Acciones
Antes: Participación del brigadista ambiental a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento. Inspecciones preventivas para detección de condiciones inseguras.
Durante: Comunicar la falla al jefe de área y de seguridad. Delimitar con señales: Planta en alto, Uso solo a personal autorizado. Evaluar la falla para su reparación. Disponer la necesidad de parar la operación en la planta de tratamiento de lixiviados con la determinación del jefe de seguridad. Corregir la falla. Cerciorarse que se ha eliminado toda condición insegura para garantizar la continuidad de su operación.



Fuente: PWI S.A.C., 2011.

ALDEN R. JONES, JR.

Evento: Emanaciones de Olores Molestos
Aplicación: Descomposición de residuos orgánicos sin cobertura o con cobertura inadecuada Lentitud en el proceso de residuos orgánicos en planta de tratamiento.
Acciones
Antes: Participación del brigadista ambiental a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras que generen el evento Supervisión del cumplimiento de los procedimientos de trabajo.
Durante: Disponer de cobertura y sellar cumpliendo con la cobertura reglamentaria Mantener los quemadores de gases prendidos Vigilar que en el proceso de planta de tratamiento de residuos orgánicos se cumpla con sus procedimientos de trabajo y con los tiempos de operación establecidos Hacer exhaustiva la limpieza y orden en todas las instalaciones del emplazamiento del proyecto.
Después: Informar de las quejas que reportan olores molestos El jefe de brigada elaborará su reporte de seguimiento a las actividades realizadas a fin de eliminar este evento.
Requerimientos: Procedimientos de trabajo disponible, difundidos y cumplidos al 100%. Directorio telefónico de instituciones de emergencia Otros que se consideren necesarios.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Accidente Vehicular
Aplicación: Atropello de transeúnte o trabajador de la empresa.
Acciones
Antes: Participar en las capacitaciones en seguridad vial Mantenimiento de señales viales Supervisión de cumplimiento de seguridad vial.
Durante: Prestar los primeros auxilios a la víctima Solicitar apoyo Informar de inmediato al Director de Emergencia Señalizar el lugar del accidente Informar a la estación policial de la jurisdicción donde ocurrió el evento Si la lesión es leve y la víctima decide retirarse del lugar del evento, deberá conminarse a esperar a la policía.
Después: El Jefe de brigada debe informar sobre el evento Incidir con charlas viales.

Evento: Accidente Vehicular

Requerimientos:

Botiquín de primeros auxilios
Equipos de comunicación
Ambulancia
Vehículo de apoyo
Camillas
Dispositivos de señalización
Datos personales y antecedentes del accidentado
Directorio telefónico de instituciones de emergencia
Otros que se consideren necesarios.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Caída

Aplicación:

Lesión que requiera asistencia médica urgente
Lesiones múltiples graves
Accidente fatal.

Acciones

Antes:

Participación del brigadista de primeros auxilios a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento
Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras que generen el evento.

Durante:

Atender al accidentado, dándole los primeros auxilios, dentro de las posibilidades del caso
Solicitar atención médica de urgencia
Solicitar apoyo de una ambulancia o asistencia de unidad de rescate, si amerita el caso
Señalizar y cercar el lugar donde ocurrió el accidente
Reportar inmediatamente el accidente a la Gerencia
Llamar a la Autoridad Policial o Fiscal, si justifica la gravedad del caso
Sólo se responderá a las preguntas de la policía y fiscalía
Solo el funcionario representante del proyecto deberá atender y declarar a la prensa.

Después:

El Jefe de brigada debe informar sobre el evento
Incidir en charlas de seguridad ocupacional.

Requerimientos:

Botiquín de primeros auxilios
Equipos de comunicación
Ambulancia
Vehículo de apoyo
Camillas
Dispositivos de señalización
Dinero en efectivo
Datos personales y antecedentes del accidentado
Directorio telefónico de instituciones de emergencia
Otros que se consideren necesarios.

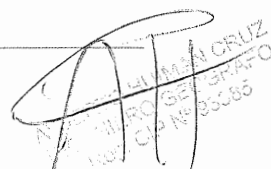
Fuente: PWI S.A.C., 2011.



