



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



Proyecto de Desarrollo de Sistemas de Gestión de Residuos Sólidos en Zonas Prioritarias

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS, EXPEDIENTES Y
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
PLANES Y SUPERVISIÓN DE OBRAS DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

INFORME N° 4

Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado

**“Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos
Orgánicos para las ciudades de Oxapampa, Chontabamba,
Huancabamba, provincia de Oxapampa, departamento Pasco”**

Municipalidad Provincial de Oxapampa

VERSIÓN 01

CONSORCIO

FICHTNER



LIMA, JULIO DE 2014

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.1. Descripción del proyecto	1
1.1.1. Antecedentes	1
1.1.2. Nombre del proyecto.....	1
1.1.3. Objetivos y justificación del proyecto.....	1
1.1.4. Localización geográfica y política.....	2
1.1.5. Marco legal	2
1.1.6. Autoridades competentes.....	3
1.1.7. Envergadura del proyecto	4
1.1.8. Monto estimado de inversión	4
1.1.9. Tipo de infraestructura	4
1.1.10. Cantidad y características de los residuos a manejar.....	5
1.1.11. Distribución del área del proyecto	5
1.1.12. Accesibilidad	6
1.1.13. Barrera sanitaria	6
1.1.14. Cerco perimétrico.....	6
1.1.15. Vida útil del proyecto.....	6
1.1.16. Señalización y letreros de información.....	6
1.1.17. Sistema contra incendios y dispositivos de seguridad.....	7
1.1.18. Sistemas de pesaje y registro	7
1.1.19. Sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de aguas residuales	7
1.1.20. Instalaciones complementarias	7
1.1.21. Estimación de generación de lixiviados.....	8
1.1.22. Estimación de generación de gases y emisión de olores	8
1.1.23. Descripción de las etapas del proyecto.....	8
1.2. Línea de base.....	11
1.2.1. Ubicación extensión y emplazamiento del proyecto	11
1.2.2. Medio físico.....	11
1.2.3. Medio Biológico.....	14
1.2.4. Medio social, económico, cultural y antropológico.....	15
1.3. Plan de participación ciudadana.....	16
1.4. Caracterización de impacto ambiental.....	17
1.4.1. Metodología	17
1.4.2. Descripción y análisis de los resultados sobre los impactos ambientales.	17
1.5. Estrategia de manejo ambiental	23
1.5.1. Plan de manejo ambiental.....	23
1.5.2. Plan de vigilancia ambiental.....	25
1.5.3. Monitoreo ambiental.....	26
1.5.4. Plan de contingencia.....	26
1.5.5. Plan de cierre.....	26
1.5.6. Valorización económica del impacto ambiental	28

1.6.	Conclusiones.....	28
1.7.	Recomendaciones.....	30
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	31
2.1.	Antecedentes	31
2.2.	Nombre del proyecto	31
2.3.	Objetivo y justificación del proyecto.....	32
2.4.	Localización geográfica y política:	33
2.4.1.	Según división política y administrativa	33
2.4.2.	Según sistema de coordenadas	34
2.4.3.	Según cuenca hidrográfica.....	34
2.4.4.	Según clasificación altitudinal	35
2.4.5.	Según cartografía oficial nacional	35
2.4.6.	Área y perímetro del proyecto	35
2.5.	Marco legal referencial	36
2.6.	Autoridades competentes.....	42
2.7.	Envergadura del proyecto	44
2.7.1.	Área de Influencia Directa.....	45
2.7.2.	Área de Influencia Indirecta.....	45
2.8.	Monto estimado de inversión.....	47
2.9.	Tipo de infraestructura.....	47
2.10.	Cantidad y características de los residuos a manejar	49
2.10.1.	Origen domiciliario	50
2.10.2.	Origen en comercios.....	54
2.11.	Distribución del área del proyecto.....	61
2.12.	Accesibilidad al área del proyecto	62
2.13.	Barrera sanitaria.....	63
2.14.	Cerco perimétrico	64
2.15.	Vida útil del proyecto	65
2.16.	Señalización y letreros de información	66
2.16.1.	Señales básicas.....	67
2.16.2.	Señales obligatorias.....	68
2.16.3.	Señales de prohibición.....	69
2.16.4.	Señales de emergencia	69
2.16.5.	Señales informativas.....	70
2.16.6.	Señales de protección contra incendios	71
2.16.7.	Señales de advertencia.....	72
2.17.	Sistema contra incendios y dispositivos de seguridad	72
2.18.	Sistemas de pesaje y registro.....	73
2.19.	Sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de aguas residuales	75
2.19.1.	Abastecimiento de agua.....	75

2.19.2.	Saneamiento.....	76
2.20.	Instalaciones complementarias	77
2.21.	Estimación de generación de lixiviados	78
2.21.1.	Cálculo de la producción de lixiviados.....	82
2.21.2.	Manejo de lixiviados.....	88
2.21.3.	Recomendaciones del manejo	89
2.22.	Estimación de generación de gases y emisión de olores (Biogás).....	90
2.22.1.	Metodología	91
2.22.2.	Cálculo de la producción de biogás.....	93
2.22.3.	Producción y proyección de biogás.....	101
2.23.	Descripción de las etapas del proyecto	103
2.23.1.	Etapas de planificación	104
2.23.2.	Etapas de construcción.....	104
2.23.3.	Etapas de operación y mantenimiento	108
2.23.4.	Etapas de cierre.....	115
2.23.5.	Etapas de post cierre	117
3.	LÍNEA DE BASE	119
3.1	Ubicación, extensión y emplazamiento del proyecto.....	119
3.2	Medio físico	121
3.2.1.	Selección de área y/o sitio	121
3.2.2.	Suelos.....	122
3.2.3.	Fisiografía	125
3.2.4.	Topografía	125
3.2.5.	Geología, geomorfología y geotecnia.....	126
3.2.6.	Hidrología e hidrogeología	131
3.2.7.	Meteorología, climas y zonas de vida.....	136
3.2.8.	Resultados de monitoreo basal	144
3.2.9.	Vulnerabilidad y peligros de origen natural.....	170
3.3	Medio biológico	170
3.3.1	Formaciones ecológicas.....	171
3.3.2	Zona de vida	172
3.3.3	Paisajes	173
3.3.4	Formaciones vegetales	174
3.3.5	Avifauna.....	181
3.3.6	Mastofauna	186
3.3.7	Hepertofauna	188
3.3.8	Entomofauna.....	189
3.3.9	Áreas Naturales Protegidas	189
3.4	Medio social, económico, cultural y antropológico	190
3.4.1.	Medio social	190
3.4.2.	Medio económico	208
3.4.3.	Medio cultural.....	211
3.4.4.	Vulnerabilidad y peligros de origen antrópico.....	212
4.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	213

4.1.	Acciones realizadas.....	213
4.1.1.	Taller informativo	213
4.1.2.	Encuestas de percepción directa.	214
4.2.	Acciones por realizar	219
4.3.	Estrategia de socialización del proyecto	220
4.4.	Participación ciudadana	221
4.4.1.	Estrategia participativa y de consulta:	221
4.4.2.	Comunicación y difusión	221
4.4.3.	Coordinación interinstitucional	221
4.4.4.	Gestión Política.....	222
4.4.5.	Estrategia política	222
4.4.6.	Acceso de la población a resúmenes ejecutivos del EIA Sd.....	222
4.4.7.	Información y recepción de consulta permanente.	222
4.4.8.	Visitas guiadas al área de instalaciones del proyecto.....	223
4.4.9.	Monitoreo participativo.	223
4.4.10.	Cronograma de implementación	224
5.	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	226
5.1	Metodología	226
5.1.1.	Criterios de evaluación.....	226
5.2	Descripción y análisis de los resultados sobre los impactos ambientales ..	229
5.2.1.	Identificación y evaluación de impactos ambientales para la infraestructura de relleno sanitario	239
5.2.2.	Identificación y evaluación de impactos ambientales para la planta de tratamiento de residuos orgánicos	294
6.	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL	323
6.1.	Plan de manejo ambiental.....	323
6.1.1.	Objetivo.....	323
6.1.2.	Alcance	323
6.1.3.	Responsabilidades.....	323
6.1.4.	Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.....	324
6.1.5.	Presupuesto Estimado	333
6.2.	Plan de vigilancia ambiental	334
6.2.1.	Objetivo.....	334
6.2.2.	Alcance	334
6.2.3.	Mecanismos para su implementación	335
6.3.	Monitoreo ambiental	339
6.3.1.	Objetivo.....	339
6.3.2.	Alcance	339
6.3.3.	Componentes ambientales a ser monitoreados	340
6.3.4.	Monitoreo ambiental basal	340
6.3.5.	Monitoreo ambiental por etapas.....	340
6.3.6.	Presupuesto estimado	343
6.4.	Plan de contingencia.....	346

6.4.1.	Objetivo.....	346
6.4.2.	Alcance	346
6.4.3.	Desarrollo del Plan.....	346
6.4.4.	Niveles de emergencia e identificación de los riesgos potenciales.....	346
6.4.5.	Clasificación de eventos que pueden ocasionar emergencias	347
6.4.6.	Etapa de Construcción.....	350
6.4.7.	Etapa de operación y mantenimiento	352
6.4.8.	Plan de capacitación, entrenamiento y simulacros	360
6.4.9.	Mantenimiento de los equipos de emergencia	361
6.4.10.	Organismos de apoyo para el plan de contingencias	362
6.4.11.	Etapa de cierre y post cierre	370
6.4.12.	Presupuesto estimado	371
6.5.	Plan de cierre.....	373
6.5.1.	Objetivo.....	373
6.5.2.	Alcance	373
6.5.3.	Acciones a desarrollar y presupuesto	373
6.6.	Cronograma de ejecución y presupuesto	377
6.7.	Resumen de los compromisos ambientales	377
6.8.	Valorización económica del impacto ambiental.....	380
6.8.1.	Metodología	383
6.8.2.	Resultados.....	385
7.	NOMBRE DE LA EMPRESA CONSULTORA, NOMBRES Y FIRMAS DE LOS PROFESIONALES QUE INTERVINIERON EN LA ELABORACIÓN DEL EIA-SD ..	386
8.	CONCLUSIONES.....	387
9.	RECOMENDACIONES.....	390
10.	ANEXOS.....	391

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Dimensiones de los principales componentes de la infraestructura.....	5
Tabla 1-2:	Acciones del plan de cierre	27
Tabla 2-1:	Poligonal de ubicación del proyecto: Coordenadas UTM, Datum WGS84	34
Tabla 2-2:	Distribución del gasto para el manejo integral del sistema de los residuos sólidos en la etapa de inversión, según PIP código SNIP N° 84935.....	47
Tabla 2-3:	Generación per cápita (kg/hab-día).....	50
Tabla 2-4:	Proyección de Generación per cápita (kg/hab-día).....	50
Tabla 2-5:	Densidad de residuos sólidos municipales – Zona Urbana del Distrito de Oxapampa	51
Tabla 2-6:	Composición de los residuos sólidos domiciliarios – Zona Urbana.....	52
Tabla 2-7:	Humedad de los residuos sólidos domiciliarios – Zona Urbana del Distrito de Oxapampa	53
Tabla 2-8:	Generación de residuos sólidos en bodegas.....	54
Tabla 2-9:	Generación de residuos sólidos en restaurantes.....	54
Tabla 2-10:	Generación de residuos sólidos en restaurantes.....	55
Tabla 2-11:	Generación de residuos sólidos en la Municipalidad	55
Tabla 2-12:	Generación de residuos sólidos en el Centro de Salud	55
Tabla 2-13:	Generación de residuos sólidos por alumno.....	56
Tabla 2-14:	Generación de residuos sólidos en la Comisaría	56
Tabla 2-15:	Generación de residuos sólidos en la Fiscalía	56
Tabla 2-16:	Generación de residuos sólidos en la Gobernación Provincial	57
Tabla 2-17:	Generación de residuos sólidos en el Regional Agrario	57
Tabla 2-18:	Generación de residuos sólidos en el Juzgado de Paz	57
Tabla 2-19:	Generación de residuos sólidos en Sub-Regional de Pasco	58
Tabla 2-20:	Generación de residuos sólidos en el MINDES	58
Tabla 2-21:	Generación de residuos sólidos en el DEMUNA	58
Tabla 2-22:	Generación de residuos sólidos en el RENIEC	58
Tabla 2-23:	Generación de residuos sólidos en el BARRIDO	59
Tabla 2-24:	Generación total y per cápita total	59
Tabla 2-25:	Dimensiones de los principales componentes de la infraestructura.....	61
Tabla 2-26:	Tipo y magnitud de las áreas del relleno sanitario Oxapampa	82
Tabla 2-27:	Coeficiente de escorrentía superficial para diferentes superficies, Ce..	83
Tabla 2-28:	Cálculo de la escorrentía superficial.....	84
Tabla 2-29:	Cálculo de la capacidad de almacenamiento de la cobertura final	84
Tabla 2-30:	Cálculo de la infiltración, Pr para las distintas coberturas del relleno ...	85
Tabla 2-31:	Cálculo de los consumos de agua y vapor de agua en el biogás	85
Tabla 2-32:	Producción de lixiviados - RS Oxapampa	86
Tabla 2-33:	Composición típica de biogás de un relleno sanitario	90
Tabla 2-34:	Cálculo del peso seco de los residuos	95
Tabla 2-35:	Cálculo de los coeficientes x, y, z de la Ecuación de los residuos.....	96
Tabla 2-36:	Cálculo de la ecuación estequiométrica balanceada para los residuos	97
Tabla 2-37:	Producción unitaria de biogás – RS Oxapampa	99
Tabla 2-38:	Producción total de biogás –Relleno sanitario Oxapampa.....	101

Tabla 2-39:	Formulario 01 - Control de ingreso de residuos sólidos.....	112
Tabla 2-40:	Formulario 02. Registro de residuos inorgánicos	113
Tabla 2-41:	Formulario 03. Registro de residuos orgánicos	114
Tabla 3-1:	Criterios para calificar alternativas	121
Tabla 3-2:	Cuenca del río Pachitea	133
Tabla 3-3:	Estaciones meteorológicas, precipitación promedio diaria	136
Tabla 3-4:	Estaciones meteorológicas, Temperaturas máximas, mínimas y promedio anuales	138
Tabla 3-5:	Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire	147
Tabla 3-6:	Parámetros y métodos de monitoreo de calidad de aire.....	148
Tabla 3-7:	Concentración de partículas en suspensión menores de 10 micras (PM10).....	148
Tabla 3-8:	Concentración de partículas en suspensión menores de 2.5 micras (PM2.5).....	149
Tabla 3-9:	Concentración de dióxido de azufre (SO ₂).....	150
Tabla 3-10:	Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	151
Tabla 3-11:	Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	152
Tabla 3-12:	Concentración de Monóxido de Carbono (CO).....	153
Tabla 3-13:	Concentración de Plomo en filtro de PM10 (Pb).....	154
Tabla 3-14:	Estaciones de monitoreo de calidad de agua	155
Tabla 3-15:	Metodologías de campo y análisis en laboratorio.....	156
Tabla 3-16:	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3 Riego de Vegetales-Tallo Bajo.....	157
Tabla 3-17:	Resultados de Análisis de Calidad de Agua.....	158
Tabla 3-18:	Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental	160
Tabla 3-19:	Niveles de ruido ambiental – Periodo diurno	160
Tabla 3-20:	Niveles de ruido ambiental – Periodo nocturno	161
Tabla 3-21:	Ciclo Horario de los Parámetros Meteorológicos – Estación OXA-01.....	162
Tabla 3-22:	Resumen de Variables Meteorológicas -Estación: OXA-01.....	163
Tabla 3-23:	Ciclo Horario de los Parámetros Meteorológicos- Estación: OXA-02 ..	164
Tabla 3-24:	Resumen de Variables Meteorológicas Estación: OXA-02.....	164
Tabla 3-25:	Distribución de la Velocidad del Viento Escala de Beaufort.....	166
Tabla 3-26:	Ubicación de las estaciones de muestreo de evaluación de flora.....	174
Tabla 3-27:	Especies de flora registradas	174
Tabla 3-28:	Abundancia de especies registradas en el área evaluada.....	176
Tabla 3-29:	Valores de los índices de diversidad en cada estación de muestreo..	180
Tabla 3-30:	Ubicación de los puntos de observación de evaluación de aves	181
Tabla 3-31:	Abundancia de especies registradas en el estudio.....	182
Tabla 3-32:	Riqueza de especies registradas en el área de estudio	184
Tabla 3-33:	Comparación de Riqueza de especies registradas en el área de estudios con diferentes índices de diversidad	184
Tabla 3-34:	Ubicación de los transectos de evaluación de la mastofauna.....	186
Tabla 3-35:	Riqueza y abundancia de mastofauna registrada en el área de influencia del proyecto	186
Tabla 3-36:	Comparación de Riqueza de especies registradas en el área de estudios con diferentes índices de diversidad	187

Tabla 3-37:	Lista de mastofauna registradas dentro de categorías de conservación ..	187
Tabla 3-38:	Ubicación de los transectos de evaluación para la herpetofauna	188
Tabla 3-39:	Herpetofauna registrada en el área de influencia	188
Tabla 3-40:	Características herpetofauna registrada en el Estudio	188
Tabla 3-41:	de los transectos de evaluación para la entomofauna.....	189
Tabla 3-42:	Entomofauna registrada en el Estudio.....	189
Tabla 3-43:	Provincia de Oxapampa: Población urbana y rural – años censales 1972, 1981, 1993, 2005	191
Tabla 3-44:	Provincia Oxapampa: población urbana y rural 2007 por distritos	191
Tabla 3-45:	Categorías de dotación de agua de la población.....	192
Tabla 3-46:	Categorías de servicio de desagüe de la población	195
Tabla 3-47:	Viviendas por disponibilidad de alumbrado eléctrico, por red pública, según distrito, por área urbana y rural.....	196
Tabla 3-48:	Tipo de vivienda de la provincia de Oxapampa	198
Tabla 3-49:	Material de las paredes de las viviendas de la provincia de Oxapampa...	200
Tabla 3-50:	Material de las paredes de las viviendas beneficiadas por el proyecto.....	201
Tabla 3-51:	Material de los pisos de las viviendas de la provincia de Oxapampa .	202
Tabla 3-52:	Número de instituciones educativas, alumnos y docentes, para el periodo 2013 – provincia de Oxapampa.....	203
Tabla 3-53:	Servicios de salud de las ciudades beneficiarias del proyecto	205
Tabla 3-54:	Morbilidad general por grupos según grupo etario y sexo 01 enero al 30 de junio del 2012.....	206
Tabla 3-55:	Provincia Oxapampa: evolución de la PEA de 15 años y más, periodo 1972 – 2007.....	208
Tabla 3-56:	Principales cultivos agrícolas	209
Tabla 3-57:	Producción de madera en la provincia de Oxapampa	210
Tabla 4-1:	Resumen encuestas de percepción directa.....	214
Tabla 4-2:	Cronograma propuesto para la implementación de las actividades de participación ciudadana	224
Tabla 5-1:	Valores para la Evaluación de Impactos Ambientales	228
Tabla 5-2:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de planificación (Relleno sanitario).....	231
Tabla 5-3:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de construcción (Relleno sanitario).....	232
Tabla 5-4:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de operación (Relleno sanitario).....	233
Tabla 5-5:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de cierre (Relleno sanitario).....	234
Tabla 5-6:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de post cierre (Relleno sanitario).....	234
Tabla 5-7:	Matriz de evaluación de impactos ambientales resumen del proyecto (Relleno sanitario).....	235
Tabla 5-8:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de planificación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	236

Tabla 5-9:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de construcción (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	236
Tabla 5-10:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de operación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	237
Tabla 5-11:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	237
Tabla 5-12:	Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de post - cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	238
Tabla 5-13:	Matriz de evaluación de impactos ambientales resumen del proyecto (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	238
Tabla 5-14:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de planificación (Relleno sanitario)	240
Tabla 5-15:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de construcción (Relleno sanitario)	246
Tabla 5-16:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de operación (Relleno sanitario)	270
Tabla 5-17:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de cierre (Relleno sanitario)	283
Tabla 5-18:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de post – cierre (Relleno sanitario)	291
Tabla 5-19:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de planificación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	295
Tabla 5-20:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de construcción (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	300
Tabla 5-21:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de operación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	307
Tabla 5-22:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	315
Tabla 5-23:	Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de post – cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)	320
Tabla 6-1:	Presupuesto del plan de manejo ambiental anual	334
Tabla 6-2:	Medidas del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental	336
Tabla 6-3:	Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de aire	341
Tabla 6-4:	Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de ruido	342
Tabla 6-5:	Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de lixiviados... ..	342
Tabla 6-6:	Presupuesto anual del plan de monitoreo ambiental	343
Tabla 6-7:	Presupuesto exámenes médicos pre ocupacional	344
Tabla 6-8:	Cronograma de ejecución y costo del plan de vigilancia, incluye monitoreo ambiental	345
Tabla 6-9:	Niveles de emergencia	348
Tabla 6-10:	Identificación de eventos que pueden ocurrir en el marco del Proyecto, según nivel de emergencia	348
Tabla 6-11:	Emergencia según etapas del proyecto	349
Tabla 6-12:	Sistema de Notificación, según Nivel de Emergencia	360
Tabla 6-13:	Equipamiento de la Unidad de Emergencia (kit)	362
Tabla 6-14:	Presupuesto del plan de contingencia anual	371
Tabla 6-15:	Cronograma anual del plan de contingencias	372
Tabla 6-16:	Acciones del plan de cierre	373