Evento: Sismo
Aplicación: Sinistro que genera pánico a personal.
Acciones
Antes: Participación del brigadista evacuación/rescate a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento Desarrollo de simulacros de sismo Mantenimiento de señales referidas a protección en caso de sismo Definir rutas de escape y asegurarse que estén libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal. Las construcciones serán sismo resistentes y de acuerdo a normas de diseño Verificar que las puertas y ventanas sean de fácil apertura (se abran hacia fuera de los ambientes).
Durante: Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca fósforos, velas o encendedores. De ser posible, disponer la evacuación de todo personal hacia zonas de seguridad y fuera de zonas de trabajo. Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.
Después: El Jefe de seguridad debe informar sobre el evento Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado. Ordenar y disponer que el personal, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico. Mantener al personal, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas del movimiento sísmico.
Requerimientos: Botiquín de primeros auxilios Equipos de comunicación Ambulancia Vehículo de apoyo Camillas Dispositivos de señalización Directorio telefónico de instituciones de emergencia Otros que se consideren necesarios.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Evento: Problemas con Población Beneficiada
Aplicación: Queja de población con Autoridades locales Queja de población ante la administración del proyecto.
Acciones



Evento: Problemas con Población Beneficiada
<p>Antes:</p> <p>Mantener activos el Plan de Participación Ciudadana y el de Relaciones Comunitarias</p> <p>Mantener actualizados las listas de los representantes de las organizaciones vivas de la población al entorno.</p>
<p>Durante:</p> <p>Recepcionar y registrar las quejas</p> <p>Establecer un espacio de diálogo con la población descontenta</p> <p>Plantear las medidas de respuesta y socializarlas</p> <p>De persistir la queja, asumir la cordialidad y establecer un plan operativo que progresivamente minimice la queja resolviendo su solicitud conforme corresponde.</p>
<p>Después:</p> <p>El Jefe de Brigadas informará sobre las acciones realizadas en el proceso de tratamiento de las quejas.</p> <p>Difundir los avances y los logros.</p> <p>Promover a que los descontentos formen parte de los mecanismos de vigilancia de las actividades del emplazamiento del proyecto.</p>
<p>Requerimientos:</p> <p>Mantener activos los canales de coordinación</p> <p>De ser necesario vehículo y equipo disponible para apoyo</p> <p>Tener un espacio de reuniones difundiendo los acuerdos establecidos en actas</p>

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

◆ Etapa de Cierre y Post Cierre

Mientras se desempeñe la administración con las labores operativas propias a las infraestructuras del proyecto, la brigada de emergencia operativa (descrita en el ítem anterior) deberá mantenerse activa. Esta brigada se reducirá por razones propias al cierre y post cierre de las infraestructuras; recomendándose mantener un puesto de vigilancia mientras se realiza la transferencia de este emplazamiento a la Autoridad competente.

Este mencionado puesto debe estar a cargo de dos vigilantes calificados también como brigadistas, capacitados en atención a emergencias y deberá contar con un servicio de comunicación con autoridades de apoyo a emergencias (policía, hospitales, municipio, bomberos, etc.).

Es necesario también señalar que mientras se realicen actividades de mantenimiento, por servicios externos, los contratistas que tengan a su cargo dichas actividades siempre deberán contar con su plan de contingencias en capacidad de aplicarlo.

◆ Presupuesto Estimado

Tabla h.5.135 Presupuesto del plan de contingencia

Etapas de proyecto	Meta	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Operación y mantenimiento	Capacitación a 6 brigadas (mínimo 2 sesiones por brigadas en el año)	Sesión	2	1,000.00	2,000.00
	Simulacros (2 simulacros al año)	Simulacro	2	500.00	1,000.00
	Adquisición de Equipamiento	Kit	1	3,000.00	3,000.00
	Mantenimiento de equipamiento	Servicio	1	1,000.00	1,000.00
Total					7,000.00

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Cabe destacar que este presupuesto estimado corresponde a un año. En la etapa de operación y mantenimiento se tiene un presupuesto estimado de S/. 138,271 que corresponde al primer año operativo que implica la implementación del Plan. En los siguientes años el costo del equipamiento variará y por lo tanto para los siguientes años los costos permanentes recaen en capacitación, notificaciones, simulacros y mantenimiento del equipamiento.

Tabla h.5.136 Cronograma del plan de contingencia

Meta	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Asesoría en la organización de brigadas												
Activación de comunicación y notificación de emergencias (promedio)*												
Capacitación a 6 brigadas (mínimo 2 sesiones por brigadas en el año)												
Simulacros (2 simulacros al año)												
Equipamiento												
Mantenimiento del equipamiento (2 veces al año y cuando se le llame)												

* En el supuesto que ocurra todos los meses del año.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

h.6 Plan de Cierre

El plan de cierre es el documento que una empresa presenta a la autoridad competente cuando tiene previsto el cese de operaciones de sus instalaciones operativas, donde se detalla las actividades que

tiene que realizar para atenuar, disminuir o eliminar el impacto ambiental que pudiera ocasionar el cierre de dichas instalaciones.

♦ **Objetivo**

Prevenir la contaminación de los elementos sólidos, líquidos y gaseosos a corto, mediano y largo plazo; generados como resultado del cese definitivo de las actividades inherentes al manejo de los residuos sólidos en la infraestructura.

♦ **Alcance**

El presente Plan abarca toda el área correspondiente al proyecto, su implementación correcta generará beneficios que brindará seguridad a su población más cercana.

♦ **Acciones A Desarrollar**

En el presente caso el cierre de la Infraestructura de disposición y final y tratamiento de residuos estaría supeditado a la finalización la vida útil o algún otro factor que determine su cierre anticipado.

En el caso de un cierre definitivo y retiro de las instalaciones del relleno sanitario, las acciones a seguir son:

Tabla h.6.137 Acciones del plan de cierre

Aspecto de Ingeniería Básica	Acción a desarrollar
Diseño de la cobertura final	El proyecto de diseño detalla las características específicas para su adopción; sin embargo cabe destacar que este diseño debe incluir como mínimo: Capa impermeable de espesor: 0,5 m.
Control de gases	Las chimeneas debidamente instaladas desde su base contarán con sus quemadores cuya operatividad garantizará el control de la emisión de gases.
Programa de Monitoreo Ambiental	Se realizarán los monitoreos ambientales referidos a: Gases emitidos desde las chimeneas. Lixiviados (pozo y afloramientos). Calidad del agua subterránea para detectar posible contaminación con lixiviados. Calidad del agua superficial. Calidad de aire y ruido. Los parámetros a evaluar para cada uno de estos aspectos ambientales se han detallado en el Programa de Monitoreo Ambiental descrito como parte del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental.
Monitoreo y control de la cobertura final	En el post cierre es de suma importancia este tipo de monitoreo, proponiéndose: Verificar la calidad de la cobertura revisando la existencia de grietas y la disminución del espesor Mantenimiento de la cobertura final con fines de evitar la erosión de la cubierta vegetal que se podría ver afectada por los factores climáticos. Se reparará los asentamientos diferenciales, recuperando espesores, dando las pendientes adecuadas a fin de impedir la acumulación de aguas de precipitación.
Medidas de Contingencia	Se aplicará el Plan de contingencia que se presenta en el presente estudio.



Aspecto de Ingeniería Básica	Acción a desarrollar
Medidas de cierre progresivo o parcial, final y post cierre	Se destacarán las principales medidas de cierre según niveles: Cierre parcial: Sellado final de las celdas de acuerdo a su avance verificando la calidad de la cobertura para soportar las inclemencias del clima, erosión y los fenómenos de asentamientos. Cierre final: Implementación del sellado final conforme su diseño proyectado que incluya las consideraciones ya mencionadas respecto a diseño de cobertura final. Post cierre: Implementar la arborización con especies identificadas que ayude a minimizar el efecto de las emisiones y contribuya a estabilizar los taludes. Deberá asimismo contar con un programa de monitoreo ambiental y de cobertura en forma permanente.
Desmontaje de instalaciones	Mediante un plan de operaciones del operador de esta infraestructura se desmontará toda construcción presente, esta acción en algo contribuirá a mejorar la imagen paisajística alterada por esta intervención antropogénica.
Evaluación social y ambiental de las medidas de cierre final y post cierre	De las acciones que se realizarán en conjunto con la población organizada mediante los mecanismos de participación ciudadana podrá contarse con indicadores de respuesta a nivel social. Asimismo de los resultados del programa de monitoreo ambiental se determinarán los niveles de riesgo presentes en estas etapas.
Cronograma mensualizado de ejecución de las medidas de cierre final y post cierre	El cronograma adjunto al presente Plan muestra los detalles de las medidas propias para el cierre y post cierre.
Usos potenciales del área después de su cierre	Uso como área verde y de recreación.
Estudios que solicite la Autoridad	Se resolverán conforme indique la Autoridad Competente.

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

El operador de la infraestructura deberá realizar la actualización del Plan que debe ser planteado y presentado para su aprobación por la Autoridad de Salud de la jurisdicción, como mínimo 4 años antes del límite del tiempo de vida útil del proyecto de infraestructura, de acuerdo a lo establecido en el literal g) del artículo 8° del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos – Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.

Sobre el cronograma mensualizado de ejecución de medidas de cierre y post cierre (tomando como base un año), debe tenerse presente que estas etapas demandan más de un año. La temporalidad definitiva se describirá en el plan actualizado a ser presentado.

Tabla h.6.138 Cronograma de las medidas de cierre y post cierre (base 1 año)

Medidas de cierre y post cierre	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sellado final para los últimos módulos/celdas.												
Control topográfico												
Desmontaje de las instalaciones.												
Restricción y/o eliminación de servicios.												

Medidas de cierre y post cierre	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento y limpieza de las cunetas.												
Mantenimiento y estrategia de cierre progresivo de planta de tratamiento de efluentes y lixiviados.												
Monitoreo ambiental.												
Control de fisuras, asentamientos, caídas o erosión en la capa final.												
Arborización final.												
Mantenimiento y control del estado de las plantas.												
Auditorías ambientales.												
Gestión de la transferencia de la infraestructura ante la autoridad competente para su nuevo uso.												