Tabla 6-17:	Cronograma de las medidas de cierre y post cierre (base 1 año).....	376
Tabla 6-18:	Presupuesto del cierre de la infraestructura	377
Tabla 6-19:	Cuadro resumen de los compromisos ambientales	378

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 2-1:	Flujograma de los residuos sólidos al interior de la infraestructura ..	49
Gráfico N° 2-2:	Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios – Zona Urbana del Distrito de Oxapampa	52
Gráfico N° 2-3:	Porcentajes del Material Reaprovechable en la Zona Urbana del Distrito de Oxapampa	53
Gráfico N° 2-4:	Generación de residuos sólidos por tipo de generador	60
Gráfico N° 2-5:	Distribución porcentual de generación de residuos sólidos no domiciliarios	60
Gráfico N° 2-6:	Ruta terrestre hacia el proyecto	62
Gráfico N° 2-7:	Cerramiento perimetral del relleno sanitario.....	65
Gráfico N° 2-8:	Señales básicas.....	68
Gráfico N° 2-9:	Señales obligatorias.....	68
Gráfico N° 2-10:	Señales de prohibición.....	69
Gráfico N° 2-11:	Señales de emergencia	70
Gráfico N° 2-12:	Señales informativas.....	70
Gráfico N° 2-13:	Señales de protección contra incendios	71
Gráfico N° 2-14:	Señales de protección contra incendios	72
Gráfico N° 2-15:	Básculas del sistema digital	75
Gráfico N° 2-16:	Sistema de abastecimiento de agua	76
Gráfico N° 2-17:	Sistema de saneamiento.....	77
Gráfico N° 2-18:	Balance hídrico en el interior de la masa de residuos	80
Gráfico N° 2-19:	Balance hídrico en la cobertura de los residuos	80
Gráfico N° 2-20:	Metodología para la producción de lixiviados	81
Gráfico N° 2-21:	Producción promedio anual de lixiviados - RS Oxapampa	88
Gráfico N° 2-22:	Esquema general de manejo de lixiviados	89
Gráfico N° 2-23:	Metodología para estimar la producción de gases. Modelo Tchobanoglous Mejorado.....	94
Gráfico N° 2-24:	Curvas de producción unitaria de Biogás – Residuos de Oxapampa	101
Gráfico N° 2-25:	Producción total de biogás. Celda del relleno sanitario de Oxapampa	103
Gráfico N° 3-1:	Distribución espacial de la temperatura	140
Gráfico N° 3-2:	Concentración de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Marzo 2014.....	149
Gráfico N° 3-3:	Concentración de PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Marzo 2014.....	150
Gráfico N° 3-4:	Concentración de dióxido de azufre (SO_2)	151
Gráfico N° 3-5:	Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	152
Gráfico N° 3-6:	Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S)	153
Gráfico N° 3-7:	Concentración de Monóxido de Carbono (CO)	154
Gráfico N° 3-8:	Concentración de Plomo en filtro de PM10 (Pb)	155
Gráfico N° 3-9:	Niveles de ruido ambiental – Periodo diurno.....	161
Gráfico N° 3-10:	Niveles de ruido ambiental – Periodo nocturno	162

Gráfico N° 3-11:	Estación: OXA-01 – Perfil de temperatura (°C)	165
Gráfico N° 3-12:	Estación: OXA-02 – Perfil de temperatura (°C)	165
Gráfico N° 3-13:	Estación: OXA-01 – Perfil de velocidad del viento (m/s).....	166
Gráfico N° 3-14:	Estación: OXA-02 – Perfil de velocidad del viento (m/s).....	167
Gráfico N° 3-15:	Rosa de Viento - Estación: OXA-01	168
Gráfico N° 3-16:	Rosa de Viento - Estación: OXA-02	169
Gráfico N° 3-17:	Número de especies por cada estación de muestreo.....	176
Gráfico N° 3-18:	Porcentaje de individuos por especies registrados en el área evaluada	178
Gráfico N° 3-19:	Número de individuos por cuadrantes registrados en el área evaluada	179
Gráfico N° 3-20:	Comparación de riqueza y abundancia de flora	180
Gráfico N° 3-21:	Porcentaje de individuos registrados en el área evaluada.....	183
Gráfico N° 3-22:	Categoría de servicio de desagüe distrito de Oxapampa	194
Gráfico N° 3-23:	Categoría de servicio de desagüe distrito de Chontabamba	194
Gráfico N° 3-24:	Categoría de servicio de desagüe distrito de Huancabamba.....	195
Gráfico N° 3-25:	Categoría de servicio de energía eléctrica para los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chotabamba	198
Gráfico N° 6-1:	Organigrama del Comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental.....	335
Gráfico N° 6-2:	Organigrama para atención a emergencias	353
Gráfico N° 6-3:	Flujograma de valoración.....	384

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 2-1:	Ubicación por ámbito geográfico.....	36
Mapa N° 2-2:	Área de Influencia Directa e Indirecta	46
Mapa N° 3-1:	Ubicación geográfica y política del proyecto	120
Mapa N° 3-2:	Clasificación de suelos por capacidad de uso mayor (ONERN 1981) ..	124
Mapa N° 3-3:	Mapa geológico del área del proyecto.....	127
Mapa N° 3-4:	Mapa de zonificación sísmica del departamento de Pasco.	129
Mapa N° 3-5:	Mapa de intensidades sísmicas del departamento de Pasco.	130
Mapa N° 3-6:	Mapa de distribución de isoaceleraciones sísmicas	130
Mapa N° 3-7:	Mapa hidrográfico de la cuenca del río Pachitea.....	135
Mapa N° 3-8:	Mapa de isoyetas del área del proyecto.....	137
Mapa N° 3-9:	Mapa de temperatura e isotermas del área del proyecto	139
Mapa N° 3-10:	Mapa de zonas de vida del área del entorno del proyecto	143
Mapa N° 3-11:	Mapa de ubicación de puntos de monitoreo basal	145

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Descripción del proyecto

1.1.1. 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. En julio del año 2013, la Municipalidad Provincial de Oxapampa (MPO) presenta el Perfil de Inversión Pública “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE OXAPAMPA Y DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DISTRITOS DE CHONTABAMBA Y HUANCABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA - PASCO”, para su evaluación y posterior aprobación. Dicho proyecto, 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 asciende a S/. 3 196 693.00, la viabilidad del mismo se logrará con la aprobación del expediente técnico, para lo cual se requiere contar con un Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado aprobado por el sector competente como pre requisito, generándose de esta manera el Proyecto de Inversión Pública código SNIP N° 84935

1.1.2. Nombre del proyecto

Se le otorgó la Clasificación Ambiental de Categoría II, Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA sd) para el proyecto: “RELLENO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PARA LAS CIUDADES DE OXAPAMPA, CHONTABAMBA, HUANCABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA Y DEPARTAMENTO DE PASCO”.

1.1.3. Objetivos y justificación del proyecto

Del proyecto

- Construir una infraestructura de disposición final de los residuos sólidos para las zonas urbanas de los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba, Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco.
- Brindar el servicio de reaprovechamiento de residuos sólidos a través del tratamiento de residuos orgánicos.
- Mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad

Del estudio de impacto ambiental

- El propósito del EIA_{sd} es el identificar, predecir, valorar y cuali o cuantificar los efectos pertinentes biofísicos, sociales, de las propuestas del proyecto antes de que las decisiones importantes sean adoptadas y los compromisos asumidos; en el caso que sean positivos para maximizarlos; y en el caso que sean negativos para prevenirlos y mitigarlos durante el proceso de planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre del proyecto.

1.1.4. Localización geográfica y política

El Área correspondiente al proyecto es de 4.6 Ha., y un perímetro de 869.65 m., ubicado en el sector Gramazu Carolina III Etapa, distrito de Huancabamba, provincia Oxapampa, departamento de Pasco, enmarcado en la cuenca del Río Pachitea, al norte del río Gramazu, que tiene como principales afluentes los ríos Pampamachiz y Santa Clara, para desembocar luego en el río Chontabamba. a una altitud promedio de 1 850 m.s.n.m., como referencia se tiene que la Plaza de Armas de la provincia de Oxapampa se encuentra a 1806 m.s.n.m. (Carta Nacional 22-m, Zona 18).

1.1.5. Marco legal

Para la elaboración del EIA_{sd}, se ha tomado el marco legal existente en el Perú relacionado con el manejo de los residuos sólidos es el siguiente:

- La Constitución Política, promulgada en el año 1993
- Ley que crea al Sistema Nacional de Inversión Pública N° 27293, modificada por la leyes N° 28522 y 28802, publicadas el 25 de mayo de 2005 y el 21 de julio de 2006
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314. Julio, 21 de 2000
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, aprobado con el D.S. N° 057-2004-PCM. Julio, 24 de 2004.
- D.L. N° 1065 que Modifica la Ley N° 27314, Ley General de residuos Sólidos. Lima. Perú. Junio, 28 de 2008.
- Ley que Regula la Actividad de los Recicladores N° 29419. Octubre, 07 de 2009.
- D. S. N° 005-2010-MINAM del 03-06-2010: Reglamento de la Ley N° 29419, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.
- D.L. N° 1013, Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente. . Mayo, 14 de 2008.
- Ley General del Ambiente N° 28611. Octubre, 13 de 2005.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental N° 27446. Abril, 23 de 2001.
- Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental N° 27446 (D.S. N° 019-2009-MINAM). Septiembre, 25 de 2009.
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales N° 26821
- Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica N° 26839.

- Ley de Recursos Hídricos N° 29338. Marzo, 31 de 2009.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N° 29338. Marzo, 24 de 2010.
- D.S. N° 002-2008-MINAM (Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua).
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308, del 15 de Julio del 2000.
- Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, del 06 de Abril del 2001.
- D.S. N° 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.
- 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.
- D. S. N° 085-2003-PCM. Límites de emisiones de ruido.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, del 31 de Enero del 2003.
- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación N° 24047. Enero, 05 de 1985.
- Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación N° 28296. Julio 21 de 2004.
- D.S. N° 050-94-ED del 11-10-94 aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (INC).
- Ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadanos N° 26300. Mayo, 02 de 1994.
- 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).
- Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972. Mayo, 26 de 2003.
- Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Ley N° 27867. Noviembre, 16 de 2002.
- Ley General de Salud N° 26842. Julio, 20 de 1997.
- D.S. N° 009-2005-TR. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo.
- 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)
- Código Penal aprobado mediante D.L. N° 635.
- Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de ley General del Ambiente N° 29263. Octubre, 02 de 2008
- Ley que dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental Ley N° 26631. Junio, 21 de 1996.

1.1.6. Autoridades competentes

Los organismos del estado directamente vinculados son:

- Ministerio del Ambiente:
- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
- Dirección Regional de Salud Ambiental (DIRESA):

- Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental (DESA) de Pasco
- Gobierno Regional de Pasco (GRP):
- Municipalidad Provincial de Oxapampa
- Comisión Ambiental Municipal (CAM):
- Ministerio de Educación (MINEDU)

Los organismos no estatales vinculados son:

- Población beneficiaria:
- Organizaciones sociales de base.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Recicladores informales de residuos sólidos

1.1.7. Envergadura del proyecto

Área de influencia directa e indirecta del proyecto

- Área de Influencia Directa (AID) El área de influencia directa ha sido determinada por las áreas que reciban impactos directos como consecuencia de las actividades del proyecto, se ha determinado que el área de influencia directa abarcará 01 km., a la redonda del área destinada al proyecto.
- Área de Influencia Indirecta (AII). Comprende el espacio físico o superficies aledañas que se encuentran más allá del límite del área de influencia directa, el alcance de esta área comprende a la población beneficiada con el servicio que brindará el proyecto que incluye al conglomerado urbano de los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba; además de las rutas de acceso y recojo de residuos.

1.1.8. Monto estimado de inversión

De acuerdo a lo estipulado en el PIP código SNIP N° 84935 tiene un costo total de S/. 3 196 693.00.

1.1.9. Tipo de infraestructura

- **Relleno sanitario:** Operará para procesar aproximadamente una carga de residuos superior a las 7.28 ton/día (año 1), su diseño incluye dos sistemas que permitirán mitigar los efectos de los subproductos que generan los residuos.
 - **Sistema de recolección y tratamiento de lixiviados**
 - **Sistema de evacuación y control de gases.**
- **Planta de reaprovechamiento de residuos orgánicos:** Consiste en la biodegradación de la fracción orgánica de los residuos sólidos para obtener un

mejorador de suelo (compost).

1.1.10. Cantidad y características de los residuos a manejar

El estudio de caracterización de residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Oxapampa, ha permitido determinar la generación per cápita (GPC) para este ámbito de estudio, la generación per cápita promedio de residuos sólidos equivale a 0.551 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos domiciliarios es de 5.31 Ton./día, mientras que la generación de residuos sólidos no domiciliarios es de 1.96 Ton/día, lo que hace un total de residuos sólidos municipales de 7.28 Ton/ día, siendo los residuos sólidos domiciliarios el 73.03% del total de residuos generados ¹.

1.1.11. Distribución del área del proyecto

El área del proyecto se ha distribuido de acuerdo a lo estipulado en la siguiente tabla:

Tabla 1-1: Dimensiones de los principales componentes de la infraestructura

N°	Área	Unidad	Cantidad	Descripción
1	Caseta Administrativa	m ²	48,0	La Caseta Administrativa constará de baños, oficina de control báscula, comedor, oficina para personal administrativo, Para abastecimiento del agua potable será por carro cisterna y almacenamiento a través de un tanque elevado.
2	Vías internas	ml	310,0	Vías de acceso internas de 7,0 m de ancho, con rodadura en material de afirmado, para ingresar a zonas de terrazas y área de manejo de lixiviados.
3	Terrazas.	m ²	9560,0	El relleno constará de 3 terrazas para disponer los residuos sólidos durante 10 años. Las terrazas serán construidas por excavación sobre la ladera, a profundidades que pueden alcanzar aproximadamente la terraza 1: 8.2 m., terraza 2: 10.3 m., terraza 3: 14 m.; las terrazas constarán con sistema de impermeabilización de fondo (geomembrana) y drenaje de lixiviados de fondo, sobre los cuales se colocarán los residuos durante la etapa operativa del relleno sanitario.
4	Balanza	Und.	1,0	Se contará con una báscula que permita el pesaje de los vehículos y residuos que ingresan al relleno sanitario. La cantidad de residuos dispuestos serán pesados y registrados en forma continua. La báscula también podrá emplearse para los materiales obtenidos en la zona de aprovechamiento. Área: 38.40 m ² .

¹ Estudio de Caracterización de RR.SS. Municipales en el Área Urbana del Distrito de Oxapampa - 2013

N°	Área	Unidad	Cantidad	Descripción
5	Área de Lixiviados	m ²	190	Consta de una poza de captación para regulación y evaporación de lixiviados, así como equipo de bombeo para recirculación de lixiviados a las zonas rellenadas.
6	Aprovechamiento	m ²	800	Área de aprovechamiento, incluirán una Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos. Estas plantas se ubicarán en la misma instalación que el relleno sanitario

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP SAS – Marzo 2014

1.1.12. Accesibilidad

Para acceder al proyecto de la capital de la República: Lima, se debe tomar la Carretera Central a la ciudad de La Oroya, lugar en el cual se toma la ruta hacia la ciudad de Tarma, la siguiente escala es la ciudad de la Merced, y de ahí a Oxapampa a unos 42 km. La distancia desde la ciudad de Lima es de 396 km., y el tiempo del recorrido descrito es de 8 horas aproximadamente; desde la Plaza de Armas de Oxapampa al lugar del proyecto se toma una vía afirmada por un total de 20 minutos aproximadamente.

1.1.13. 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 con *Juglans neotrópica*.

1.1.14. Cerco perimétrico

El cerco perimétrico delimitará y protegerá el área del ingreso de personal y animales del lugar, este estará conformado por una estructura de madera de 3" de diámetro de sección circular x3", y en toda su longitud llevará 5 hileras de alambre de púas.

1.1.15. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto es de 10 años

1.1.16. Señalización y letreros de información

Se contará con los siguientes tipos de señalización de acuerdo a los requerimientos.

- Señales básicas
- Señales obligatorias
- Señales de prohibición

- Señales de emergencia
- Señales informativas
- Señales de protección contra incendios
- Señales de advertencia

1.1.17. 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.

1.1.18. Sistemas de pesaje y registro

Se contará con una báscula que permita el pesaje de los vehículos y residuos que ingresan al relleno sanitario de las siguientes características.

- Modelo : MODULAR
- Capacidad: 40 – 60 toneladas métricas.
- Menor lectura : 5 kg
- Precisión : 2.5 kg
- Plataforma : Módulos de concreto de 15 m x 3.01 m, en canales U de 12"
- Sistema de control: Indicador de peso, especialmente diseñado para pesar camiones

1.1.19. Sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de aguas residuales

- **Abastecimiento de agua,** El abastecimiento se realizará a través de camiones cisternas.
- **Saneamiento.** Para el manejo de aguas residuales domésticas generadas en el área administrativa y vestidores del relleno sanitario, se contará con un sistema de tratamiento conformado por tanque séptico y campo de infiltración. A la fecha ya se cuenta con servicios higiénicos.

1.1.20. Instalaciones complementarias

Instalaciones que facilitarán la operación y mantenimiento del proyecto:

- Tanque elevado de agua potable
- Tanque séptico.
- Campo de infiltración.
- Drenaje de lixiviados y gases

- Canales pluviales.
- La caseta administrativa.

1.1.21. Estimación de generación de lixiviados

De los cálculos y resultados de la modelación se observa las siguientes conclusiones:

- La producción de lixiviados fue estimada considerando Enero de 2015 como el mes de inicio de la operación del relleno.
- Las principales fuentes de generación de lixiviados en el relleno son la humedad de los residuos y el agua lluvia que se precipita directamente en las áreas de fondo de las Terrazas.
- Desde el inicio de la operación el lixiviado empieza a incrementarse progresivamente debido al aporte de humedad de agua lluvia, con un pico de producción en el año 8 de 19.7 m³/d, cuando ya está en operación la terraza 3.
- Después de colocada la cobertura final en el 100% en el año 11 la producción de lixiviado se reduce y tiende a ser menor 0.2 m³/d.. En esta condición no hay aportes de agua por humedad de los residuos y la infiltración del agua lluvia a través de la cobertura final sería baja.

1.1.22. Estimación de generación de gases y emisión de olores

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- Según la composición física, los residuos tiene un potencial de generación de biogás de 139.97 litros por cada Kg de residuos dispuestos. Este biogás se produce a lo largo del tiempo de estabilización biológico de los residuos.
- La cantidad total de biogás esperada por la disposición de los residuos sólidos es de 6.94 Millones de Nm³ de biogás.
- La tasa máxima de producción de biogás se estima en 0.64 Miles de Nm³/año, el cual se espera en el año 11 (1 año después del cierre de la celda del relleno sanitario). Después de dicho año, la tasa de producción de residuos se empieza a reducir debido a que ya no hay aporte de materia orgánica al relleno sanitario.

1.1.23. Descripción de las etapas del proyecto

El proyecto comprende las siguientes etapas para su construcción:

- ETAPA DE PLANIFICACIÓN.

- Estudio y diseño del proyecto,
- Información y sensibilización de la opinión pública.

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Relleno sanitario**
 - 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, infraestructura administrativa y almacenes.
 - Excavación de trinchera.
 - Nivelación y compactación de trincheras
 - 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:
 - Suministro de energía eléctrica
 - Suministro de agua potable
 - Área de compostaje:
 - Construcción del cerco perimétrico:
 - Habilitación del cerco vivo
 - Generación y transporte de residuos

- Planta de tratamiento de residuos orgánicos**
 - Habilitación del área de recepción.
 - Almacén para compost.
 - Construcción de compostera
 - Sistema de recolección y captación de lixiviados.

- ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Relleno sanitario

- Flujo vehicular.
- Transporte de residuos.
- Descarga y esparcido de residuos.
- Compactación de residuos

- Transporte y vertido del material de cobertura
- Sellado diario y sellado final de celdas
- Rampas de acceso a plataformas
- Instalación y uso de chimeneas
- Higienización
- Captación y recirculación de lixiviados (Tratamiento de lixiviados)
- Actividades de mantenimiento
- Monitoreos ambientales

Planta de tratamiento de residuos orgánicos

- Pesaje y descarga de residuos
- Selección de residuos orgánicos
- Construcción de pilas
- Volteos
- Tamizado
- Control de calidad del compost
- Apilamiento
- Almacenamiento

• ETAPA DE CIERRE.

Relleno Sanitario

- Suministro de material de cobertura para sellado
- Compactación final:
- Instalación de quemadores.
- Revegetación.
- Higienización.
- Monitoreos ambientales.

Planta de tratamiento de residuos orgánicos

- Desmantelamiento
- Retiro de material orgánico

• ETAPA DE POST CIERRE.

Las actividades de post cierre, en este caso abarcan ambos componentes del proyecto.

- Mantenimiento de la cobertura final.
- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, aguas pluviales.
- Monitoreos ambientales.
- Control de la contaminación ambiental.

1.2. Línea de 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.

1.2.1. Ubicación extensión y emplazamiento del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto se ubica en el sector Gramazu Carolina III Etapa, distrito de Huancabamba, provincia Oxapampa, departamento de Pasco. La zona constituye una planicie alejada de conglomerados poblacionales, que dista aproximadamente a 9.32 km de Oxapampa, 15.32 Km de Huancabamba y 9.96 Km de Chontabamba.