Nota: El cronograma anual se aplicará durante todo el periodo que duren las etapas de cierre y post cierre

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

Se considera en diez años el periodo de cierre para la infraestructura de disposición final, y en cinco años para la infraestructura de aprovechamiento de residuos aprovechables.

Tabla h.8.139 Presupuesto del cierre de la infraestructura

Descripción	Unidad	Metrado	Costo unitario (S/.)	Costo a precios sociales (S/.)
Total				1.194.122,41
I. Cobertura final				1.151.795,41
Cobertura con material de la zona e= 0.40 m con esponjamiento 20%	m ³	122.704	2,07	253.997,20
Corte en área habilitada	m ³	122.704	2,91	357.068,52
Carguío	m ³	122.704	4,14	507.994,39
Esparcido y conformación	m ²	21.970	1,49	32.735,30

Descripción	Unidad	Metrado	Costo unitario (S/.)	Costo a precios sociales (S/.)
II. Instalación de quemadores				9.372,00
Instalación quemadores de gas	Unid.	150	62,48	9.372,00
III. Vegetación				32.955,00
Vegetación (sombrio de arbustos)	m ²	21.970	1,50	32.955,00

Fuente: PIP N° 71948

h.7 Cronograma de Ejecución y Presupuesto

Los cronogramas y presupuestos de cada uno de los planes que forma parte de la estrategia ambiental, han sido descritos en cada uno de sus ítems correspondientes.

h.8 Resumen de Compromisos Ambientales

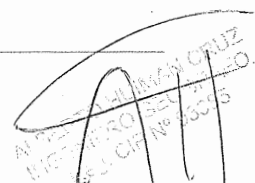
La ciudad de Ayacucho, presenta en la actualidad una serie de inconvenientes en el manejo de los residuos sólidos de origen municipal generados diariamente, principalmente en las etapas de recolección, transporte y disposición final; en esta última se presenta la mayor cantidad de inconvenientes pues no se cuenta con un relleno sanitario creándose problemas de contaminación ambiental, el proyecto contempla la construcción de una infraestructura para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos del ámbito de la gestión municipal (residuos domésticos y de limpieza de espacios públicos).

Los beneficios que se desprenden de la puesta en marcha del proyecto repercutirán en los aspectos ambientales, económicos y sociales del ámbito local, he aquí un análisis en el sistema de manejo de residuos sólidos:



Tabla h.8.140 Cuadro resumen de los compromisos ambientales

Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental	Compromisos Ambientales	Responsable	Costos (S/)
Plan de Manejo Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Velar por la limpieza y orden de ambas infraestructuras. - Aplicar el riego para sedimentar las partículas de polvo. - Velocidad controlada de vehículo de transporte y maquinaria. - Capacitación vial donde se eduque al transportista de evitar el uso de bocinas y adaptar una cultura solidaria con los vecinos al entorno - Uso de equipos de protección personal. - Desarrollar los monitoreos ambientales cumpliendo con la normativa vigente. - Durante la etapa constructiva, la calidad del suelo puede verse alterada por depósito de desmontes y escombros, ante ello se debe garantizar el adecuado manejo y disposición final (Empresa Prestadora de Residuos Sólidos registrada y autorizada). - Los carteles y señalizaciones que se empleen para limitar la zona deben incluir mensajes disuasivos para captar la aceptabilidad del público. - Durante la operación en el área verde disponible deberá asegurarse su conservación adecuada y previendo que se albergue especies nativas. - Desarrollar monitoreos ambientales en cumplimiento al Plan establecido. - En la etapa de operación el titular del proyecto debe contar con un área de prevención de accidentes. Para estos fines es importante registrarse al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo - Decreto Supremo 009-2005-TR (incluyendo su modificatoria) y Norma Básica de Ergonomía - Resolución Ministerial-375-2008.- TR. 	Operador del proyecto	34,865.00
Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación del Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo. - Mantenimiento de chimeneas y quemadores operativos. - Mantenimiento de planta de tratamiento de lixiviados. - Cumplimiento de cobertura diaria (no menor de 20 cm). - Cumplimiento de actividades para elaboración de Compost. - Riego periódico. - Cumplimiento de límites de velocidad y de prácticas de transporte seguras y sanitarias. - Capacitación vial a transportistas. - Difusión de volantes, carteles para afianzar aceptación pública por la construcción del proyecto. - Implementación y mantenimiento de áreas verdes. 		13,000.00



Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental	Compromisos Ambientales	Responsable	Costos (S/)
	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreos Ambientales durante operatividad del proyecto (con la finalidad de determinar contaminación del entorno ambiental). - Aplicación de un Plan de capacitación por prevención a la salud. - Gestión de coordinación entre la MPH, Policía y titular del proyecto para mejorar el flujo vial evitando tráfico y accidentes. - Suministro de equipos de protección personal. - Capacitación y entrenamiento en seguridad ocupacional. - Supervisión de cumplimiento de sellado final (no menor de 50 cm). - Implementación y mantenimiento de áreas verdes. - Revegetación. - Monitoreos Ambientales durante esta etapa (con la finalidad de determinar contaminación del entorno ambiental). - Aplicación de un Plan de capacitación por prevención a la salud. 		
Plan de Compensación	No aplica		-
Plan de Relaciones Comunitarias	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones en seguridad vial, industrial e higiene y protección ambiental. - Reglamento de Relaciones Comunitarias. - Realización de obras de proyección social (un árbol por casa). - Facilitador de visitas a población estudiantil (dación de conferencias durante etapa de cierre parcial). <p>Empleo (se solicitará para desmontaje de instalaciones y para arborización).</p>		12,200.00
Plan de Contingencias	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a 6 brigadas (mínimo 2 sesiones por brigadas en el año). - Simulacros (2 simulacros al año). - Adquisición de Equipamiento. - Mantenimiento de equipamiento. 		7,000.00
Plan de Cierre	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto de diseño detalla las características específicas para su adopción; sin embargo cabe destacar que este diseño debe incluir como mínimo: Capa impermeable de espesor: 0,5 m. - Las chimeneas debidamente instaladas desde su base contarán con sus quemadores cuya operatividad garantizará el control de la emisión de gases. - Se realizarán los monitoreos ambientales referidos a: Gases emitidos desde las chimeneas, lixiviados (pozo y afloramientos), calidad del agua subterránea para detectar posible contaminación con lixiviados, calidad del agua superficial, calidad de aire y ruido. 		1.194.122,41



Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental	Compromisos Ambientales	Responsable	Costos (S/)
	<ul style="list-style-type: none">- Mediante un plan de operaciones del operador de esta infraestructura se desmontará toda construcción presente, esta acción en algo contribuirá a mejorar la imagen paisajística alterada por esta intervención antropogénica.- Uso como área verde y de recreación.		
Total			1'261187,41

Fuente: PWI S.A.C., 2011.

*Este es el presupuesto del plan de manejo ambiental omitiéndosele los costos de monitoreo ambiental, ocupacional y del costo de contar con un ingeniero responsable del cumplimiento del plan. Prefiriendo mostrar estos costos como parte del plan de vigilancia sanitaria y ambiental.

i. Valorización Económica del Impacto Ambiental

La evaluación ambiental permite identificar y cuantificar los impactos de los proyectos y otros eventos naturales y suministra la información necesaria para profundizar el análisis económico. De esta manera, el análisis socioeconómico incluye un mayor rango de beneficios y costos por cada acción analizada y determina si los beneficios (incluyendo los beneficios ambientales) superan esos costos (incluyendo los costos ambientales), o sucede lo contrario.

La evaluación ambiental tiene también un papel crítico en el establecimiento de prioridades regionales, sectoriales y nacionales. El establecimiento de prioridades se basa en los resultados de la evaluación ambiental y el análisis económico, pero permite reconocer que los problemas a tratar son numerosos y los recursos financieros y humano-institucionales, limitados.

Por lo tanto, es esencial identificar que problemas ambientales son los más severos y requieren una atención urgente, como también que intervenciones son las más efectivas y económicamente más favorables. Esta información, a su vez, ayuda a los gobiernos a desarrollar mejores políticas de manejo del medio ambiente y de los recursos naturales.

Para poder realizar un análisis económico más amplio y más completo de los recursos naturales y el ambiente, se debe considerar los postulados de la economía del bienestar y el trabajo multidisciplinario. Ninguna persona puede, sola, evaluar apropiadamente ambos (los efectos "económicos" y "ambientales" de cada proyecto o evento natural), lo que implica la formación de grupos compuestos por diferentes expertos que puedan analizar tanto los aspectos físico-naturales (indicadores físicos), como los aspectos socio-económicos (indicadores económicos-ambientales).

♦ Valoración Económica por Valor de Uso

Se considera que el proyecto debe valorarse como valor de uso indirecto, porque beneficia a la sociedad indirectamente tanto en su economía para el servicio de limpieza pública, como

MANCORA
M
M



en la calidad del ambiente.