1.2.2. Medio físico

Selección de área y/o sitio

El área ubicada en el sector Carolina III – Gramazú, presenta condiciones técnico ambientales que es compatible para la instalación de un relleno sanitario con respecto a las demás áreas.

Suelos

El escenario edáfico está constituido por suelos de profundidad variable y buena aptitud agrícola hasta suelos pobres terrosos, líticos, de relativos aprovechamientos agrícolas y/o dotados de una vegetación mayormente arbustiva. El tipo de suelos corresponde a la clase A2sc – C2es, que son tierras aptas para cultivo en Limpio, calidad agrologica media, Limitación por suelo y clima. Tierras aptas para Cultivo Permanente, calidad agrologica media con limitación por Topografía con Riesgo de erosión, y limitación en suelo

Fisiografía

El área de estudio está configurada sobre una llanura aluvial, de topografía fuerte de colinas onduladas y quebradas escarpadas que se alternan con superficies semillanas con terrazas ocasionales, de fertilidad moderada y están cubiertas por cultivos o bosques secundarios; los suelos coluvio-aluviales han sido formados generalmente a partir de materiales gravosos o medios, acumulados por acción gravitacional en la base de las pendientes empinadas o acarreadas por la acción del agua de escorrentía.

Topografía

Como resultado del trabajo de campo, se determinó que el proyecto se ubica en una cota promedio de 1825 m.s.n.m., su cota más baja es 1817.5 m.s.n.m., su cota más alta es 1835 m.s.n.m.

Geología, geomorfología y geotecnia

- **Geología.** El área del proyecto se asienta sobre el grupo Mitu, que pertenece una secuencia constituida por molasas continentales de color rojo violeta. Litológicamente está formado por conglomerados, areniscas y lutitas, localmente intercaladas con rocas volcánicas
- **Geomorfología.** Morfológicamente el área de estudio está caracterizada por presentar un relieve suave, conformado por una agrupación de colinas bajas con pendiente moderada y crestas subredondeadas. Sobre ella se produce reptación cuando los suelos son de composición arcillosa, modificando el perfil de las colinas. Las colinas corresponden a rellenos de sinclinales amplios.
- **Geotecnia.** En lo que corresponde a geodinámica interna, de acuerdo a lo establecido en el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú y al Mapa de máximas intensidades sísmicas del Perú, se observa que el área en estudio se encuentra en la Zona II correspondiente a una Zona de Sismicidad Media y con probabilidad de ocurrencia de sismos en la Escala de Mercalli modificada de VI a VII grados de intensidad, con un periodo de retorno de 475 años y una aceleración horizontal máxima de 0.30g. Con respecto a la geodinámica externa, los procesos de mayor actividad son los de deslizamiento e inundaciones de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias.

Hidrología e hidrogeología.

En general, la red hidrográfica de la provincia de Oxapampa está formada por las Cuencas de los ríos Pachitea y Perene, encontrándose el proyecto en la sub cuenca del río Chorobamba

El nivel freático del acuífero del área de estudio es predominante libre, cuyo comportamiento hidráulico está sujeto en gran medida a las fuentes de recarga, en este caso del río Gramazú, complementado con los aportes estacionales de la quebrada aledaña.

Meteorología clima y zonas de vida

- **Meteorología.** Se ha obtenido datos de estaciones meteorológico en los que se tiene que la precipitación promedio diaria es de un promedio de 17.5 mm., de precipitación diaria, una temperatura promedio de anual de 17.5 °C, temperatura máxima promedio anual de 24.9°C y una temperatura mínima es de 10.4°C.
- **Clima.** De acuerdo a las características meteorológicas descritas anteriormente el clima de la zona de estudio se define como del Tipo Climático B(r)B'1H4 esto denota una zona de lluvioso (B), con lluvia abundante en todas las estaciones del año (r), clima semi cálido (B'1), con humedad relativa calificada como muy húmeda (H4)

- Zonas de vida. El área en la que se encuentra el proyecto de acuerdo a la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú es: bh-MBT (Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical), que se ubica en la región latitudinal tropical del país. La biotemperatura media anual es de 14.1 °C, y la media anual mínima es de 12.4°C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1603 mm y el promedio mínimo es de 992 mm. El relieve topográfico es predominantemente inclinado, con escasas áreas de topografía suave, ya que su mayor porción está situado sobre las laderas de los valles interandinos. Los suelos son por lo general de profundidad media, de textura variable entre media y fina, de pH sobre 7 y dependiendo mucho del material litológico dominante. La vegetación natural prácticamente no existe en la mayor parte de esta zona de vida, a consecuencia de la sobre utilización por el uso agropecuario, entre las especies propias se tiene el “aliso” (*Alnus jorullensis*), “ulcumano” (*Podocarpus* sp), carapacho entre otros.

Resultados de monitoreo basal.

De los resultados obtenidos del monitoreo basal se puede concluir lo siguiente.

- *Calidad de aire*; la totalidad de los parámetros muestreados cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental del Aire² (ECA), se efectuó con el D.S. N° 074-2001-PCM, y los nuevos ECA del D.S. N° 003-2008-MINAM. Se obtuvo un resultado atípico de NO₂, en la estación de monitoreo de calidad de aire OXA 01 (385 ppm), cuyo resultado no se encuentra acorde a las características del área, se recomienda realizar los monitoreos de dicho parámetro una vez iniciada el proceso de construcción del proyecto.
- *Calidad de agua*: de acuerdo a las concentraciones de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio tenemos que se encuentran por encima de los Estándares de Calidad de Agua para Categoría 3, los siguientes parámetros: Coliformes Totales estación AS-OXA-02. Hierro, para ambas estaciones. Los resultados que sobrepasan los ECAs, en el caso de los coliformes totales, puede ser debido a la presencia de animales en la zona, y las concentraciones de hierro, a que el río discurre por un área geológica rica en dicho material.
- *Ruido*. Las mediciones efectuadas han sido realizadas considerando el cumplimiento de los ECA para ruido, (D.S. N° 085-2003-PCM), no obteniéndose valores que superen los mismos tanto en horario diurno y nocturno.

Vulnerabilidad y peligros de origen natural

Del estudio de Estimación de riesgos y vulnerabilidad del Relleno Sanitario se concluye en lo siguiente: El terreno asignado para la construcción del Relleno Sanitario de Oxapampa materia de la presente Estimación de Riesgo cumple con las condiciones adecuadas de seguridad frente a la ocurrencia de desastres de origen natural y/o

² ECA: Los estándares son aquellos valores de concentración máxima que se recomienda no exceder para evitar riesgos a la salud y al ambiente.

tecnológico ya que los riesgos y vulnerabilidades analizadas para los peligros identificados son de los niveles medio y bajo.

1.2.3. Medio Biológico

Flora,

Durante el presente estudio se registró 36 especies de plantas. Este inventario abarcó porcentajes menores de rango de fertilidad de suelos e incluyeron sitios con un mosaico de tipos de suelos de baja diversidad. *La zona de estudio actualmente tiene un empobrecimiento del suelo.* Las especies más comunes registradas en el área del proyecto son: *Heliconia* sp seguido de *Piper reticulatum* y *Pennisetum purpureum* entre otros. No se registraron especies consideradas en la Categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre (D. S. N° 034-2006-AG) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). En relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES 2010), no se registraron especies amparadas por CITES.

Fauna,

- Avifauna. Se registraron un total de 16 especies de aves, siendo *Xenops minutus* y *Veniliornis affinis* y *Todirostrum cinereum* las especies más abundantes en la evaluación. En el trabajo realizado en la zona evaluada se registraron especies de amplia distribución y sólo una que presenta una distribución y abundancia limitada, el valor IVO que supera la unidad (1.53) nos indica que la zona presenta cierto grado de particularidad respecto a su fauna ornitológica.
- Mastofauna. Para el presente proyecto se registró un total de 4 especies de mamíferos evaluados en el área de estudio. Las especies más representativa para el estudio fueron el quirquinchu (*Dasypus* sp.), y cuerpoespín (*Coendou bicolor*).

No se encontró especies en estado de protección de acuerdo al D.S. N° 004-2014-MINAGRI. Ninguna especie registrada en el estudio se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) dentro de la legislación nacional. Lista Roja de la IUCN, y los Apéndices CITES. Es la organización internacional que se encarga de regular el comercio de especies silvestres. Del total de especies registradas, no incluye a ninguna registrada.

- Hepertofauna. En el muestreo realizado, se registraron 03 individuos pertenecientes a 03 especies, 03 familias y 1 orden registrando lo siguientes: *Pristimantis rhabdocnemus* “Sapo”, *Rhinella* sp. “sapo” y *Euspondylus* sp. “lagartija” (con 1 individuo).
- Entomofauna. Para el estudio se registró 5 especies de insectos típicos del área y de gran distribución.

Áreas Naturales Protegidas.

No existen áreas naturales protegidas en el área del proyecto ni en los alrededores, de acuerdo a la Constancia de No Afectación de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP.

1.2.4. Medio social, económico, cultural y antropológico.

- Medio social. La población de la provincia de Oxapampa alcanzó un total de 81929 habitantes (29.2% de la población del departamento), con una densidad poblacional: 4.4 habitantes/Km², y una tasa de crecimiento entre 1993 – 2007 de 2.2% anual.
- La dotación de servicios básicos, tales como:
 - *Agua potable*, actualmente alcanza en promedio una cobertura del 20% y en el área rural un 18%.
 - En cuanto a desagüe, cuentan con red de desagüe el 6%, pozo séptico/letrina el 23%, otros 60% (desagüe directo al río o canal), no cuentan con ningún servicio el 11%.
 - El servicio de energía eléctrica, en los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba, alcanza en promedio al 79% de viviendas. En un 95% en el área urbana y un 65% en el área rural.
- El número de viviendas, en las ciudades beneficiadas en el área urbana es de un total de 3161 viviendas, considerando que el proyecto quiere llegar a ser integral abarcando el área rural se contará con un total de 7143 viviendas; El material predominante está constituido principalmente por madera (principalmente tornillo), seguido de ladrillo o bloque de cemento, en menor cantidad podemos ubicar las casas de adobe o tapia; los pisos son madera, cemento y tierra en dicho orden
- En cuanto a servicio como los de:
 - (01) educación, se cuenta con suficiente número de maestros por número de estudiantes. En datos estadísticos en el área del proyecto se tiene un total de 152 instituciones educativas (Inicial, jardín, primaria, secundaria, no escolarizado, educación superior, entre las principales); para el periodo 2013 se tuvo un total de 7504 alumnos matriculados en los diferentes educativos mencionados anteriormente con un total de 480 maestros.
 - En (02) Salud y morbilidad; se registran 24 establecimientos del Ministerio de Salud (MINSA) y ESSALUD, destaca el Hospital Ernesto Guzmán Gonzales; además que en el área del proyecto los casos de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, es la primera causa de morbilidad en la provincia, que se presenta con mayor frecuencia en el grupo etario de 0 a 9 años de edad.
- Medio económico. Tenemos que existe una Población Económicamente Activa en más del 6% dedicada a las actividades agropecuarias, sobre todo para la exportación, destacando los cultivos de naranja, zapallo, palto y granadilla. La vocación de la provincia de Oxapampa es ganadera, destacando la ganadería bovina y porcina para exportarla fuera de la región, y en menor medida en la

ganadería ovina, y la crianza de aves. Se indica en varias investigaciones especializadas que esta actividad, además de haber causado deforestación en la zona, siendo extensiva con baja capacidad de carga por unidad ganadera debido a que no hay manejo de pastos nativos, lo que se traduce en bajos rendimientos.

La actividad forestal es desarrollada tanto por empresas legalmente constituidas como por pequeñas empresas ilegales extrayendo especies de alto valor en el mercado: ulcumano (*Prumnopitys harmsiana*, *Prumnopitys montana*) ulcumano de puna (*Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus magnifolius*), diablo fuerte (*Retrophyllum rospigliossi*), cedro (*Cedrela odorata*, *C. montana* y *C. lilloi*), nogal (*Juglans neotropica*), las moenas (*Aniba* spp., *Endlicheria* spp., *Ocotea* spp.) y otras como el tulpay (*Clarisia racemosa*), las cumalas (géneros: *Virola*, *Otoba*, *Iriarthea*). Se considera que la caoba (*Sweitenia macrophylla*) es una especie casi extinta (INRENA – ATFFS – Selva Central, 2006). Otras actividades que se realizan a menor escala son la apicultura y piscicultura.

- Medio Cultural. 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.

1.3. Plan de participación ciudadana

La participación ciudadana ambiental es el proceso mediante el cual los ciudadanos participan responsablemente, de buena fe, con transparencia y veracidad, en forma individual o colectiva, en la definición y aplicación de las políticas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno, y en el proceso de toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, así como en su ejecución y fiscalización. Las decisiones y acciones de la gestión ambiental buscan la concertación con la sociedad civil.³

Se realizó un taller informativo (jueves 20 de febrero del 2014), en la que se expuso las actividades y componentes a desarrollarse en el Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado así como la formulación del proyecto; se absolvió consultas referidas en líneas generales, al tiempo de implementación del proyecto, adquisición de equipos, presupuesto del proyecto y el seguimiento que se realizará por parte del Ministerio del Ambiente.

Se realizaron encuestas y entrevistas a los pobladores del ámbito de influencia directa e indirecta dando como resultado lo siguiente:

- Un 57.14%, sabe o conoce sobre la implementación del proyecto,
- Un 41.94% cree que el proyecto traerá beneficios tales como mejorar la calidad de vida de la población

³ Decreto Supremo N° 002-2009 MINAM – Artículo 21

- Un 52.38% cree que el mal manejo del relleno traerá consigo impactos negativos a la población.
- Un 28.57%, asegura que existe contaminación actualmente en el área del proyecto, en agua (27.78%), suelo (27.78%), Aire (33.33%) y sonora (11.11%).
- El 52.38 % de la población se encuentra preocupada por la contaminación que generaría la implementación del proyecto y,
- Un 47.62 % no sabe nada acerca del tema.

Con la finalidad de implementar un correcto plan de participación ciudadana, se implementarán las siguientes estrategias y/o mecanismos de participación:

- Talleres de información
- Encuesta de opinión.
- Difusión
- Oficina de información permanente.
- Acceso de información referida al proyecto.

1.4. Caracterización de impacto ambiental

El proyecto 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.

1.4.1. Metodología

Existen varios criterios que pueden ser utilizados para evaluar cada impacto y su efecto sobre el ambiente. Los criterios elegidos para la evaluación de éstos en el presente Proyecto han buscado caracterizar los posibles impactos en los términos del grado de significancia del impacto ambiental (SIA)

1.4.2. Descripción y análisis de los resultados sobre los impactos ambientales

Etapas de planificación

En la etapa de planificación no se han identificado impactos de carácter negativo para la totalidad de los factores ambientales.

Etapas de construcción

Durante la etapa de construcción este factor ambiental es afectado en forma negativa destacando los impactos despreciables en lo que concierne a generación de gases, nivel de ruido y olores; destacándose como de significancia ambiental moderada impacto el movimiento de tierras.

- **Aire**, Se identificaron los siguientes aspectos que posiblemente podrían repercutir en la calidad del aire, cabe mencionar que la significancia ambiental de los mismos es despreciable, encontrándose un sola actividad que generaría un impacto moderado (Movimiento de Tierras).
 - El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
 - El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
 - Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diésel;
 - Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
 - Incremento de los niveles de presión sonora.
- **Suelo**, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, 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, por lo que gran parte de los impactos en los sub componentes mencionados son benéficos con significancias que varían entre 1.84 y 5.27, la razón es que con las actividades del proyecto se busca eliminar la infiltración y la inestabilidad del terreno.
- **Paisaje**, se ha evaluado la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma **directa** ocasionan todas las actividades del proyecto que generan un cambio notorio del paisaje original, actividades como la habilitación vías de acceso internas y externas, nivelación y compactación de trincheras, movimiento de tierras, tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, han sido calificadas como de significancia ambiental moderada. Sólo se cuenta con una actividad de significancia ambiental benéfica que es la implementación del cerco vivo, ya que se recuperará en alguna manera las funciones ambientales del ecosistema circundante al área del proyecto.
- **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. La Limpieza y desbroce es la actividad de mayor impacto entre los subcomponentes (-3.137), ya que la mayoría de los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad, (cabe mencionar que los hábitats de fauna han sido alterados con anterioridad).
- **Flora**. El impacto de mayor relevancia es el de disminución o alteración de las **comunidades** vegetales. Principalmente por las actividades que traen consigo movimiento de tierras o implementación de lozas e impermeabilización de suelos.
- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza **determinará** una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en

la etapa de operación por lo que no se han identificado impactos para el presente factor.

- **Territorio**, al respecto se ha evaluado los usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado por flujo vial antes no existente). En la etapa de construcción se tienen 25 actividades que generan impactos sobre este factor, de los cuales los impactos de significancia ambiental **despreciable** abarcan un gran porcentaje. Se han identificado impactos de significancia ambiental moderados generados por las actividades de *ocupación del área, nivelación y compactación de trincheras, habilitación del patio de máquinas, sistema de tratamiento de aguas residuales*. esto debido a que no podrán efectuarse actividades que hayan sido realizadas con anterioridad en el corto y mediano plazo; debiéndose buscar actividades alternativas, tales como la agroforestería.
- **Economía local**. 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.
- **Seguridad**. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un **factor** de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de bastante amplio (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos han sido de significancia despreciable cuyos valores varían entre (-1.694 y -2.06).

Etapas de operación

- **Aire**, Durante la etapa de operación este factor ambiental es afectado en forma negativa destacando los impactos despreciables para todos sus subcomponentes, se identificaron los siguientes aspectos que podrían causar impactos negativos:
 - El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
 - El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
 - Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diesel;
 - Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
 - Olores provenientes de la descomposición de los residuos y sistemas de manejo y tratamiento.
 - Incremento de los niveles de presión sonora.
- **Suelo**, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, 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, por lo que la totalidad de los impactos en

los sub componentes mencionados son benéficos con significancias que varían entre 1.976 y 4.538, la razón es que con las actividades del proyecto se busca eliminar la infiltración y la inestabilidad del terreno.

- **Paisaje**, se ha evaluado la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto como son las obras antropogénicas que generan un cambio notorio del paisaje original. Entre las actividades que generan impactos de significancia moderada se encuentran el Flujo vehicular, compactación de residuos Rampas de acceso a plataformas, Instalación y uso de chimeneas.

Por otra parte, la eliminación de los residuos de los ámbitos en los que se producen, serán favorables para la recuperación de los ecosistemas, eliminando del mismo la presencia de vectores transmisores de enfermedades, especies nuevas entre otras, Por lo que se lo ha caracterizado como benéficos a las siguientes actividades: transporte de residuos, transporte y vertido del material de cobertura, sellado de celdas y sellado final.

- **Fauna**, se ha determinado como subcomponentes a evaluarse: los hábitats y especies **nativas**; los impactos negativos de significancia ambiental moderada encontrados están relacionados al: Flujo vehicular, descarga y esparcido de residuos, compactación de residuos e instalación y uso de chimeneas. Actividades que pueden causar el ahuyentamiento de las especies, atropellos, entre otros. Al igual que en el caso anterior se ha podido evaluar impactos benéficos referidos a la eliminación de los residuos sólidos, lo cual permitirá la eliminación de vectores que puedan diezmar la fauna local.
- **Flora**. El impacto de mayor relevancia para los sub – componentes es el de recuperación de la cobertura vegetal y calidad de los sustratos, de significancia ambiental benéfica.
- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación.
- **Territorio**, En la etapa de operación se ha destacado 01 actividad (*flujo vehicular*), de **significancia** ambiental despreciable (-2.06), por el posible flujo vial en áreas donde antes no existían o eran imperceptibles.
- **Economía local**. 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.

- **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 todas las actividades.

Etapa de cierre

- **Aire**, En la etapa de cierre del proyecto, se identificaron los siguientes impactos potenciales respecto a la calidad del aire:

Impactos negativos

- El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
- Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diésel;
- Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
- Incremento de los niveles de presión sonora.

Impactos positivos

- **Restitución y preservación de la calidad de aire original**
- **Suelo**, Al cierre del proyecto todas las áreas auxiliares se encontrarán totalmente impermeabilizadas por lo que se garantizará la no generación de lixiviados. aquellas en las cuales existió movimiento de tierras y nivelación (corte y relleno), tendrán que considerar una estabilidad física que garantice un factor de seguridad aceptable a largo plazo y que no pueda producir algún tipo de desestabilización. En cuanto a calidad de suelos las actividades de *revegetación* (Significancia ambiental 5.27), que favorecerá a la restitución y preservación de la calidad de suelo para dejar estas superficies compatibles con el medio circundante original.
- **Paisaje**, Una vez que se inicien las actividades de cierre, se restituirá en lo posible las características iniciales del área; para ello, el topsoil almacenado durante la etapa de preparación será utilizado en el programa de revegetación y se sembrarán especies naturales del área. Para verificar que las actividades de revegetación tengan el éxito esperado y puedan asemejarse a las condiciones iniciales del ambiente, se está considerando un Programa de Monitoreo Post cierre, donde se indicarán las medidas necesarias para poder ejecutar correctamente este programa.
- **Fauna**, una vez que restaure y se preserve la flora del área del proyecto, también se contribuirá con la restauración y preservación de la fauna; ya que como lo mencionamos anteriormente, la cobertura vegetal le sirve de alimentación y refugio a la fauna local, por lo que las especies que habían migrado en las etapas de planificación y operación, retornará a sus hábitats originales.
- **Flora**. Al desaparecer todas las áreas auxiliares y una vez rehabilitados los suelos y revegetados, éstos contribuirán con la restauración de las especies vegetales originales que se encontraban en el área del proyecto.
- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza

determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación.

- **Territorio**, En la etapa de cierre se ha destacado 01 actividad (*revegetación*), de significancia ambiental benéfica (5.27), ya que beneficiaría a la mejora de la biodiversidad y servicios ambientales del área del proyecto.
- **Economía local**. 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.
- **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 todas las actividades.

Etapa de post cierre

- **Aire**, En la etapa de post cierre del proyecto, no se tienen impactos ambientales negativos, se identificó únicamente como impacto positivo a la restitución y preservación de la calidad de aire original.
- **Suelo**, Se ejecutará un monitoreo post cierre para comprobar que las actividades de cierre funcionen correctamente, por lo cual *el mantenimiento de la cobertura vegetal* será de vital importancia para lograr los objetivos post cierre del proyecto en el presente componente.
- **Paisaje**, Una vez concluidas las actividades de cierre, se restituirá en lo posible las características iniciales del área. Para verificar que las actividades de revegetación tengan el éxito esperado y puedan asemejarse a las condiciones iniciales del ambiente, se está considerando un Programa de Monitoreo Post cierre, donde se indicarán las medidas necesarias para poder ejecutar correctamente este programa.
- **Fauna**, una vez que restaure y se preserve la flora del área del proyecto, también se contribuirá con la restauración y preservación de la fauna; ya que como lo **mencionamos** anteriormente, la cobertura vegetal le sirve de alimentación y refugio a la fauna local, por lo que las especies que habían migrado en las etapas de planificación y operación, retornará a sus hábitats originales.
- **Flora**. Al desaparecer todas las áreas auxiliares y una vez rehabilitados los suelos y revegetados, éstos contribuirán con la restauración de las especies vegetales originales que se encontraban en el área del proyecto.
- **Población**, Las **actividades** relacionado a la mejora de la salud pública en la etapa de post cierre son las siguientes:
 - Mantenimiento de la cobertura final
 - Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales

- **Control de la contaminación**

Estas actividades están direccionadas a la conservación y manejo de recursos naturales, con la finalidad de ayuda a restaurar muchos de los bienes y servicios que mejoran la integridad ecológica y proveen beneficios tangibles para los habitantes locales en zonas degradadas.

- **Territorio.** La plantación de árboles en tierras antiguamente boscosas puede mejorar la biodiversidad y los servicios ambientales, sobre todo cuando se emplean especies nativas, se puede fortalecer las actividades tales como la agroforestería que abarcaría al área de influencia directa del proyecto
- **Economía local.** 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.
- **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 todas las actividades.

1.5. Estrategia de manejo ambiental

1.5.1. Plan de manejo ambiental

Cuyo objetivo es prevenir, corregir o mitigar los posibles impactos ambientales identificados, generados sobre el Área de Influencia directa e indirecta del proyecto, a través de la implementación de medidas técnico-ambientales eficientes y del cumplimiento de la normatividad vigente en el país; debe darse cumplimiento durante las actividades a ser realizadas en cada una de las etapas del proyecto, recayendo su ejecución en la etapa de construcción sobre la empresa contratista, y durante la etapa de operación será responsabilidad de la Municipalidad Provincial de Oxapampa.

Desarrollo del plan de manejo ambiental

A manera de resumen se presenta una lista de actividades cuyo fin es el de prevenir, mitigar y corregir los impactos identificados, el desarrollo y responsabilidades de las mismas se establecen en sus respectivos capítulos: plan de vigilancia ambiental, monitoreo ambiental, plan de contingencias y plan de cierre

Calidad de aire

- En la medida de lo posible se trabajará en húmedo para evitar la emisión descontrolada de partículas en suspensión.
- Se desarrollaran monitoreos periódicos para garantizar que los parámetros establecidos para el presente proyecto se cumplan de acuerdo a la normatividad vigente.

- Limitación de la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- Se establecerá la prohibición de efectuar la limpieza a cielo abierto, de envases (bolsas, sacos, cilindros, etc.) que hallan contenido compuestos sólidos en polvo.
- Crear, acondicionar y mantener áreas verdes en la mayor área disponible diseñada para tales fines.
- La maquinaria y equipos en su totalidad deberán estar en óptimo estado de funcionamiento, además de cumplir con un programa de mantenimiento, para evitar la generación excesiva de gases producto de la combustión de motores.
- Prohibir terminantemente la incineración a cielo abierto de residuos sólidos de cualquier naturaleza, a fin de evitar la generación de gases y humos contaminantes hacia el entorno ambiental.
- Prohibir que se generen ruidos en las obras durante horas de la noche, en el caso de requerir realizar trabajos en esas horas.
- Prohibir terminantemente el uso de bocinas, claxon y/o sirenas a toda unidad motorizada a no ser por cuestiones de seguridad.

Componente Suelo

- Procedimientos de construcción de acuerdo a las especificaciones técnicas de la memoria descriptiva del proyecto.
- No realizar trabajos fuera de las áreas designadas a cada labor
- Para el diseño del proyecto, por la ubicación de este, se deberá contar con un Estudio de Estabilidad, a fin de evitar el colapso de las infraestructuras.
- El material orgánico (Top Soil), deberá retirarse y emplazarse en áreas apropiadas, buscando garantizar la estabilidad física y química del mismo, para luego ser utilizada en la recuperación de suelos del área de influencia directa del proyecto, que hayan sido disturbadas.
- El lugar seleccionado también debe contar con canales que deriven las aguas provenientes de las lluvias y así evitar el arrastre de este en épocas de lluvias.
- La acumulación deberá realizarse, manteniendo una pendiente adecuada, no mayor de 35 °, para evitar formación de cárcavas y arrastre en épocas de lluvias y al mismo tiempo darle mayor estabilidad física, hasta el momento de su uso.
- Mantener humedecido, en épocas de estiaje a fin de evitar la erosión eólica.

Paisaje

- Se tendrá una arquitectura acorde con el entorno, y en aquellas superficies que lo permitan se instalarán áreas verdes con especies nativas.
- Limitar el área designada y/o de intervención de las actividades a las establecidas previamente.
- Capacitar a los trabajadores en temas socioambientales.
- Todo el desbroce de terreno (Top Soil) se dispondrá en lugares adecuados, o darle en todo caso un uso final apropiado, si el terreno desbrozado tiene propiedades buenas para la revegetación se deberá utilizar para tal fin.

Fauna y Flora

- Se realizaran las actividades de implementación únicamente dentro de las áreas destinadas.

- Para el caso del desbroce, una de las actividades de mitigación casi inmediata sería la re-vegetación de las zonas expuestas con especies de porte arbóreo.
- La prohibición a los trabajadores de realizar actividades de caza.
- De existir especies en peligro se realizará un estudio para el rescate y/o relocalización de las mismas.
- Se capacitará a los trabajadores en temas socio ambientales

Territorio

- Evitar la incursión de animales a las instalaciones del proyecto cercará el perímetro del área.
- El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.

Economía Local

- La empresa ejecutora ha de acudir a la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada desocupada existente en el área de influencia directa, particularmente de los caseríos con influencia al proyecto, de acuerdo a los requerimientos y/o perfiles.
- Aprobar la modalidad de empleos rotativos, con la finalidad de beneficiar a la mayor cantidad de pobladores.

Seguridad

- 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.
- La totalidad del personal trabajará con los equipos de protección personal adecuados.

1.5.2. Plan de vigilancia 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.

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 de un Comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental. Cuyas funciones serán

- Supervisión/Inspección
- Monitoreos
- Revisión documental

1.5.3. Monitoreo ambiental

El objetivo es el de 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. 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., Agua, Ruido. Dichos resultados deberán ser comparados con los de las condiciones actuales, para lo que se ha realizado la ejecución de monitoreos basales.

1.5.4. Plan de contingencia

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. La información contenida, involucra a todo el personal desde la línea de mando hasta el último trabajador inmerso en una posible emergencia.

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:

- **Accidentes/eventos ambientales.** Incendios, explosiones. derrame de lixiviados, fugas de biogás, falla en la planta de tratamiento de lixiviados, imposibilidades de acceso al frente de trabajo, emanaciones de olores molestos, derrame de sustancias químicas peligrosas y/o combustibles, accidente vehicular, 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.** Sismos, neblinas densas y persistentes, entre otros.
- **Políticos y/o laborales.** Paros (paro de transportistas, etc.), conmoción civil, sabotaje, acciones subversivas.
- **Comunicaciones.** Problemas con autoridades locales, problemas con población beneficiada, otros
- **Otros.** Incidentes en general, enfermedades, desperfectos de equipos, herramientas y accesorios.

1.5.5. 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.

En el caso de un cierre definitivo y retiro de las instalaciones del relleno sanitario, las acciones a seguir son:

Tabla 1-2: 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). Monitoreo de Lixiviados para detectar posible contaminación. 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.
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.

Aspecto de Ingeniería Básica	Acción a desarrollar
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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

1.5.6. Valorización económica del impacto ambiental

Medio físico.

- 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\$ 165,93⁴ (S/. 464,94) por hectárea/año, considerando las 4.6 ha de suelo destinado para el proyecto por un tiempo de vida útil de 10 años, resulta US\$ 360.71 ó S/. 1010.73
- Valor Económico Total (VET): El VET de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas asciende a S/. 1010.73 corresponde al impacto por uso del suelo para el proyecto.

1.6. Conclusiones

Las condiciones ambientales actuales (línea base) del área de influencia del proyecto, la evaluación de los impactos ambientales identificados y la estrategia de manejo ambiental propuesta; nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- La implementación del proyecto aumentará la oferta del mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos de la ciudad de Oxapampa y del servicio de disposición final de los distritos de Chontabamba y Huancabamba, Provincia de Oxapampa - Pasco, lo cual permitirá satisfacer las necesidades actuales motivo del presente estudio; todo esto debido a que los resultados del análisis de significancia

⁴ Tipo de cambio 2.802

ambiental de las matrices de evaluación del relleno sanitario y de la planta de tratamiento de residuos sólidos fueron positivo 278.28 y 62.61 respectivamente.

- De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales mediante la metodología de la Matriz de Leopold de valoración de impactos, se ha determinado que las diferentes etapas del proyecto producirán impactos positivos y negativos, siendo éstos últimos de una importancia despreciable a moderada en la mayoría de los casos, no habiendo asimismo impactos significativos para ambos casos.
- El proyecto será un aporte a la preservación de la salud pública buscando el equilibrio entre la naturaleza y las actividades antropogénicas planteadas debido a que aplicará las tecnologías más adecuadas para la disposición final de residuos sólidos, y por responder a una demanda presente en la población beneficiaria, donde ha habido restricciones a la actualidad.
- El proyecto se construirá en una zona de bosque húmedo montano bajo tropical en donde valor paisajístico ha sido modificado de sus características originales, casi inhabitada; no obstante existe presencia de flora, fauna terrestre y avifauna que es necesario cuidar durante el desarrollo del proyecto.
- La poligonal que ocupa el área del terreno es de 16 Ha, de la cual sólo se ocupará en forma efectiva 4.6 Ha, no habiendo ninguna incompatibilidad con otro uso; de acuerdo al certificado emitido por la Municipalidad de Oxapampa.
- Existen viviendas dispersas cercanas al proyecto, que no se verán afectadas por las actividades, ya que se plantea la instalación de un cerco vivo, que atenuará en gran medida los posibles impactos generados por la implementación de las actividades del proyecto.
- La flora silvestre de la zona del proyecto ha sido modificada de su condición original, por las actividades de tala de especies forestales, encontrándose a la fecha, especies arbustivas que no están categorizadas como especies amenazadas.
- Según los resultados del monitoreo ambiental de línea base realizado en el área de influencia del proyecto, podemos decir que en comparación a los estándares de calidad de aire (D.S. 003-2008-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental del Aire, D.S. 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo 1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 2001) no se han registrado resultados de los parámetros solicitados que sobrepasen los ECAs, a excepción de un resultado atípico de NO₂ en la estación OXA 01, cuya concentración puede deberse a un error de laboratorio, se recomienda realizar los monitoreo de dicho parámetro una vez se inicien las actividades de construcción.
- Así mismo podemos concluir que del monitoreo de ruido realizado en comparación con Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de

Calidad Ambiental para Ruido; los resultados arrojan niveles de ruido ambiental bajo los estándares mencionados tanto para el horario diurno como nocturno.

- De acuerdo a los resultado obtenidos para el análisis de calidad de agua (dos estaciones de monitoreo), en comparación con el D.S. 002-2008-MINAM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3; del cuerpo de agua más cercano (aproximadamente más de 1 km), se pudo observar que existe un cierto nivel de contaminación en cuanto a Coliformes totales se refiere (AS-OXA-02, 14000 NMP/100 mL, siendo el ECA 5000 NMP/100 mL), además de valores atípicos sobre los ECAs para hierro (AS-OXA-01 – 2.587 mg/L; AS-OXA-02 – 3.175 mg/L, ECAs Hierro – 1 mg/L). en el primer caso (coliformes totales), puede ser debido a la presencia de animales, y las concentraciones de He que sobrepasan los ECA para agua, pueden ser relacionadas a que el cauce del río pasa por una formación geológica rica en minerales que contienen hierro.
- El área del proyecto por las características de su ubicación misma se encuentra sometida a un régimen de precipitaciones importante, en virtud de lo cual pueden ocurrir importantes escorrentías por las quebradas que atraviesan la poligonal del proyecto y que pueden afectar las áreas auxiliares del proyecto. Por ello resulta necesario tomar medidas en el diseño del proyecto a efectos de minimizar los impactos por la erosión y el arrastre de material.
- Para prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales negativos del proyecto, es necesario implementar una Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), conformado por acciones tales como:
 - Plan de manejo ambiental (prevención, mitigación y corrección)
 - Plan de vigilancia ambiental
 - Monitoreo ambiental
 - Plan de contingencias
 - Plan de cierre
- Como conclusión final podemos decir que las actividades del proyecto, tendrán un potencial de impacto ambiental calificado como despreciable ha moderado, si es que se toman en cuenta las medidas propuestas en el presente EIA sd, por lo que resulta viable la implementación del proyecto.

1.7. Recomendaciones

Las recomendaciones que se desprenden del presente EIA sd son las siguientes:

- Dar cumplimiento a la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), propuestos en el presente EIA sd para las diferentes etapas del proyecto, para lo cual se deberán asignar los recursos humanos, materiales y el presupuesto necesario para la implementación de dichas medidas y planes.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. 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 julio del año 2013, la Municipalidad Provincial de Oxapampa (MPO) presenta el Perfil de Inversión Pública "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE OXAPAMPA Y DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DISTRITOS DE CHONTABAMBA Y HUANCABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA - PASCO", para su evaluación y posterior aprobación. Dicho proyecto, 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 asciende a S/. 3 196 693.00, 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

El 15 de Noviembre del 2013 con Resolución Directoral N° 328-2013/DSB/DIGESA/SA, se otorgó la Clasificación al de Categoría II, Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA sd) para el proyecto de nombre: "RELLENO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PARA LAS CIUDADES DE OXAPAMPA, CHONTABAMBA, HUANCABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA Y DEPARTAMENTO DE PASCO".

2.2. Nombre del proyecto

Proyecto de Inversión Pública código SNIP N° 84935. El cual de acuerdo a la Resolución Directoral N° 328-2013/DSB/DIGESA/SA, se le otorgó la Clasificación al de Categoría II, Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIA sd) para el proyecto de nombre: "RELLENO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PARA LAS CIUDADES DE OXAPAMPA, CHONTABAMBA, HUANCABAMBA, PROVINCIA DE OXAPAMPA Y DEPARTAMENTO DE PASCO".

2.3. Objetivo y justificación del proyecto

La existencia de la contaminación ambiental por los residuos sólidos genera importantes externalidades negativas que afectan directamente la calidad de vida de la población, si las familias enferman además de ver afectada su bienestar deben de incurrir en costos de tratamiento y en muchos casos pierden días laborables, la existencia de servicios de limpieza pública ineficiente, genera mayores presiones de subvención en ese servicio, lo que obliga a reorientar los escasos recursos públicos destinados para otros fines.

La Municipalidad tiene como competencia asegurar el bienestar de la sociedad mediante la provisión de los servicios públicos, como es la gestión integral de residuos sólidos. Por tanto dicha situación en muchos casos se debe de resolver con recursos públicos, considerando que estos recursos deban utilizarse sólo para la etapa de inversión del proyecto, en tanto que los gastos de operación y mantenimiento del mismo deberán ser financiados con el pago de la tarifa que se cobre a los ciudadanos por la prestación del servicio mencionado.

Objetivos del proyecto

- Construir una infraestructura de disposición final de los residuos sólidos para las zonas urbanas de los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba, Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco.
- Brindar el servicio de reaprovechamiento de residuos sólidos a través del tratamiento de residuos orgánicos
- Mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad

Justificación

La población de la ciudad de Oxapampa se ve afectada directamente por el recojo ineficiente de los residuos sólidos, es así que la Municipalidad Provincial de Oxapampa viene realizando acciones para tratar de afrontar dicha problemática.

De la misma manera, no se cuenta con la infraestructura de una planta de tratamiento y disposición final como en la mayoría de las Ciudades del Perú, solo se cuenta con botaderos, asimismo se acumulan gran cantidad de residuos municipales en lugares de poco acceso a los camiones recolectores, lo que ocasiona una contaminación ambiental, produciendo enfermedades infectocontagiosas, respiratorias y de la piel.

La servicio de cobertura de recolección de residuos sólidos no está cubriendo las necesidades de la población es así que un 34% de la población no cuenta con este servicio, a causa de esto se da la generación y acumulación de los residuos sólidos en algunas zonas de la ciudad de Oxapampa, zonas residenciales así como en algunos anexos.

Calles principales de acumulación de residuos sólidos (puntos críticos) en las calles principales de la ciudad son: en el mercado y alrededores, especialmente los días feriales. Los anexos y centros poblados que en su totalidad no cuentan con este tipo de servicio, generando puntos críticos importantes a Orillas del Río Chontabamba. Fuente de información Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - PIGARS Oxapampa- 2002.

A causa de esto se está originando malestares a la población, puesto que son focos infecciosos de vectores causantes de enfermedades infectocontagiosas y enfermedades de la piel; además problemas de emisión de malos olores, interrupción en la vía pública, proliferación de insectos, además se realiza quema de residuos, que producen gases contaminantes, algunos muy peligrosos como las dioxinas. Todo esto termina ocasionando problemas de salud en la población.

De acuerdo a las características específicas de la oferta actual optimizada y las brechas que tendrán que atenderse incluye la implementación de los siguientes componentes de almacenamiento, barrido, recolección y transporte, reaprovechamiento, disposición final, sensibilización y educación ambiental, así como la gestión técnica administrativa financiera para lograr una adecuada gestión integral de los residuos sólidos del distrito de Oxapampa.

Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental

El propósito del EIA_{sd} es el identificar, predecir, valorar y cuali o cuantificar los efectos pertinentes biofísicos, sociales, de las propuestas del proyecto antes de que las decisiones importantes sean adoptadas y los compromisos asumidos; en el caso que sean positivos para maximizarlos; y en el caso que sean negativos para prevenirlos y mitigarlos durante el proceso de planificación, construcción, operación y mantenimiento, cierre y post cierre del proyecto.

Para ello, la evaluación y el conocimiento del lugar donde se desarrollará el proyecto permiten 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 proyecto.

Por lo cual, 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.

2.4. Localización geográfica y política:

2.4.1. Según división política y administrativa

El proyecto se ubica en el sector Gramazu Carolina III Etapa, distrito de Huancabamba, provincia Oxapampa, departamento de Pasco. Cada una de las ciudades beneficiadas

con el proyecto (Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba), constituyen la parte urbana de los distritos del mismo nombre; si agrupamos a estos cuatro se obtendrá un gran conglomerado urbano, cuyos límites son:

- Por el Norte: Con el distrito de Huancabamba.
- Por el Sur: Con el distrito de San Luís de Shuaro - Chanchamayo.
- Por el Este: Con los distritos de Palcazú y Villa Rica.
- Por el Oeste: Con el distrito de Chontabamba.

2.4.2. Según sistema de coordenadas

El proyecto se ubica en las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84.

Tabla 2-1: Poligonal de ubicación del proyecto: Coordenadas UTM, Datum WGS84

Pto.	Lado	Distancia (m)	Coordenadas UTM WGS84	
			Este	Norte
A	A-B	221.76	448626.71	8837216.36
B	B-C	211.16	448469.09	8837372.35
C	C-D	123.40	448632.92	8837505.57
D	D-E	107.00	448718.15	8837416.32
E	E-F	51.00	448793.51	8837340.29
F	F-G	15.60	448825.00	8837300.00
G	G-H	44.00	448812.57	8837290.60
H	H-I	72.00	448773.11	8837272.60
I	I-J	24.00	448702.86	8837257.52
J	J-K	20.00	448680.62	8837251.46
K	K-A	45.30	448662.67	8837243.91

Fuente: Estudio de Evaluación Preliminar para la Categorización del "Relleno Sanitario y Planta de Reaprovechamiento de Residuos Orgánicos para las ciudades de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba, Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco". Diciembre 2012

2.4.3. Según cuenca hidrográfica

El proyecto pertenece a la cuenca del Río Pachitea, que abarca una superficie total de 29 000 Km² y está formada por tres grandes sistemas hidrográficos: la cuenca del río Pichis, la del río Palcazu y la del río Pachitea, propiamente dicho. Su relieve se forma por cuatro cordilleras, de oeste a este: Huagoruncho, Yanachaga, San Matías-San Carlos y Sira, que dan lugar a una topografía variable y fuertemente accidentada, con importantes áreas de bosques nublados de montaña. Sus centros poblados más importantes son; Pozuzo, Oxapampa, Izcozacín, Puerto Bermúdez, Constitución, Puerto Inca, Sungaroyacu, Tournavista y Honoria.