♦ **Impactos Identificados**

- **Etapas de Construcción**

- Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y material particulado: Como se describe en el ítem g. caracterización del impacto ambiental, el impacto ambiental, la alteración sólo podría generarse por el nivel de ruido, seguido de la emisión de partículas principalmente derivados del trabajo de excavación de trincheras, en vista que no se altera significativamente a ningún individuo externo del perímetro del relleno sanitario, no se puede establecer pérdidas de beneficio o justiprecios. Este impacto no alcanza las condiciones para ser valorado.
- Incremento del nivel de ruido y vibraciones: Las actividades que generasen alteración de la calidad de aire serían las mismas que generarán el incremento de niveles de ruido y vibraciones, es decir, la movilización de la maquinaria en la etapa de construcción en las actividades de movimiento de tierra donde se evalúa las principales fuentes de ruido que son cargador frontal y camiones.
- Este impacto no será valorado considerando que en la zona no existen poblaciones ni viviendas, dado que es una zona eriaza, que puede ser perturbado por ruidos temporales.
- Los riegos de contaminación de suelo: No contemplan una certeza sino más bien una probabilidad de ocurrencia y en el caso de la contaminación de suelo es condicional a factores con un grado de incertidumbre muy alto porque este será impermeabilizado.
- La probabilidad de ocurrencia condicional de este impacto dificulta valorarlo correctamente, por lo que este impacto no será valorado, siendo necesaria una tasación en caso que el derrame de lixiviados ocurra en el área administrativa o afín.
- Incremento del tráfico vehicular: El incremento del tráfico vehicular no alterará los bienes o servicios ambientales o particulares, tampoco se prevé afectar activos ambientales. Desde el punto de vista antropocéntrico este impacto no podrá ser valorado.
- Generación temporal de empleo: La generación temporal de empleo posee efectos secundarios como posible reinversión local, posible aumento de la dinámica económica local, posible incremento del poder adquisitivo y demanda de nuevos bienes y servicios. Sin embargo, no se puede estimar el grado de certeza en cualquiera de estos efectos secundarios. El número de

[Handwritten signature and stamp]
ALFONSO ALVARO CRUZ
DIRECTOR GENERAL DE
EVALUACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL
Nº 000362

empleados locales y el incremento de ingresos mensuales en promedio con el universo distrital al que representa es irrelevante. Por ello la generación de impactos no es valorado por no ser un bien o servicio que se incrementará sino una interacción de servicios prestados como mano de obra.

- Riesgo de accidentes de trabajo: Los riesgos de accidentes de trabajo al igual que toda condición a una probabilidad de ocurrencia, no puede ser valorado sin adicionar con ello un valor subjetivo y carente de certeza. Por otro lado, la valoración económica de impactos no pretende darle un valor económico al accidente de un individuo.

- **Etapas de Operación y Mantenimiento**

- Alteración de la calidad del aire por emisión de gases: Sobre la base de las medidas planteadas para controlar la emisión de gases en función del monitoreo ambiental basal, se cumpliría con lo establecido en la norma, encontrándose todos los parámetros dentro de los ECA de aire. Siendo el área de influencia directa y parte del área de influencia indirecta zona eriaza y rural, se puede inferir que no existen casas o viviendas de pobladores que sean afectados por el incremento de gases. Al no ser afectados los pobladores, ni bienes o servicios ambientales que puedan ser percibidos, se concluye que el impacto no posee un valor de impacto calculable.
- Incremento del nivel de ruido y vibraciones: Los niveles de ruidos generados por las actividades de operación del proyecto no tendrán repercusiones sobre poblaciones ni viviendas, dado que el proyecto se constituye en un área alejada, por tanto no se evalúa este impacto.

- **Bienes y Servicios de los Aspectos Ambientales**

Los bienes y servicios ambientales están asociados a la percepción pragmática de individuos que infieren un valor en función de la satisfacción directa o indirecta que un componente ambiental les proporcione, dicho valor es referencial debido a la interrelación que se establece entre las preferencias y otras variables dependientes aunque con una dinámica de otra naturaleza. Estas variables estarán sujetas a características impropias de un mercado perfecto: el monopolio, oligopolio u otros, siendo estos impropios, sin embargo, están implícitos en las interrelaciones de los componentes ambientales.

En el área de influencia directa del proyecto, los bienes y servicios de los aspectos ambientales afectados, restringidos o alterados tendrán una restauración al finalizar el tiempo de vida útil del proyecto, devolviendo a su estado original otorgando los mismos bienes y servicios ambientales que brindaban antes del desarrollo de las actividades del proyecto.

- Agua: El agua tiene un servicio de oportunidad, es decir brinda la posibilidad

de usar dicha agua en algún futuro en el que sea necesaria. No pierde su valor más sí su precio al no brindar un bien o servicio directo o indirecto, este es el caso de los recursos con valor de no uso.

En el proyecto no se impacta este componente, considerando que no se usarán aguas subterráneas ni superficiales. Las aguas que podrían demandarse en la etapa de construcción serán adquiridas de terceros.