El área destinada al proyecto, se encuentra al norte del río Gramazu, que tiene como principales afluentes los ríos Pampamachiz y Santa Clara, para desembocar luego en el río Chontabamba.

2.4.4. Según clasificación altitudinal

El proyecto se ubica a una altitud promedio de 1 850 m.s.n.m., como referencia se tiene que la Plaza de Armas de la provincia de Oxapampa se encuentra a 1806 m.s.n.m.

2.4.5. Según cartografía oficial nacional

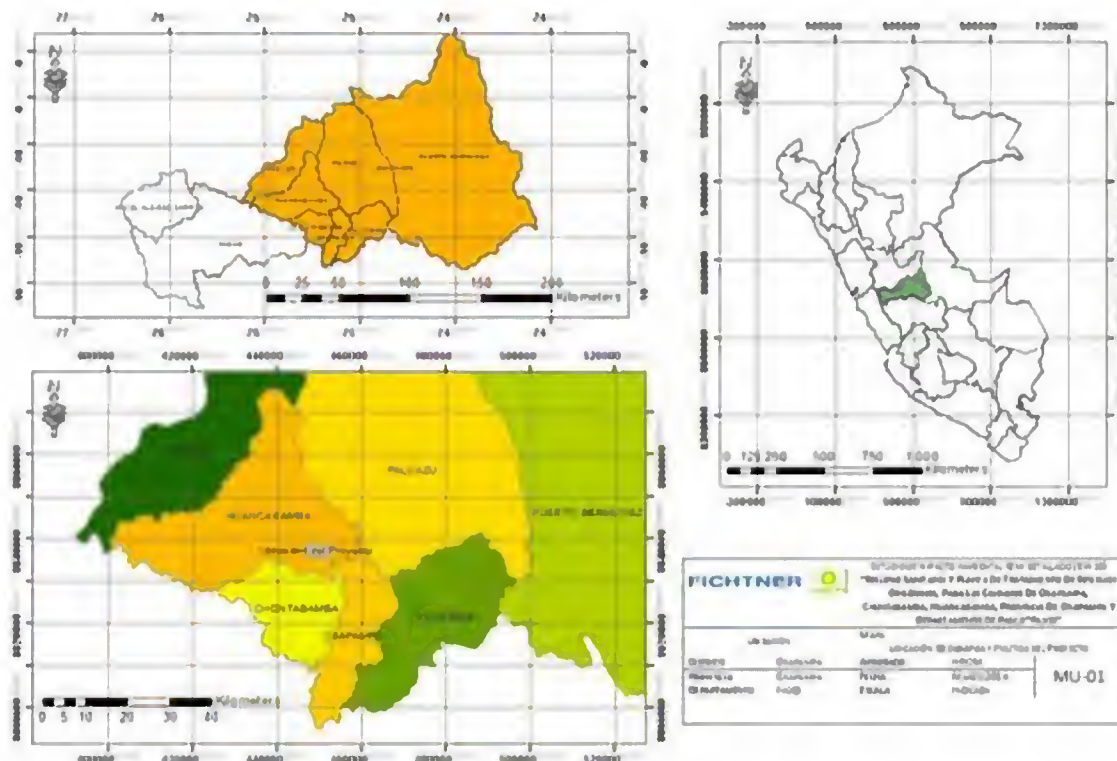
El proyecto se emplaza en la Carta Nacional⁵: Pasco (escala 1/100 000), código nacional: 22-m (Zona 18).

2.4.6. Área y perímetro del proyecto

El Área correspondiente al proyecto es de 4.6 Ha., y un perímetro de 869.65 m., que se encuentra dentro de la propiedad de Sr. Loyola Hinostroza Nazario, con Título de Propiedad emitido por el Ministerio de Agricultura – Proyecto Especial de Titulación de Tierras (PETT) Serie N° 0175712. (Ver Anexo N° 03. Propiedad del Terreno). De un área de 16.49 Ha., correspondiente a la unidad catastral 30671, Huancabamba – Oxapampa. Para efectos de visualización ha sido elaborado el Mapa N° 01: Ubicación del proyecto en el ámbito nacional, departamental, provincial y distrital, que se muestra a continuación. Para mayores detalles Ver el Anexo N° 19. Planos.

⁵ Elaborada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Mapa N° 2-1: Ubicación por ámbito geográfico



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP SAS – Marzo 2014

2.5. Marco legal referencial

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 2°, 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 66°, 67°, 68° y 69° 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 considerar 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.

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 66vo. y 68vo. 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.

2.6. Autoridades competentes

Dada la naturaleza del proyecto, 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 Pasco:** 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 de Pasco (GRP):** 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 de Oxapampa:** 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 Oxapampa, 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 Oxapampa.

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 sólidos⁶. Se comprometen a participar

⁶ Comprende: recolección y transporte, recuperación y tratamiento hasta la disposición final en una infraestructura adecuada.

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 MPO.

- **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 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.

2.7. 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 inter dimensional 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.
- Planes y estrategias de desarrollo de orden administrativo (autoridades geopolíticas).
- El desarrollo de actividades económico - comerciales.
- El desarrollo de actividades productivas.
- Planes y estrategias de desarrollo de orden civil o institucional de los diferentes actores institucionales (organizaciones civiles).
- Las posibilidades turísticas.

2.7.1. Área de Influencia Directa

El área de influencia directa ha sido determinada por las áreas que reciban impactos directos como consecuencia de las actividades del proyecto, entre ellos perturbaciones sobre el paisaje, presencia de olores, generación de ruidos y demás impactos originados por la presencia del proyecto.

Debido a que se está considerando un sistema de gestión ambiental adecuado para la implementación del proyecto se ha determinado que el área de influencia directa abarcará 01 km., a la redonda del área destinada al proyecto.

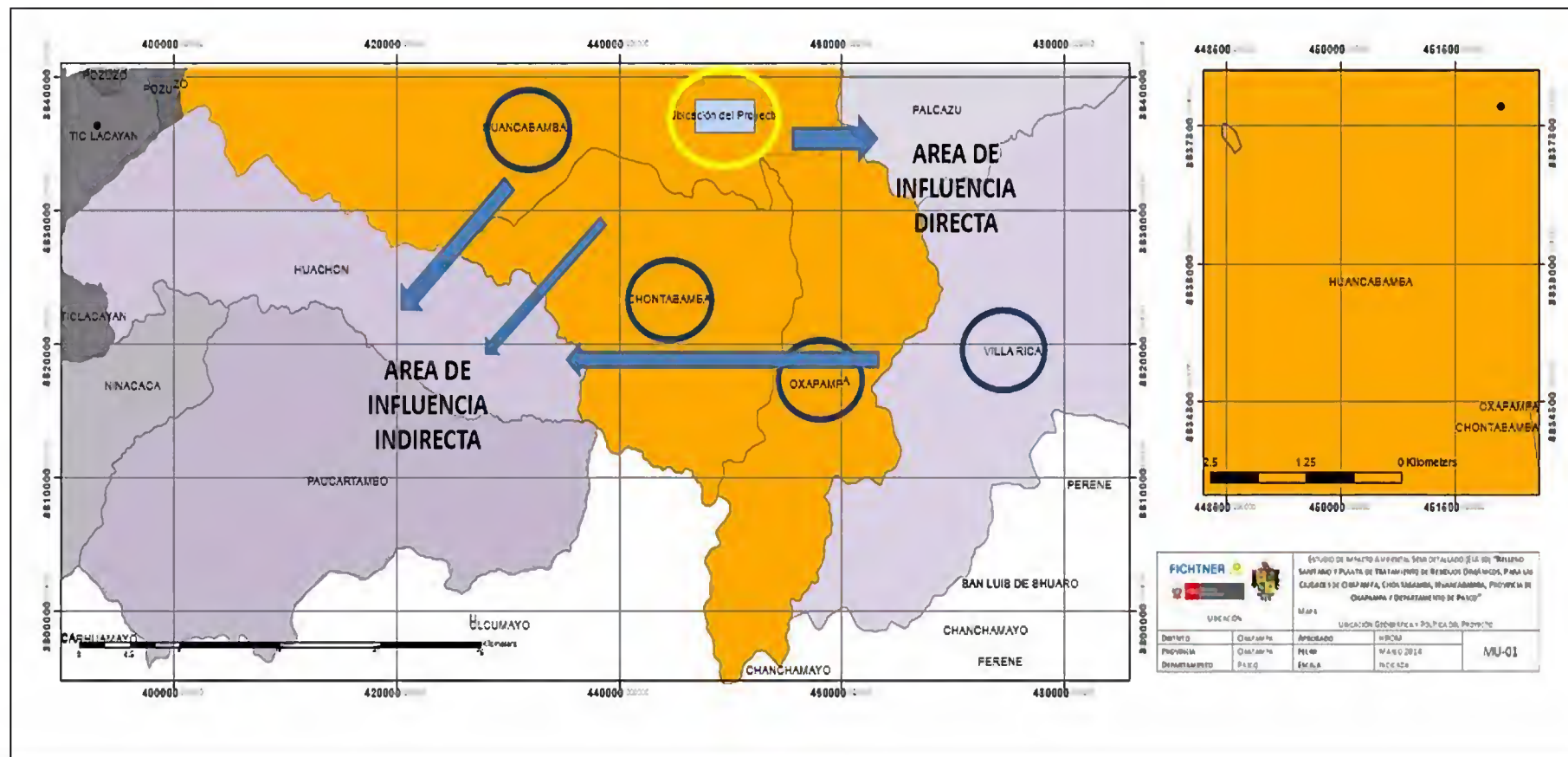
2.7.2. Área de Influencia Indirecta

Comprende el espacio físico o superficies aledañas que se encuentran más allá del límite del área de influencia directa. Este entorno puede recibir en forma indirecta algún tipo de afectación, positiva o negativa derivada de flujos o conexiones que lo integran a las actividades del proyecto.

Cabe destacar que el alcance de esta área comprende a la población beneficiada con el servicio que brindará el proyecto que incluye al conglomerado urbano de los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba; además de las rutas de acceso y recojo de residuos.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Mapa N° 2-2: Área de Influencia Directa e Indirecta



2.8. Monto estimado de inversión

El PIP código SNIP N° 84935 tiene un costo total de S/. 3 196 693.00, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2-2: Distribución del gasto para el manejo integral del sistema de los residuos sólidos en la etapa de inversión, según PIP código SNIP N° 84935

ITEM	PRODUCTOS / METAS	AÑO 0
I	PRE-INVERSION	
I	COSTO DIRECTO	2,294,721
1	ADECUADO ALMACENAMIENTO Y BARRIDO DE CALLES Y PLAZAS	72,297
2	SUFICIENTE CAPACIDAD OPERATIVA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	440,222
3	ADECUADO REAPROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
	ADECUADO REAPROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS	194,927
	ADECUADO REAPROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS - Equipos	23,433
4	ADECUADA DISPOSICIÓN FINAL	1,390,022
5	ADECUADA GESTION ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y TECNICA	98,221
6	ADECUADAS PRÁCTICAS DE LA POBLACIÓN	75,600
	Obras	1,259,375
	Equipamiento	835,506
	Servicios y Consultorías	199,840
7	Gastos generales :	175,129
8	Utilidad (% de los costos de obras)	10% 125,938
9	Expediente técnico y EIA	259,537
10	Supervisión y liquidación	274,640
11	Evaluación Intermedia y Expost	66,729
II	TOTAL DE INVERSIÓN	3,196,693

Fuente: PIP código SNIP N° 84935.

2.9. 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. 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 Oxapampa es de tipo manual.

Operará para procesar aproximadamente una carga de residuos de superior a las 7.28 t/día (año 1), su diseño incluye dos sistemas que permitirán mitigar los efectos de los subproductos que generan los residuos: lixiviados y gases.

- **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-NH_4 , principalmente.
- **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:** El primero consiste en la biodegradación de la fracción orgánica de los residuos sólidos para obtener un mejorador de suelo (compost),

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



El estudio de caracterización de residuos sólidos en la zona urbana del distrito de Oxapampa, ha permitido determinar la generación per cápita (GPC) para este ámbito de estudio, la generación per cápita promedio de residuos sólidos equivale a 0.551 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos domiciliarios es de 5.31 Ton./día, mientras que la generación de residuos sólidos no domiciliarios es de 1.96 Ton/día, lo que hace un total de residuos sólidos municipales de 7.28 Ton/ día, siendo los residuos sólidos domiciliarios el 73.03% del total de residuos generados ⁷.

⁷ Estudio de Caracterización de RR.SS. Municipales en el Área Urbana del Distrito de Oxapampa - 2013

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

2.10.1. Origen domiciliario

a. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios

La generación de los residuos sólidos domiciliarios se expresa en kilogramos producidos por un habitante en un día (kg/hab/día) o también se ha denominado generación per cápita (GPC) y existe toda una metodología para su cálculo, detallada en el Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales realizados para la zona urbana del distrito de Oxapampa. El estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales realizado desde el 8 al 15 de Diciembre del año 2013 en la Zona Urbana del Distrito de Oxapampa, obtuvo el siguiente resultado.

Tabla 2-3: Generación per cápita (kg/hab-día)

N°	TIPO	GPC (Kg/hab/día)
1	Zona Urbana del Distrito de Oxapampa	0.55

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

b. Proyección de la generación total de residuos sólidos domiciliarios

En total actualmente se vienen generando 5.313 toneladas de residuos sólidos al día, provenientes de todas las viviendas existentes en la zona de estudio.

Tabla 2-4: Proyección de Generación per cápita (kg/hab-día)

N	TIPO	Población (2013)	GPC (Kg/hab/día)	Total (Tn/día)
1	Zona Urbana del Distrito de Oxapampa	9645	0.551	5.313
TOTAL		9645		5.313

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013.

c. Densidad de residuos sólidos domiciliarios

La densidad promedio de residuos sólidos sin compactar (dato del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales realizado en el año 2013), para la zona de estudio (Zona Urbana), es la que se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 2-5: Densidad de residuos sólidos municipales – Zona Urbana del Distrito de Oxapampa

Altura del cilindro	0.88	m
Diámetro > (A)	0.57	m
Diámetro x (A)/2	0.29	m
Volumen del cilindro	0.225	m ³

DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS	
ZONA URBANA DEL DISTRITO	DENSIDAD (Kg/m ³)
Oxapampa	209.04

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 1			Día 2		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1.00	54.270	241.20	1.00	35.350	157.11
2.00	43.350	192.67	2.00	46.400	206.22
3.00	58.400	259.56	3.00	49.700	220.89
4.00	37.286	165.72	4.00	27.800	123.56
5.00	48.716	216.52	5.00	49.800	221.33
6.00	25.880	115.02		63.500	282.22
	267.90	198.45		272.55	201.89

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 3			Día 4		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1.00	56.620	251.64	1.00	39.200	174.22
2.00	33.250	147.78	2.00	44.200	196.44
3.00	29.460	130.93	3.00	53.000	235.56
4.00	52.200	232.00	4.00	25.500	113.33
5.00	32.800	145.78	5.00	58.000	257.78
6.00	60.000	266.67		30.300	297.06
	264.33	195.80		250.20	212.40

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 5			Día 6		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1.00	39.400	175.11	1.00	32.600	144.89
2.00	44.200	196.44	2.00	37.600	167.11
3.00	40.560	180.27	3.00	70.100	311.56
4.00	70.200	312.00	4.00	59.700	265.33
5.00	49.800	221.33	5.00	53.400	237.33
6.00	33.200	232.17		39.600	238.55
	277.36	219.55		293.00	227.46

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 7			Día 8		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1.00	40.500	180.00	1.00	48.082	213.70
2.00	33.200	147.56	2.00	39.550	175.78
3.00	43.800	194.67	3.00	74.478	331.01
4.00	39.700	176.44	4.00	44.935	199.71
5.00	38.800	172.44	5.00	49.000	217.78
6.00	39.800	232.75		31.800	195.09
	235.80	183.98		287.84	222.18

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013.

d. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

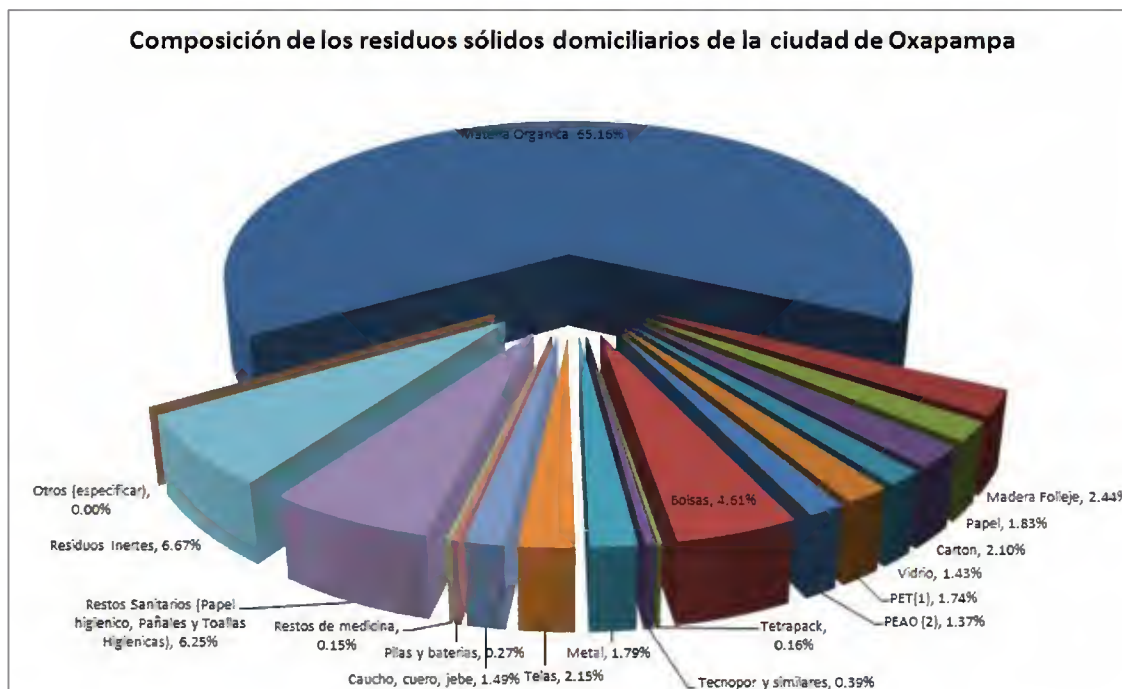
En la siguiente tabla se presenta la información desglosada de la composición de los residuos sólidos domiciliarios para la zona de estudio en la Zona Urbana del distrito de Oxapampa, se adjunta la información de composición de los residuos sólidos en el Anexo N° 08 del ECRS.

Tabla 2-6: Composición de los residuos sólidos domiciliarios – Zona Urbana

N°	COMPONENTES	%
1	Materia Orgánica	65.16%
2	Madera, Follaje	2.44%
3	Papel	1.83%
4	Cartón	2.10%
5	Vidrio	1.43%
6	Plástico PET (1)	1.74%
7	Plástico PEAD (2)	1.37%
8	Bolsas	4.61%
9	Tetrapack	0.16%
10	Tecnopor y similares	0.39%
11	Metal	1.79%
12	Telas, Textiles	2.15%
13	Caucho, cuero, jebe	1.49%
14	Pilas y baterías	0.27%
15	Restos de medicina	0.15%
16	Residuos Sanitarios	6.25%
17	Residuos Inertes	6.67%
18	Otros	0.00%
TOTAL		100.00%

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013.

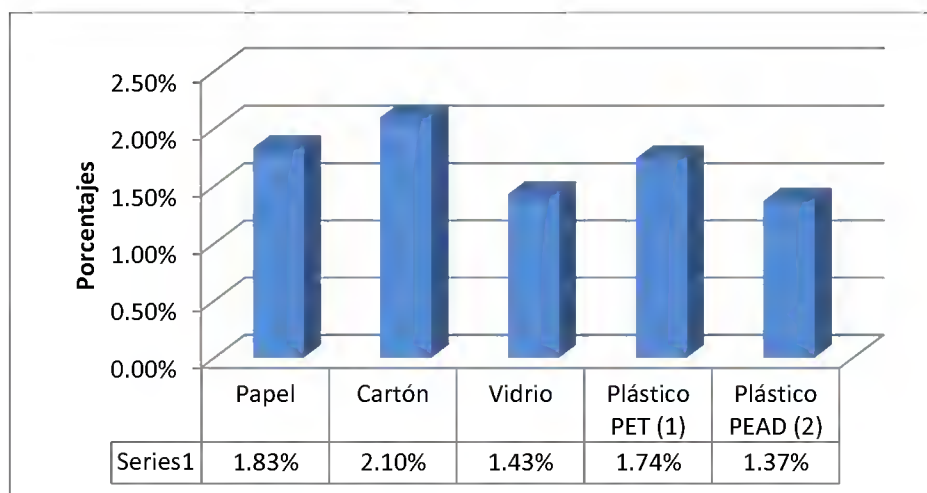
Gráfico N° 2-2: Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios – Zona Urbana del Distrito de Oxapampa



Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Municipales 2013

Del total de residuos sólidos domiciliarios generados en los sectores identificados en la parte urbana del Distrito de Oxapampa, se tiene que el material con potencial reaprovechable, se encuentra representando el 8.47 % del total generado.

Gráfico N° 2-3: Porcentajes del Material Reaprovechable en la Zona Urbana del Distrito de Oxapampa



Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Municipales 2013

e. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

A partir del análisis realizado en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Agraria la Molina a partir de 07 (siete) muestras contando desde el día 02, puesto que se está descartando el primer día del estudio, se obtiene un porcentaje de humedad promedio equivalente a 74.36 %. Los reportes por cada análisis se adjuntan en el Anexo N° 08 del ECRS (Ver Anexo N° 08).

Tabla 2-7: Humedad de los residuos sólidos domiciliarios – Zona Urbana del Distrito de Oxapampa

Número de Muestra		%
ITEM	Cód. Muestra	
1.00	M - 2 09/12/2013	80.34
2.00	M - 3 10/12/2013	71.67
3.00	M - 4 11/12/2013	81.64
4.00	M - 5 12/12/2013	61.74
5.00	M - 6 13/12/2013	71.52
6.00	M - 7 14/12/2013	71.10
7.00	M - 8 15/12/2013	82.48
PROMEDIO		74.36

Fuente: Análisis de humedad del laboratorio de Ciencia Ambientales – UNALM, 2013

2.10.2. Origen en comercios

a. Generación en bodegas

La producción per cápita de residuos sólidos en bodegas es de 1.551 Kg/bodega/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per cápita de los 08 (ocho) días considerados durante el estudio

Tabla 2-8: Generación de residuos sólidos en bodegas

N°	BODEGA	PROMEDIO kg/bod/día
1	BO - 01	1.454
2	BO - 02	1.504
3	BO - 03	2.536
4	BO - 04	1.169
5	BO - 05	1.091
PROMEDIO		1.551

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

Generación en restaurantes

La producción per cápita de residuos sólidos en restaurantes es de 3.088 Kg/rest/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per cápita de los 08 (ocho) días considerados durante el estudio

Tabla 2-9: Generación de residuos sólidos en restaurantes

N°	RESTAURANTES	PROMEDIO kg/Rest/día
01	REST - 01	5.414
02	REST - 02	2.229
03	REST - 03	0.429
04	REST - 04	6.193
05	REST - 05	6.940
PROMEDIO		3.088

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

b. Generación en hoteles

La producción per cápita de residuos sólidos en hoteles es de 4.040 Kg/Ho/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per cápita de los 08 (ocho) días considerados durante el estudio

Tabla 2-10: Generación de residuos sólidos en restaurantes

N°	RESTAURANTES	PROMEDIO kg/Ho/día
01	HO - 01	4.098
02	HO - 02	5.403
03	HO - 03	2.460
04	HO - 04	2.143
05	HO - 05	6.095
PROMEDIO		4.040

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

c. Generación en la Municipalidad

La producción per-cápita de residuos en el Local Municipal Provincial de Oxapampa es de 1.975 Kg/trabajador/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 06 días considerados durante el estudio.

Tabla 2-11: Generación de residuos sólidos en la Municipalidad

N°	MUNICIPALIDAD	PROMEDIO Kg/PM/día
01	MUNI - 01	1.975
PROMEDIO		1.975

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

d. Generación en los Centros de Salud

La producción per-cápita de residuos comunes generados en el Hospital General de Oxapampa y el Hospital ESSALUD Oxapampa I es de 80.844 Kg/CS/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 08 días considerados durante el estudio.

Tabla 2-12: Generación de residuos sólidos en el Centro de Salud

N°	CENTRO DE SALUD	PROMEDIO
01	CS - 01	80.058
02	CS - 02	81.630
PROMEDIO		80.844

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

e. Generación en Instituciones Educativas

La producción per-cápita de residuos sólidos en instituciones educativas es la que se indica en el siguiente cuadro y ha sido determinada considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 05 (cinco) días

considerados durante el estudio. En el siguiente cuadro, se muestra la generación total en instituciones educativas.

Tabla 2-13: Generación de residuos sólidos por alumno

N°	Instituciones Educativas	PROMEDIO (kg/alumno/día)
01	IE - 01	0.092
02	IE - 02	0.090
03	IE - 03	0.100
04	IE - 04	0.102
05	IE - 05	0.103
TOTAL		0.097

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

f. Generación en Comisaría P.N.P. Oxapampa

La producción per cápita de residuos sólidos en la Comisaría P.N.P. Oxapampa es de 1.824 Kg/policía/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 08 (ocho) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-14: Generación de residuos sólidos en la Comisaría

N°	COMISARÍA	PROMEDIO Kg/Gob/día
01	CMR – 01	1.824
PROMEDIO		1.824

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

g. Generación en Fiscalía Provincial Mixta de Oxapampa

La producción per cápita de residuos sólidos en la Fiscalía Provincial Mixta de Oxapampa es de 0.850 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-15: Generación de residuos sólidos en la Fiscalía

N°	FISCALIA	PROMEDIO Kg/Gob/día
01	FIS – 01	0.850
PROMEDIO		0.850

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

h. Generación en la Gobernación Provincial de Oxapampa

La producción per cápita de residuos sólidos en la Gobernación Provincial de Oxapampa es de 0.338 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-16: Generación de residuos sólidos en la Gobernación Provincial

N°	GOBERNACION PROVINCIAL	PROMEDIO Kg/Gob/día
01	GOB – 01	0.338
	PROMEDIO	0.338

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

i. Generación en el Regional Agrario de Pasco

La producción per cápita de residuos sólidos en el Regional Agrario de Pasco es de 0.173 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-17: Generación de residuos sólidos en el Regional Agrario

N°	REGIONAL AGRARIO	PROMEDIO
01	AGRA – 01	0.173
	PROMEDIO	0.173

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

j. Generación en el Juzgado de Paz

La producción per cápita de residuos sólidos en el Juzgado de Paz es de 0.665 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-18: Generación de residuos sólidos en el Juzgado de Paz

N°	JUSGADO DE PAZ	PROMEDIO
01	JUZP – 01	0.665
	PROMEDIO	0.665

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

k. Generación en la Sub-Regional de Pasco

La producción per cápita de residuos sólidos en Sub-Regional de Pasco es de 1.125 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-19: Generación de residuos sólidos en Sub-Regional de Pasco

N°	SUB-REGIONAL DE PASCO	PROMEDIO
01	SUB-REG – 01	1.125
	PROMEDIO	1.125

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

I. Generación en el MINDES

La producción per cápita de residuos sólidos en el MINDES es de 0.695 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-20: Generación de residuos sólidos en el MINDES

N°	MINDES	PROMEDIO
01	MINDES – 01	0.695
	PROMEDIO	0.695

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

m. Generación en la DEMUNA

La producción per cápita de residuos sólidos en la DEMUNA es de 0.350 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-21: Generación de residuos sólidos en el DEMUNA

N°	DEMUNA	PROMEDIO
01	DEMUNA – 01	0.350
	PROMEDIO	0.350

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

n. Generación en la RENIEC

La producción per cápita de residuos sólidos en la RENIEC es de 0.850 Kg/oficina/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-22: Generación de residuos sólidos en el RENIEC

N°	RENIEC	PROMEDIO
01	RENIEC – 01	0.850
	PROMEDIO	0.850

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

o. Generación en el barrido de calles

La producción per cápita de residuos sólidos en el Barrido de Calles es de 15.328 Kg/operario/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de la generación de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio.

Tabla 2-23: Generación de residuos sólidos en el BARRIDO

N°	BARRIDO	PROMEDIO
01	BARRIDO – 01	15.328
	PROMEDIO	15.328

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

p. Generación total y per cápita total

Tabla 2-24: Generación total y per cápita total

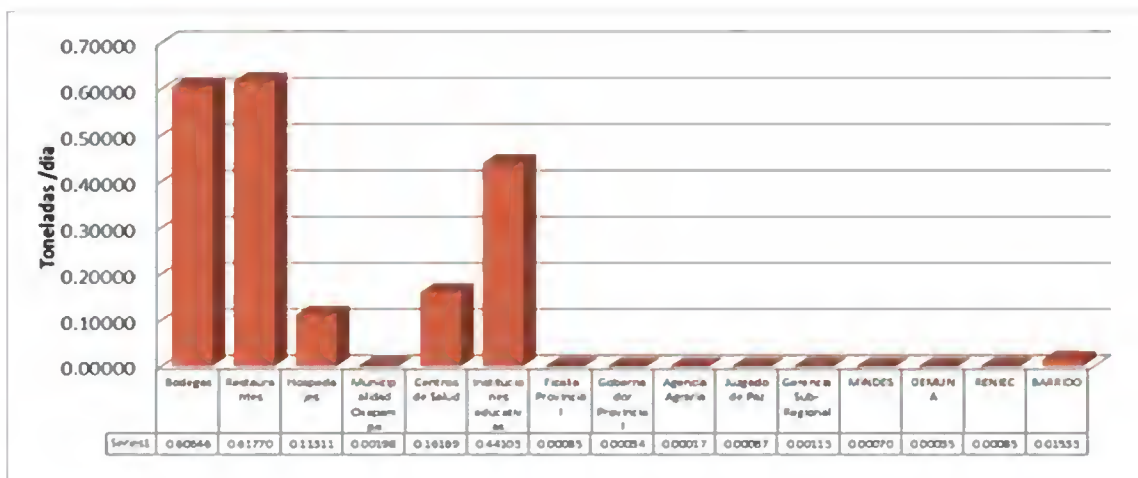
GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS (GRS-D)				
LOCALIDAD	GPC PROMEDIO (Kg/Hab/Día)	TOTAL POBLACIÓN	GENERACION TOTAL (Kg/Población/Día)	GENERACION TOTAL (Tn/Población/Día)
Oxapampa	0.551	9645	5313.271	5.31327
GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS (GRS-ND)				
RUBRO	GPC (Kg/hab/Día)	POBLACIÓN	GENERACIÓN TOTAL (Kg/cant/día)	GENERACIÓN TOTAL (Tn/cant/día)
Bodegas	1.551	391	606.463	0.60646
Restaurantes	3.088	200	617.697	0.61770
Hospedajes	4.040	28	113.114	0.11311
Municipalidad Oxapampa	1.975	1	1.975	0.00198
Centros de Salud	80.844	2	161.688	0.16169
Instituciones educativas	0.097	4529	441.030	0.44103
Fiscalía Provincial	0.850	1	0.850	0.00085
Gobernador Provincial	0.338	1	0.338	0.00034
Agencia Agraria	0.173	1	0.173	0.00017
Juzgado de Paz	0.665	1	0.665	0.00067
Gerencia Sub-Regional	1.125	1	1.125	0.00113
MINDES	0.695	1	0.695	0.00070
DEMUNA	0.350	1	0.350	0.00035
RENIEC	0.850	1	0.850	0.00085
BARRIDO	15.328	1	15.328	0.01533
TOTAL			1962.339	1.96234
GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES (GRS-M)				
LOCALIDAD	GRS-D (Tn/Día)	GRS-ND (Tn/Día)	GENERACIÓN TOTAL (Kg/Día)	GENERACIÓN RSM (Tn/Día)

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS (GRS-D)				
Oxapampa	5.31	1.96	7275.61	7.28
TOTAL %	73.03%	26.97%		

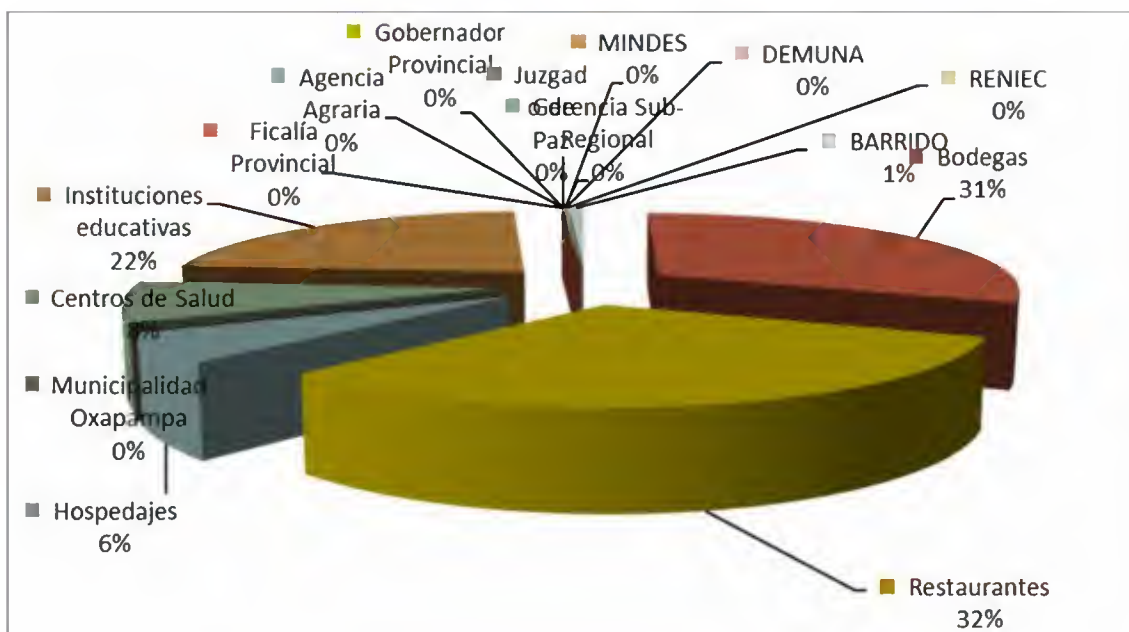
Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

Gráfico N° 2-4: Generación de residuos sólidos por tipo de generador



Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

Gráfico N° 2-5: Distribución porcentual de generación de residuos sólidos no domiciliarios



Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales 2013

q. Densidad suelta de residuos sólidos no domiciliarios

La densidad promedio de residuos sólidos sin compactar (dato del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales - 2013), fue la siguiente:

- Densidad Zona Urbana del distrito de Oxapampa: 209.04 kg/m³

2.11. Distribución del área del proyecto

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

Tabla 2-25: Dimensiones de los principales componentes de la infraestructura

N°	Área	Unidad	Cantidad	Descripción
1	Caseta Administrativa	m ²	58,0	La Caseta Administrativa constará de baños, oficina de control báscula, cocineta, enfermería, oficina para personal administrativo, Para abastecimiento del agua potable será por carro cisterna y almacenamiento a través de un tanque elevado.
2	Vías internas	ml	334,0	Vías de acceso internas de 6,0 m de ancho, con rodadura en material de afirmado, para ingresar a zonas de terrazas y área de manejo de lixiviados.
3	Terrazas.	m ²	12081,0	El relleno constará de 3 terrazas para disponer los residuos sólidos durante 10 años. Las terrazas serán construidas por excavación sobre la ladera, a profundidades que pueden alcanzar los 15 metros; las terrazas constarán con sistema de impermeabilización de fondo (geomembrana) y drenaje de lixiviados de fondo, sobre los cuales se colocarán los residuos durante la etapa operativa del relleno sanitario.
4	Báscula	Und	1,0	Se contará con una báscula que permita el pesaje de los vehículos y residuos que ingresan al relleno sanitario. La cantidad de residuos dispuestos serán pesados y registrados en forma continua. La báscula también podrá emplearse para los materiales obtenidos en la zona de aprovechamiento.
5	Área de Lixiviados	m ²	191	Consta de una poza de captación para regulación y evaporación de lixiviados, así como equipo de bombeo para recirculación de lixiviados a las zonas rellenas.
6	Aprovechamiento	m ²	969	Área de aprovechamiento, construida sobre la ladera con una excavación promedio de 7 metros.

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP SAS – Marzo 2014

2.12. Accesibilidad al área del proyecto

Para acceder al proyecto partiendo de la capital de la República: Lima, debe arribarse a la ciudad de Oxapampa, para ello se debe tomar la siguiente ruta:

a. Por vía terrestre:

El acceso desde Lima al proyecto se consigue abordando la Carretera Central a la ciudad de La Oroya, lugar en el cual se toma la ruta hacia la ciudad de Tarma, la siguiente escala es la ciudad de la Merced, en la que se encuentra un Puente Reither; como a 200 metros hay un desvío que conduce al pueblo de San Luis de Shuaro, y de allí el siguiente punto de paso obligatorio es el Puente Paucartambo, con lo cual abandonamos el Departamento de Junín para ingresar al Departamento de Cerro de Pasco; para llegar finalmente a la ciudad de Oxapampa a unos 42 km. La distancia desde la ciudad de Lima es de 396 km., y el tiempo del recorrido descrito es de 8 horas aproximadamente; desde la Plaza de Armas de Oxapampa al lugar del proyecto se toma una vía afirmada por un total de 20 minutos aproximadamente. El siguiente gráfico detalla con mayor nitidez la ruta mencionada con anterioridad.

Gráfico N° 2-6: Ruta terrestre hacia el proyecto



2.13. 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 con *Juglans neotrópica*.

Pino Chuncho

Identidad

- Nombre científico: *Juglans neotrópica*
- Nombre común: Nogal (Oxapampa, Villa Rica)
- Familia: JUGLANDACEAE

Descripción Dendrológica Básica

- Diámetro a la altura del pecho (DAP): 1.1 m

Dimensiones máximas

- Altura Total: 48 m
- Copa: Globosa irregular
- Ramas: Ramificación monopódica, ramas insertadas mayormente en ángulos agudos.
- Fuste: Recto cilíndrico, corteza de color gris oscuro, aspera, agrietada a muy agrietada longitudinalmente.
- Tipo de raíz: Pivotante
- Hojas: Compuestas alternas imparipinnadas, borde aserrado, ápice acomuninado.
- Flores: árbol monoico, flores masculinas dispuestas en amentos péndulos, flores femenidas de ovario ínfero con un óvulo, se encuentra en los extremos de las ramas nuevas.

Aspectos Reproductivos/Propagativos

- N° de semillas por kilogramo: 25 – 30
- Porcentaje de germinación: 65 % con semillas frescas
- Período de germinación: 1 mes y medio con 64 % de germinación.
- Período de transplante (Desde la siembra hasta el repique) : 70 - 90 días con semillas frescas.
- Propagación con pan de tierra: En bolsas de polietileno 13 x 18 x 0.02 cm (ancho x largo x grosor) en sustrato preparado 3:1 (3 partes tierra orgánica y

- 1 de arena de río), en un tiempo de 9 – 10 meses alcanza una altura de 50 – 60 cm
- Propagación por pseudoestaca (“stump”): En platabandas similares a raíz desnuda, pero con un distanciamiento entre plántulas de 20 x 20 cm. Entre 12 a 13 meses, y alcanza un diámetro a la altura del cuello de la raíz de la planta de 1.5 cm. y una altura total de 80 cm.
- pH de suelo: Ligeramente ácido a neutro

Método más común y viable:

Raíz desnuda, seudo estaca y siembra directa protegida de ataques de depredadores.

Ecología (Características específicas del sitio)

- Temperamento ecológico: Esciófita parcial.
- Estrategia de crecimiento: Sombra inicial parcial, luego heliófita.
- Estrato del bosque donde domina o se establece: Estrato superior dominante.
- Textura del suelo: De Media a Fina (de Franco Arenoso hasta arcillosos)
- Drenaje del suelo: Bueno
- Reacción del suelo a la acidez: De ácido a neutro.
- Tolerancia a suelos especiales: Suelos temporalmente inundados.
- Altitud: 600 a 2800 m.s.n.m.

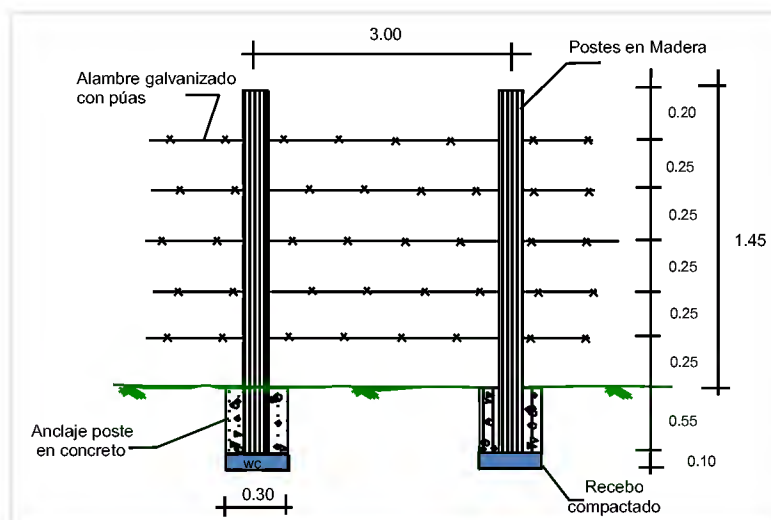
2.14. Cerco perimétrico

El cerco perimétrico delimitará y protegerá el área del ingreso de personal y animales del lugar, este estará conformado por una estructura de madera de 3” de diámetro de sección circular x3”, de madera nativa de la zona o similar.

Estará constituido por parantes verticales, horizontales y entrecruzados; y en toda su longitud llevará 5 hileras de alambre de púas.

La cimentación estará constituida con zapatas de concreto $f'c=140 \text{ kg/cm}^2+30\%$ Piedra Mediana.