- Suelo: El suelo no posee un valor de productividad ya que no se cultiva ninguna especie, encontrándose dentro del área eriaza. Sin embargo, dentro de sus funciones sistémicas tiene el servicio ambiental de protección de la geología y geomorfología, así se valorará por un servicio a otro bien.
- Calidad del Aire: La calidad del aire es importante para cubrir los estándares necesarios de una vida saludable, los servicios que presenta se determinan a través de costos hedónicos, gastos defensivos, encuestas o preferencias declaradas y transferencia de beneficios.

Si bien es cierto, la calidad de aire puede ser alterada por los gases de combustión de la celda y vehículos recolectores, éstos no afectaría significativamente al medio, debido a la dinámica convectiva y adventiva de las masas de aire presentes (véase rosa de vientos).

La alteración en la calidad del aire no será percibida por la población dado que la zona de localiza a más de 20 km de la ciudad, por ello es importante mencionar que no alterará el valor de sus casas, ni mucho menos afectará a la salud de ningún ciudadano de Ichuña o pobladores de los centros poblados beneficiados, ni mucho menos dentro del área de influencia del proyecto.

- Ruido: Al igual que en el aire, el ruido es un componente que será valuado de forma antropocéntrica, es importante señalar que no existen pobladores que residan cerca al área de influencia del proyecto.

Del mismo modo, aun cuando el ruido pueda sobrepasar los límites, no serán afectados debido a que la atenuación por el cerco vivo y el cerco perimétrico alargará la onda de expansión de modo que sea difícil de percibir a cualquier frecuencia.

La presencia de cerros ayuda a atenuar el ruido que se pueda generar.

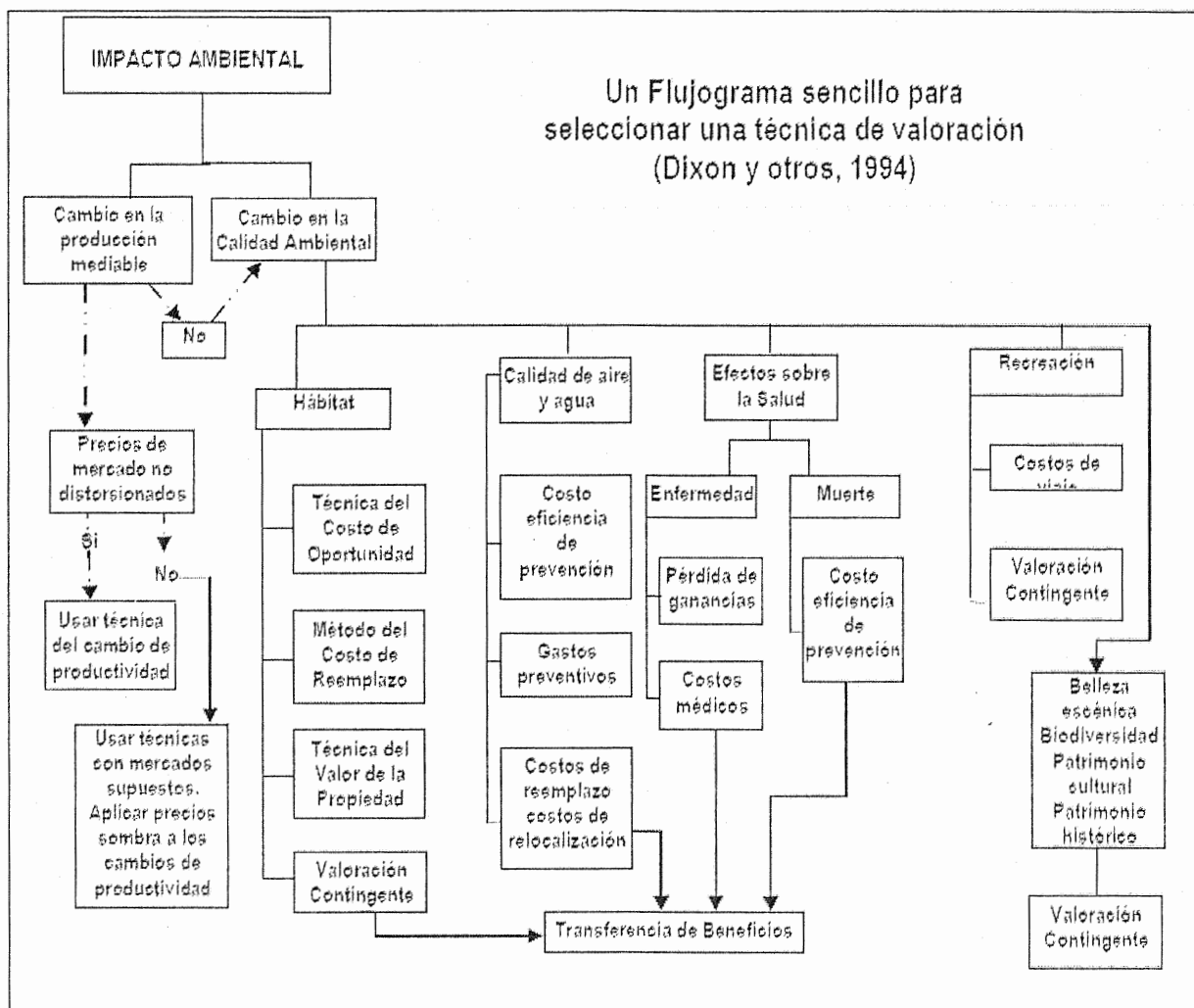
- Paisaje Natural: Los servicios ambientales que otorga el paisaje son directos e indirectos, sin embargo, el paisaje requiere complementarse con otros servicios ambientales como el ruido, la calidad de aire y otros dependiendo si será evaluado por su fisiografía, cobertura vegetal o diversidad.

♦ Metodología

Para determinar el valor de los beneficios indirectos de los componentes y los impactos ambientales en las áreas de intervención donde se requiera, se utilizó el método de transferencia de beneficios.

El diagrama de Dixon y otros (1994), sirvió para determinar la mejor técnica a aplicar en los distintos componentes ambientales valorados.

Gráfico i.40 Flujoograma de valoración



Fuente: Dixon y otros, 1994.

♦ Valoración Económica de Impactos

El valor económico de los impactos se realiza en función al marco conceptual presentado, donde se indican los impactos ambientales de los principales componentes del proyecto y logísticos, así como los bienes o servicios ambientales que brindan los recursos ambientales del área de estudio.

- Medio Físico



- o Valor de uso Indirecto: Geología y Geomorfología: En el documento "Proyecto GCP/PER/035 NET – Apoyo a la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal" del INRENA (Setiembre, 2001), se ha estimado un valor por la pérdida (factor ambiental representativo del componente), que es de US\$ 165,9318 (S/. 464,94) por hectárea/ año.

♦ **Resultados**

- **Medio Físico**

- o Valor de uso Indirecto: Geología y Geomorfología: Como se expuso el movimiento de tierras será la principal actividad que generará posibles afectaciones de erosión o compactación. En total será un área máxima de 11.579 ha.

El valor de la geología y geomorfología perdido por el proyecto es US\$ 165.93 por ha, considerando las 11.579 ha de suelo destinado para el proyecto por un tiempo de vida útil de 10 años, resulta US\$ 1,921.303 ó S/. 5,187.519

Valor Económico Total (VET): El VET de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas asciende a S/. 5,187.519 corresponde al impacto por uso del suelo para el proyecto.

- **Valor Económico Total**

El VET de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas asciende a S/. 5,187.519 corresponde al impacto por uso del suelo para el proyecto.

¹⁸ Tipo de cambio 2.802

[Handwritten signature]
AUTORIDAD AMBIENTAL
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
Red de Centros



j. Empresa consultora, los nombres y firma de los profesionales y técnicos que intervinieron en la elaboración del EIA-sd.

ALBERTO HUMANCruz
INGENIERO MECANICO
RCS CIP No. 33385



Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - **Estudio de Impacto Ambiental** para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



Anexo N° 01: - Estudio de Selección de Sitio del Terreno para el Proyecto y Opinión Técnica Favorable de la DIRESA Ayacucho

Anexo N° 02: Propiedad del Terreno.

Anexo N° 03: Certificado de Zonificación y Vías.

Anexo N° 04: Certificado de Compatibilidad de Uso.

Anexo N° 05: Constancia de No Afectación de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP.

Anexo N° 06: Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA – INC.

Anexo N° 07: Informe del Gobierno Regional de No encontrarse en Área Vulnerable a Desastres Naturales

Anexo N° 08: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Ámbito Municipal

Anexo N° 09: Levantamiento Topográfico.

Anexo N° 10: Estudio Geofísico de Sondajes Eléctricos Verticales.

Anexo N° 11: Estudio Geológico, Geotécnico e Hidrogeológico.

Anexo N° 12: Resultados de Laboratorio del Monitoreo Ambiental Basal (mecánica de suelos, aire, ruido y agua superficial)

Anexo N° 13: Audiencia Pública.

Anexo N° 14: Manual de Compost.

Anexo N° 15: Manual de Operaciones del Relleno Sanitario.

Anexo N° 16: Taller de Involucrados (Lista de asistencia al Taller y Encuestas).

Anexo N° 17: Matrices de Identificación de Impactos por etapas del proyecto

Anexo N° 18: Cálculo de Componentes.

Anexo N° 19: Planos

ALBERTO HUMAN CRUZ
LA UNIÓN DE GUAYMAS
1990

Proyecto: 'Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Ayacucho, y del servicio de disposición final en las ciudades de Carmen Alto, San Juan Bautista y Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho' - **Estudio de Impacto Ambiental** para el relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables.



ANEXOS