Gráfico N° 2-7: Cerramiento perimetral del relleno sanitario



Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP SAS – Marzo 2014

2.15. Vida útil del proyecto

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 Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba.
- De acuerdo al ECRS (2013), la generación acumulada de las ciudades beneficiadas con el proyecto es 7.28 Ton//día.
- Densidad de los residuos sólidos: Cuando los residuos son dispuestos en la infraestructura para disposición final tienen una densidad 209.04 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.
- Altura de Celda: En zonas con nivel de precipitación mayor a 300 mm/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.

Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos. 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 Oxapampa, Huancabamba y Chotabamba.
- Porcentaje de residuos sólidos compostificables: Según los resultados del ECRS presentado en el diagnóstico, se tiene que los residuos sólidos compostificables representan el 65.16% 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 las ciudades beneficiarias participen 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° 14).

2.16. 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.

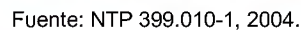
Asimismo la norma G50 Seguridad Durante la Construcción en el ítem 1.5.7 Señalización: señala que deberán señalizar sitios indicados por el responsable de seguridad de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular.

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.

2.16.1. 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.



Son forzosas durante la etapa constructiva.

[illegible]

Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

Gráfico N° 2-10: Señales de prohibición



2.16.4. Señales de emergencia

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

Gráfico N° 2-11: Señales de emergencia



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

2.16.5. 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 N° 2-12: Señales informativas



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

2.16.6. Señales de protección contra incendios

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

Gráfico N° 2-13: Señales de protección contra incendios



Fuente: NTP 399.010-1, 2004.

2.16.7. Señales de advertencia

Estas señales indican peligro o una precaución ante una circunstancia.

Gráfico N° 2-14: 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.

2.17. 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 (INDECOP18): 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 INDECOPI 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 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.

2.18. Sistemas de pesaje y registro

Se contará con una báscula que permita el pesaje de los vehículos y residuos que ingresan al relleno sanitario. La cantidad de residuos dispuestos serán pesados y

⁸ INDECOPI: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.

registrados en forma continua. La báscula también podrá emplearse para los materiales obtenidos en la zona de aprovechamiento.

El operador de báscula será responsable de permitir que el 100% de los vehículos que transportan residuos e ingresan al relleno sanitario sea registrados. Será responsable de manejar la báscula indicando los procedimientos de pesaje a los vehículos, operando el sistema de pesaje electrónico en computador; realizando reportes mensuales de los residuos dispuestos en el relleno sanitario.

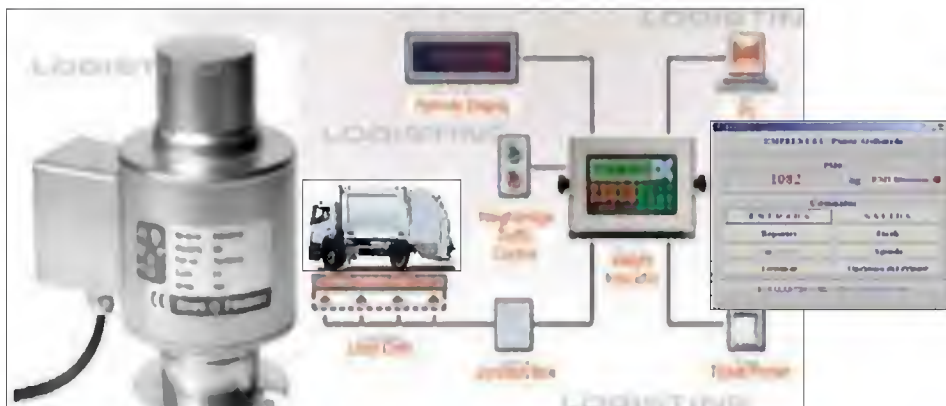
Los vehículos recolectores de los residuos pasarán por la báscula de pesaje, donde se tomará el peso del vehículo cargado con residuos; a la salida se tomará el peso del vehículo sin residuos y la diferencia corresponderá a los residuos dispuestos en toneladas. La Báscula de pesaje estará ubicada en el área administrativa y contará con básculas digitales conectadas a un computador donde se registrarán los datos del vehículo y el peso de los residuos

Para esta importante función se usará una Báscula con computador Tipo 1 que como mínimo deberá cumplir con las siguientes características:

- Modelo : MODULAR
- Capacidad: 40 – 60 toneladas métricas.
- Menor lectura : 5 kg
- Precisión : 2.5 kg
- Plataforma : Módulos de concreto de 15 m x 3.01 m, en canales U de 12"
- Sistema de control: Indicador de peso, especialmente diseñado para pesar camiones

La balanza y el software que incluye cumplen con la reglamentación dada en el D.S. 058-2003-MTC y 002-2005-MTC de Pesos y Dimensiones (Reglamento Nacional de Vehículos).

Gráfico N° 2-15: Básculas del sistema digital



Fuente: PROYECTOS DE INGENIERIA & LOGISTICA S.A.C.201

Se ha considerado que la caja de concreto armado estará provista en el fondo con tres puntos de desagüe (tuberías PVC SAP de 4") además estarán provistos a partir del eje y en sentido transversal de un bombeo de 1%, para posibilitar la rápida evacuación de las aguas de precipitaciones pluviales que hayan caído directamente sobre la superficie de la balanza.

2.19. Sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de aguas residuales

2.19.1. Abastecimiento de agua

El abastecimiento se realizará a través de camiones cisternas y se construirá tanques elevados de 5 m³ de capacidad aproximadamente para garantizar el suministro de agua.

La red de agua interior proyectada dará servicio a los siguientes aparatos sanitarios:

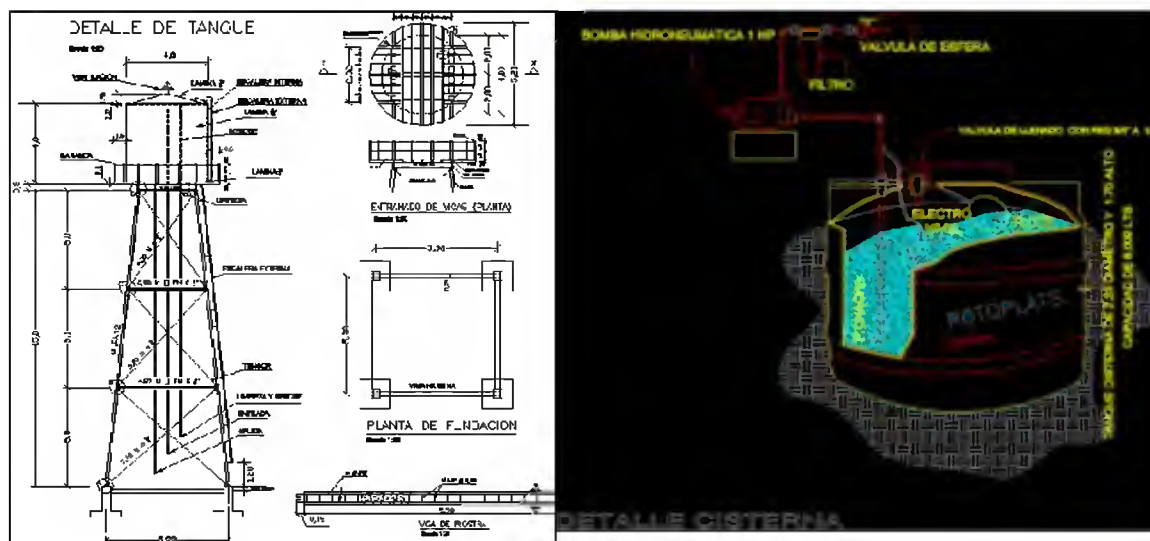
- 1 inodoro
- 1 lavado

- 1 ducha

Situados en el edificio de personal.

El relleno sanitario contará con sistema de almacenamiento de agua para usos domésticos y mantenimiento del relleno en la zona administrativa. El agua será abastecida por carro tanque o camión cisterna, al relleno sanitario y depositada en el tanque de almacenamiento por bombeo y se construirá tanques elevados de 5 m³ de capacidad aproximadamente para garantizar el suministro de agua.

Gráfico N° 2-16: Sistema de abastecimiento de agua



2.19.2. Saneamiento

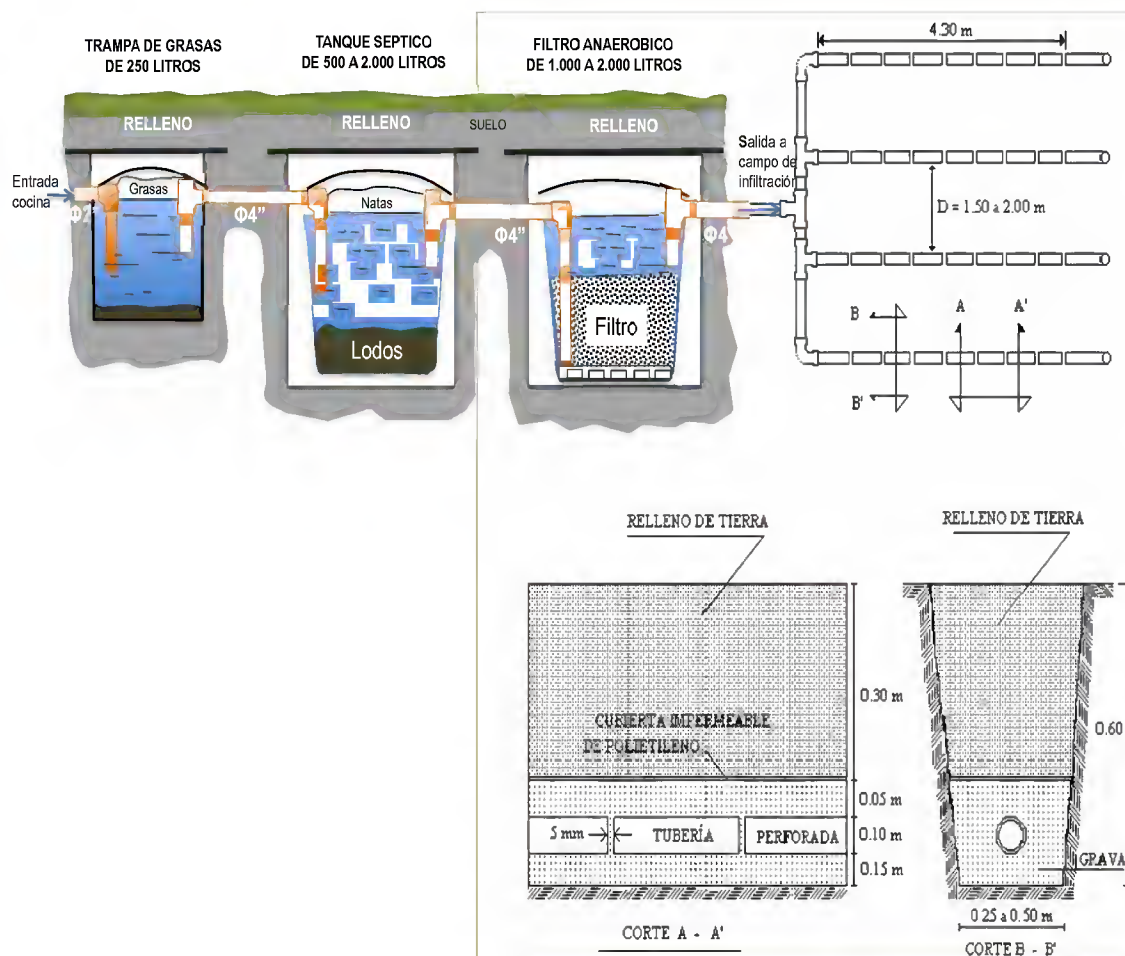
Para el manejo de aguas residuales domésticas generadas en el área administrativa y Vestidores del relleno sanitario, se contará con un sistema de tratamiento conformado por tanque séptico y campo de infiltración.

El tanque séptico corresponde a un tratamiento primario que permite la remoción de contaminantes del agua por procesos principalmente de sedimentación y digestión anaeróbica por un periodo de 1 a 3 días. Permite preparar el agua para procesos posteriores y por lo general para disposición a través del suelo o a corrientes de agua natural. La eficiencia del tratamiento se asimila a un sistema de sedimentación primaria, sin embargo con el proceso complementario de filtro anaeróbico se puede mejorar la eficiencia hasta lograr los objetivos de calidad requeridos para la disposición final en el suelo.

El agua tratada será conducida por gravedad hasta el campo de infiltración para permitir su infiltración en forma controlada. El campo de infiltración contará con una caja de

distribución en concreto y una red de tuberías perforadas de 4" en PVC, dispuestas sobre una zanja, material granular y una cubierta impermeable de plástico o geotextil de 350 gr/m²

Gráfico N° 2-17: Sistema de saneamiento



2.20. Instalaciones complementarias

Las instalaciones complementarias que hacen parte del relleno son los siguientes:

- Tanque Elevado de Agua Potable, ubicado en el área administrativa. El agua potable será llevada al relleno sanitario mediante camiones cisternas que almacenarán el agua en una cisterna 3.20 m³, la cual bombeará agua a un tanque elevado de 1,000 litros de capacidad.

- Tanque séptico. Una unidad de tanque séptico para el tratamiento primario de las aguas residuales producidas en las unidades sanitarias del relleno.
- Campo de infiltración. Permite la disposición controlada de las aguas residuales domésticas tratadas sobre el suelo y está ubicado en la parte baja del predio.
- Drenaje de lixiviados y gases
- Cerco perimétrico. Comprende el cerramiento perimetral del relleno para controlar el acceso de personas y animales a las instalaciones del relleno sanitario.
- Canales pluviales. Permite la recolección y manejo controlado de las aguas lluvias generadas en el relleno sanitario.
- La Caseta Administrativa constará de baños, oficina de control bascula, cocineta, enfermería, oficina ingeniero con sala de reuniones.

Para abastecimiento del agua potable será a través de un tanque elevado y una Cisterna.

Las aguas residuales serán evacuadas hacia un tanque séptico, para la captación de los sólidos y posteriormente pasarán a un campo de infiltración.

Además, se construirá una poza para la captación de los lixiviados, con pendientes de taludes 1:1 y profundidad de 1.70 metros, esta poza tendrá cubierta en plástico para evitar el aumento de su volumen debido a las precipitaciones pluviales.

Donde se requiera se construirán canales perimetrales los cuales serán conformados en geomembrana de baja densidad y captará las aguas lluvias provenientes de la zona alta, evitando el ingreso a las terrazas, derivándolo fuera de ellos a cauces naturales, se harán disipadores de energía con piedra pegada en los sitios con pendientes altas para evitar la socavación del terreno.

Se construirá cerco perimetral que delimitará y protegerá el área del ingreso de personal y animales del lugar, este estará conformado por una estructura de madera nativa de la zona o similar.

2.21. Estimación de generación de lixiviados

El lixiviado corresponde al exceso de agua que se produce dentro de los residuos, asociado a los aportes de humedad, agua lluvia y capacidad de almacenamiento (capacidad de campo) de los mismos. Tchobanoglous (1994) propone una metodología para estimar la producción de lixiviados a partir de un balance hídrico de un volumen de control (área unitaria x altura del relleno) del relleno sanitario. El balance se basa en la siguiente expresión:

Entrada de agua = Salidas de Agua + Agua almacenada

$$Pa + Pr = Gw + Gv + CC + Lv \text{ (exceso de agua)}$$

Donde:

Pa: Agua presente en el interior de los residuos, Pa (inicialmente corresponde al contenido de humedad de los residuos dispuestos, Kg/m²).

Pr: Percolación de agua lluvia hacia el interior de la masa de residuos, Kg/m².

Gw: Agua consumida en la generación de gas, Kg/m².

Gv: Agua perdida como vapor de agua en el gas, Kg/m².

CC: Capacidad de retención de agua del relleno (Capacidad de campo), Kg/m².

Lv: Exceso de agua ó producción de lixiviados, Kg/m².

La cantidad de agua que se infiltra al interior del relleno (Pr) depende de las condiciones climáticas, las características del material de cobertura (tipo de material y espesor), pendiente final del relleno y presencia de vegetación. De acuerdo con la metodología de Tchobanoglous se puede estimar mediante un balance de agua en la cobertura final, para lo cual se emplea la siguiente expresión:

$$Pr = P - R - ETP$$

Donde:

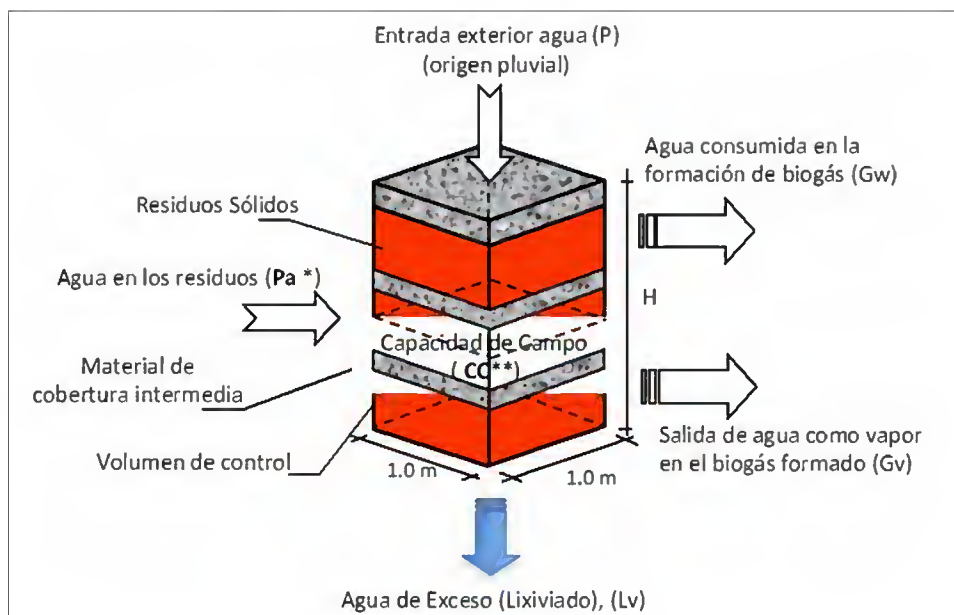
P: Precipitación atmosférica por unidad de área, mm/m². Para efectos de cálculo se tomaron los valores medios anuales, de la estación del Oxapampa Chica.

R: Cantidad de agua que se pierde por escorrentía superficial, por unidad de área, mm/m².

ETP: Cantidad de agua que se pierde por evapotranspiración por unidad de área, mm/m².

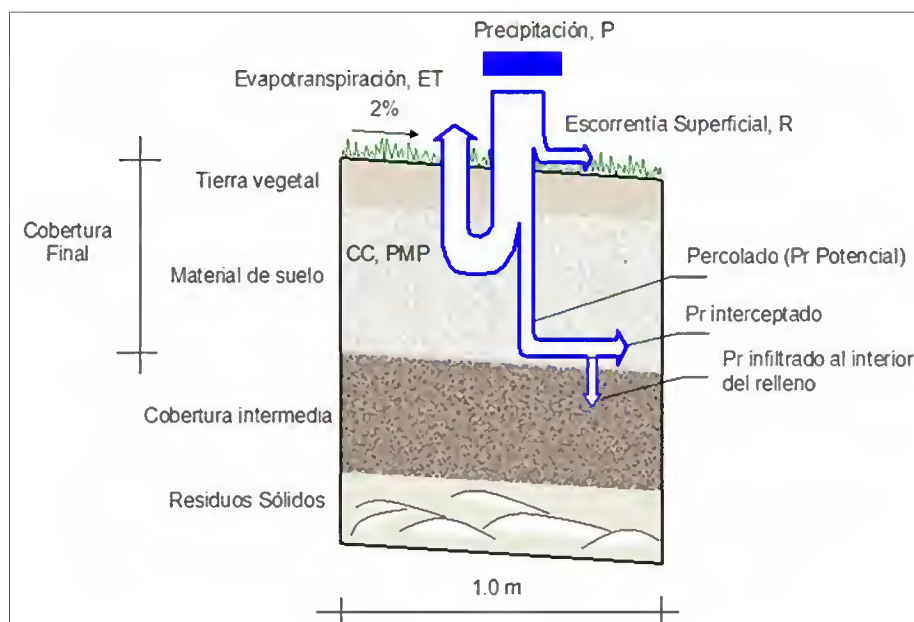
Pr: Cantidad de agua que se infiltra a través del materia de cobertura y entra hasta los residuos sólidos, por unidad de área, mm/m².

Gráfico N° 2-18: Balance hídrico en el interior de la masa de residuos



Fuente: Adaptado por el autor. 2014.

Gráfico N° 2-19: Balance hídrico en la cobertura de los residuos

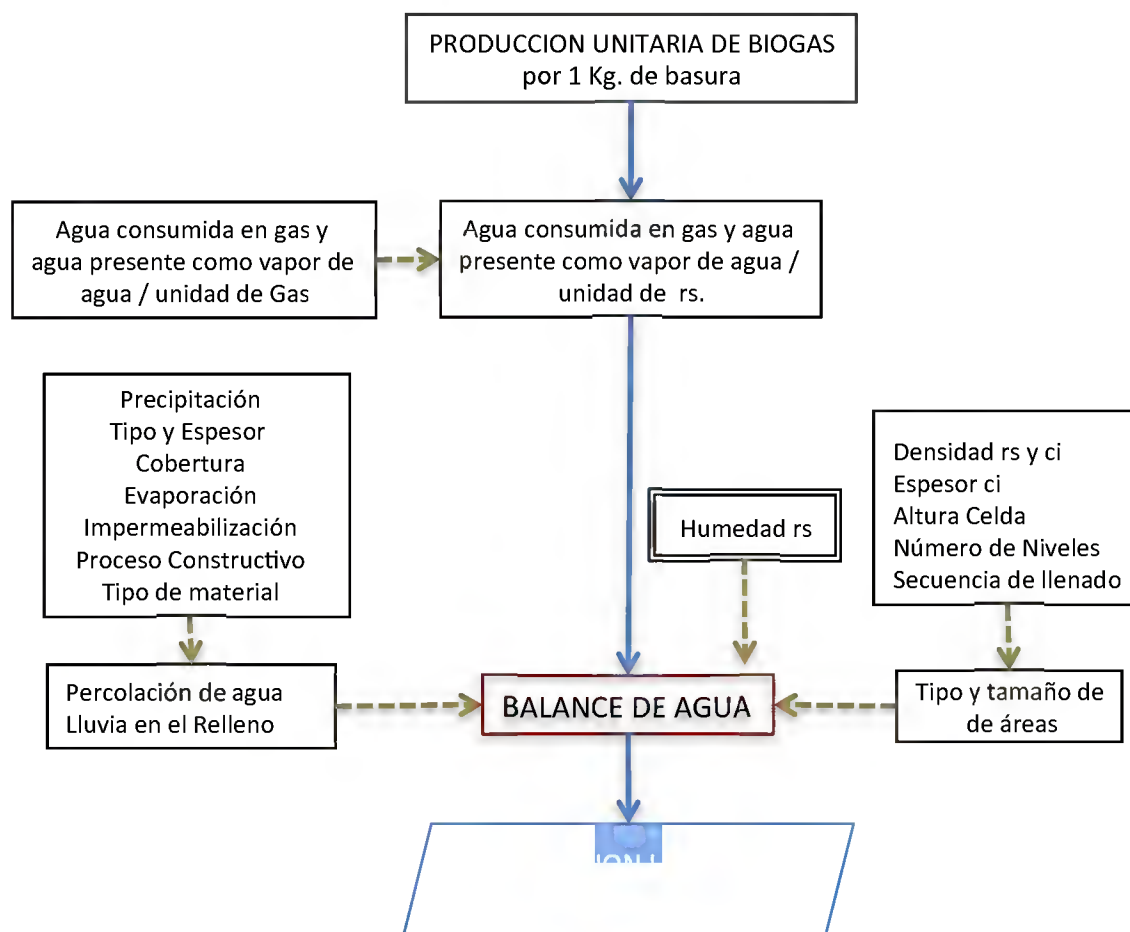


Fuente: Adaptado por el autor. 2014.

La cantidad de agua que se puede almacenar en el material de cobertura depende de su capacidad de campo (CC = máxima cantidad de agua que el suelo puede retener en contra de la gravedad) y del porcentaje de marchitez permanente (PMP). La diferencia entre la CC y la PMP cantidad de agua que puede almacenarse en el suelo.

En la Gráfica siguiente se presenta la metodología de Tchobanoglous para estimar la producción de lixiviados, la cual fue empleada en el presente estudio.

Gráfico N° 2-20: Metodología para la producción de lixiviados



Fuente: Adaptado por el autor. 2014.

2.21.1. Cálculo de la producción de lixiviados

Cálculo de la cantidad que se infiltra a través de la cobertura

□ Clasificación de áreas

Tomando en cuenta las características del relleno sanitario y la secuencia del llenado, se realizó una clasificación de los distintos tipos de áreas que conforman el relleno, sobre las cuales se realizó el balance hídrico mes a mes para determinar la producción de lixiviados. Los tipos de áreas consideradas fueron las siguientes.

- **Frente de trabajo – Área 1.** Corresponde al área expuesta con residuos donde se descargan y se disponen a diario los residuos sólidos (celda diaria).
- **Expuesta de fondo - Área 2:** Corresponde a las partes del relleno que han sido adecuadas a nivel de fondo y aún no cuenta con residuos sólidos dispuestos. En este tipo de áreas se capta la mayor proporción de agua de precipitación sobre la capa drenante que hacer parte del sistema de captación de lixiviados de fondo.
- **Con cobertura diaria - Área 3.** Corresponde a las zonas los residuos han sido compactados y cubiertos con material de cobertura diaria.
- **Cubierta final. Área 4.** Corresponde a las zonas donde se ha colocado las capas de cobertura definitiva o de sellado del relleno, que para el caso del relleno sanitario de Oxapampa es de 0,60 m en material de arcilla, una capa de suelo orgánico y empedradización sobre la superficie del relleno.

Tabla 2-26: Tipo y magnitud de las áreas del relleno sanitario Oxapampa

N	AÑO	RESIDUOS	AREAS OPERATIVAS, m ²			
		t/a	F. Trabajo A1	Área expuesta de Fondo A2	Área cobertura diaria A3	Cobertura Final A4
1	2015	4,035.1	27.6	913.3	2,712.3	-
2	2016	4,216.6	27.6	182.7	2,483.8	959.0
3	2017	4,406.4	27.6	1,584.4	6,437.7	1,941.0
4	2018	4,605.2	27.6	316.9	7,027.3	2,619.0
5	2019	4,813.7	27.6		13,322.0	3,533.8
6	2020	5,032.5	27.6	2,297.5	13,925.8	4,768.1
7	2021	5,262.5	27.6	459.5	12,719.9	6,433.5
8	2022	5,504.6	27.6	-	20,463.5	8,680.6
9	2023	5,759.8	27.6	-	19,349.6	11,712.5
10	2024	6,029.0	27.6	-	3,349.8	15,803.5
11		-	-	-	-	19,180.9

Fuente: La Consultoría. 2014.

❑ Cálculo de la escorrentía superficial, R

La escorrentía superficial corresponde a la fracción del agua lluvia que drena en forma superficial y que no se infiltra en el suelo, los residuos o la cobertura final. Para el cálculo de R se empleó la siguiente expresión:

$$R = C_e \times P$$

Donde:

R: Escorrentía superficial en mm

C_e: Coeficiente de escorrentía superficial. En la tabla siguiente se presentan los valores adoptados para la capa de cobertura final.

P: Precipitación pluvial en mm.

Tabla 2-27: Coeficiente de escorrentía superficial para diferentes superficies, C_e

USO SUELO /PENDIENTE	TEXTURA SUELO		
	GRUESA	MEDIA	FINA
Bosque			
Plano (0-5% pendiente)	0,1	0,3	0,4
Ondulado (6-10% pendiente)	0,25	0,35	0,5
Escarpado (11-30% pendiente)	0,3	0,5	0,6
Pastizales			
Plano (0-5% pendiente)	0,1	0,3	0,4
Ondulado (6-10% pendiente)	0,16	0,36	0,55
Escarpado (11-30% pendiente)	0,22	0,42	0,6
Terrenos cultivados			
Plano (0-5% pendiente)	0,3	0,5	0,6
Ondulado (6-10% pendiente)	0,4	0,6	0,7
Escarpado (11-30% pendiente)	0,52	0,72	0,82

Fuente: Tchobanoglous. 1994.

Para las diferentes áreas se asumieron los siguientes valores de C_e:

- En el fondo del relleno (capa granular) 0,05
- Frente de trabajo y área descubiertas: 0.10
- Área con cobertura diaria: 0.60
- Área con cobertura final: 0.70

Los cálculos de la escorrentía superficial se presentan en la siguiente.

Tabla 2-28: Cálculo de la escorrentía superficial

PARAMETRO	Escorrentía superficial, mm R												ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Precipitación	249.8	263.8	243.1	118.7	57.1	38.9	44.1	55.3	65.1	136.5	154.1	247.5	1,674.0
Fondo (capa drenante):	12.5	13.2	12.2	5.9	2.9	1.9	2.2	2.8	3.3	6.8	7.7	12.4	83.7
Sin cobertura:*	25.0	26.4	24.3	11.9	5.7	3.9	4.4	5.5	6.5	13.7	15.4	24.8	167.4
En C. diaria **	149.9	158.3	145.9	71.2	34.3	23.3	26.5	33.2	39.1	81.9	92.5	148.5	1,004.4
En cobertura final:	174.9	184.7	170.2	83.1	40.0	27.2	30.9	38.7	45.6	95.6	107.9	173.3	1,171.8

* Residuos expuestos son cobertura. ** Residuos compactados con cobertura. CF = Cobertura Final.

Fuente: Cálculos del estudio. 2014.

❑ Cálculo de la infiltración, Pr

Para el cálculo de la infiltración sobre las diferentes tipos de cobertura, se hizo un balance hídrico, en el cual se tuvo en cuenta las propiedades de los materiales y los espesores. Para las Areas A1, A2 y A3, no se tuvo en cuenta la capacidad de campo, entendida ésta como la capacidad de almacenamiento de agua (escenario conservador). Para el caso de la cobertura final (A4), en la tabla siguiente se presenta el cálculo de la capacidad de almacenamiento de agua y los parámetros que afectan la retención de agua como el punto de marchitez y la capacidad de campo.

Tabla 2-29: Cálculo de la capacidad de almacenamiento de la cobertura final

N	PARAMETRO	CALCULO	VALOR	UNIDAD
1	Espesor - CF		0.60	m
2	Material		Arcilla	
3	Capacidad de Campo CC		35%	mm/m
4	Punto marchitez - PPM		17%	mm/m
5	Capacidad de campo	CF * CC	210	mm
6	Punto permanente de marchitez	CF * PPM	102	mm
7	Capacidad de almacenamiento	(CC-PPM)* CF	108	mm
8	Déficit de humedad	(FC*0,5 - PMM)*CF	3	mm

Fuente: Cálculos el estudio. 2014.

De la tabla anterior se observa que la capacidad de almacenamiento de agua en la cobertura final (0.60 m de arcilla) es de 108 mm, siendo el valor de 3 mm el contenido de humedad mínimo que se almacena en los residuos. En la siguiente tabla se presenta el balance de agua sobre las coberturas y el cálculo de la infiltración hacia los residuos.

Tabla 2-30: Cálculo de la infiltración, Pr para las distintas coberturas del relleno

Infiltración en los residuos, mm Pr													ANUAL
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Precipitación	249.8	263.8	243.1	118.7	57.1	38.9	44.1	55.3	65.1	136.5	154.1	247.5	1,674.0
Fondo (capa drenante):	237.3	250.6	230.9	112.8	54.2	37.0	41.9	52.5	61.8	129.7	146.4	235.1	1,590.3
Sin cobertura:*	169.3	182.9	170.1	52.7	12.0	6.8	0.8	1.0	8.0	70.2	86.2	181.7	941.6
En C. diaria **	44.4	51.0	48.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	9.1	57.9	213.0
En cobertura final:													
Balance	19.4	24.7	24.3	-18.5	-22.3	-16.6	-25.6	-32.2	-31.1	-11.7	-6.3	33.2	
Humedad	108.0	108.0	108.0	89.5	67.2	50.6	25.0	-7.2	-38.3	-49.9	-56.2	-23.1	
Déficit de humedad:	0.0	0.0	0.0	18.5	40.8	57.4	83.0	115.2	146.3	157.9	164.2	131.1	
Infiltración en la CF:	0.0	21.7	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.9

* Residuos expuestos son cobertura. ** Residuos compactados con cobertura. CF = Cobertura Final.

Fuente: Cálculos del estudio. 2014.

Por lo anterior, se observa que la principal fuente de producción de lixiviado corresponde al agua lluvia que será captada en el Area tipo 2 (área expuesta por adecuación de fondo), ser una capa drenante que está conectada con los filtros de lixiviados.

Calculo de la producción de lixiviados

Como se indicó anteriormente, para estimar la producción de lixiviado se realizó un balance de agua en la masa de residuos empleando la siguiente expresión:

$$\text{Entrada de agua} = \text{Salidas de Agua} + \text{Agua almacenada}$$

$$Pa + Pr = Gw + Gv + CC + Lv \text{ (exceso de agua)}$$

De otra parte, en la se presenta el cálculo del consumo de agua requerido para la formación de biogás (Gw) y el agua como vapor presente en el biogás (Gv) empleados en el balance hídrico.

Tabla 2-31: Cálculo de los consumos de agua y vapor de agua en el biogás

N	AÑO	GAS GENERADO	CONSUMO DE AGUA	AGUA COMO VAPOR
		Nm3/año	Gw kg/año (a)	Gv kg/año (b)
1	2,015	0.0	0.00	0.00
2	2,016	31,425.6	23,860.59	728.19
3	2,017	107,840.0	81,879.88	2,498.85
4	2,018	207,050.3	157,207.42	4,797.73
5	2,019	298,140.6	226,369.69	6,908.45
6	2,020	373,871.8	283,870.25	8,663.28
7	2,021	439,695.7	333,848.42	10,188.54

N	AÑO	GAS GENERADO	CONSUMO DE AGUA	AGUA COMO VAPOR
		Nm3/año	Gw kg/año (a)	Gv kg/año (b)
8	2,022	497,857.8	378,009.26	11,536.26
9	2,023	550,178.9	417,735.20	12,748.64
10	2,024	597,874.2	453,948.87	13,853.82
11	2,025	642,552.0	487,871.47	14,889.09
12	2,026	636,269.1	483,101.02	14,743.50
13	2,027	558,621.5	424,145.41	12,944.27
14	2,028	444,862.1	337,771.17	10,308.26
15	2,029	343,793.8	261,032.88	7,966.32
16	2,030	267,172.3	202,856.33	6,190.86
17	2,031	206,856.3	157,060.07	4,793.23
18	2,032	159,657.9	121,223.68	3,699.56
19	2,033	123,017.5	93,403.70	2,850.54
20	2,034	95,300.0	72,358.55	2,208.27
21	2,035	74,241.6	56,369.52	1,720.31
22	2,036	58,168.1	44,165.35	1,347.86
23	2,037	45,838.6	34,803.97	1,062.16
24	2,038	36,331.8	27,585.68	841.87
25	2,039	28,961.3	21,989.50	671.09
26	2,040	23,215.0	17,626.50	537.93
27	2,041	18,709.2	14,205.39	433.53
28	2,042	15,155.7	11,507.27	351.18
29	2,043	12,336.9	9,367.04	285.87
30	2,044	10,088.2	7,659.66	233.76
31	2,045	8,284.3	6,290.02	191.96
32	2,046	6,829.5	5,185.41	158.25
33	2,047	5,650.1	4,289.99	130.92
34	2,048	4,689.5	3,560.64	108.67
35	2,049	3,903.6	2,963.87	90.45
36	2,050	3,257.8	2,473.54	75.49
37	2,051	-	-	-

a) Calculado para un consumo unitario de agua = 0.759 Kg. Agua/m³ gas

b) Calculado para una pérdida de agua como vapor en el gas= 0.023 Kg. Agua/m³ gas

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous. 2014.

En la siguiente tabla se presenta el resultado de la modelación correspondiente a la producción de lixiviados en el relleno sanitario de Oxapampa.

Tabla 2-32: Producción de lixiviados - RS Oxapampa

N	AÑO	LIXIVIADO PRODUCIDO, Q	
		l/s	m ³ /d
1	2015	0.112	9.71
2	2016	0.084	7.23
3	2017	0.161	13.91

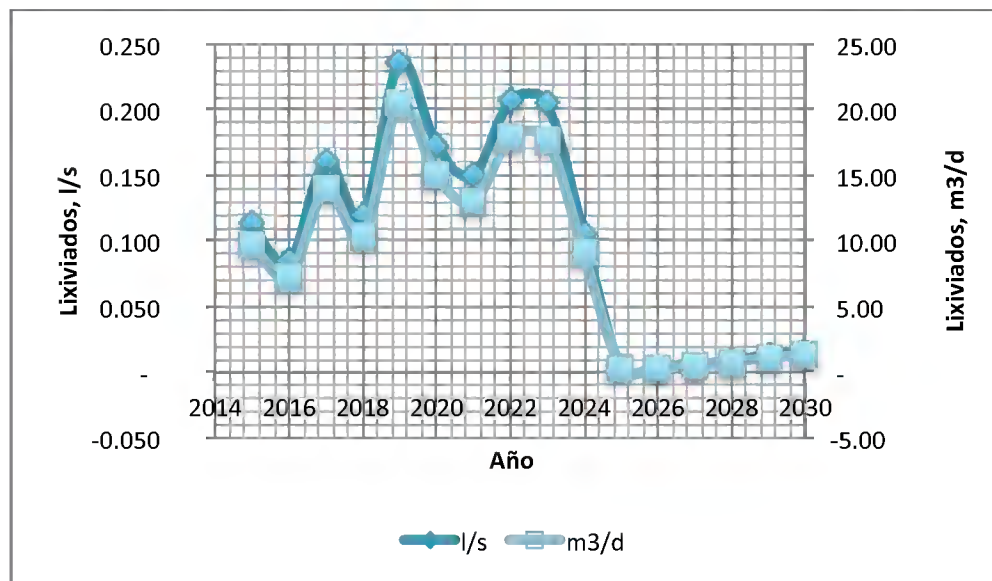
N	AÑO	LIXIVIADO PRODUCIDO, Q	
		l/s	m ³ /d
4	2018	0.118	10.23
5	2019	0.237	20.44
6	2020	0.173	14.93
7	2021	0.150	12.98
8	2022	0.207	17.85
9	2023	0.205	17.69
10	2024	0.104	8.99
11	2025	0.004	0.36
12	2026	0.004	0.33
13	2027	0.006	0.48
14	2028	0.009	0.80
15	2029	0.013	1.11
16	2030	0.016	1.37
17	2031	0.018	1.57
18	2032	0.020	1.72
19	2033	0.021	1.85
20	2034	0.022	1.94

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous. 2014.

De los cálculos y resultados de la modelación se observa las siguientes conclusiones:

- La producción de lixiviados fue estimada considerando Enero de 2015 como el mes de inicio de la operación del relleno.
- Las principales fuentes de generación de lixiviados en el relleno son la humedad de los residuos y el agua lluvia que se precipita directamente en las áreas de fondo de las Terrazas.
- Desde el inicio de la operación el lixiviado empieza a incrementarse progresivamente debido al aporte de humedad de agua lluvia, con un pico de producción en el año 8 de 19.7 m³/d, cuando ya está en operación la terraza 3.

Gráfico N° 2-21: Producción promedio anual de lixiviados - RS Oxapampa



Fuente: Cálculos de estudio. Metodología mejorada de Tchobanoglous. 2014.

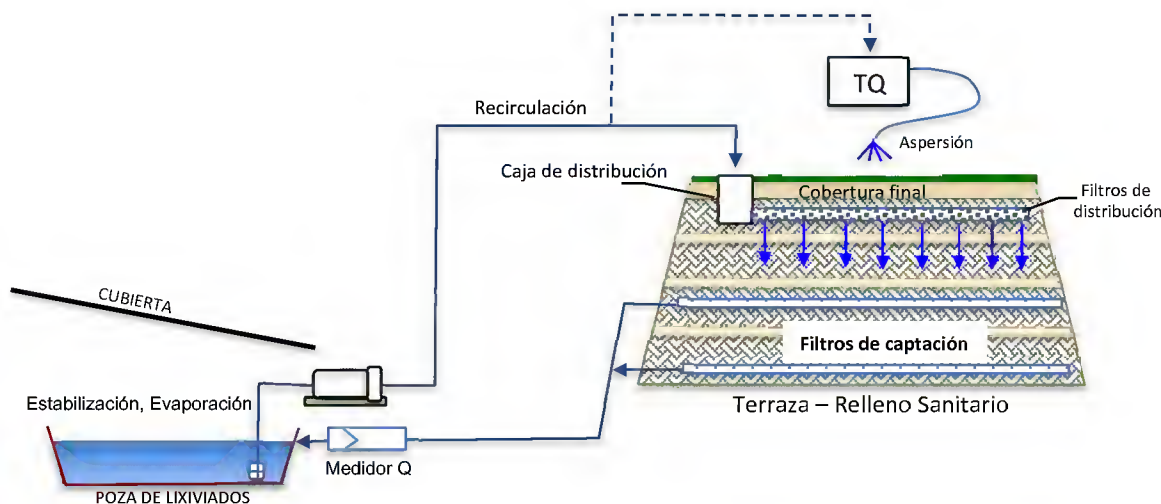
- Después de colocada la cobertura final en el 100% en el año 11 la producción de lixiviado se reduce y tiende a ser menor 0.2 m3/d.. En esta condición no hay aportes de agua por humedad de los residuos y la infiltración del agua lluvia a través de la cobertura final sería baja.

2.21.2. Manejo de lixiviados

Para el manejo de lixiviados se han previsto la construcción de los siguientes Componentes.

- **Captación.** Un sistema de drenaje y filtros de fondo en las Terrazas 1 y 2.
- **Conducción:** Una tubería de conducción de 8" en tubería de HDPE desde las Terrazas 1 y 2 hasta la poza de control de lixiviados.
- **Medición:** Previa a la entrada en la poza se ha previsto la colocación de un canal y vertedero triangular que permita medir el caudal de lixiviado que ingresa a la poza.
- **Tratamiento.** Comprende un proceso de regulación por medio de una poza de control y de recirculación. La poza será construida desde la etapa de adecuación inicial y estará provista de una cubierta para garantizar mejores condiciones de estabilización y promover la evaporación.

Gráfico N° 2-22: Esquema general de manejo de lixiviados



Fuente: La Consultoría, 2014.

La poza será cubierta y tendrá 1,70 m de profundidad (total), con un volumen útil de 255,7 m³. Dicha Poza contará con una geomembrana de polietileno de alta densidad (HD) de calibre 40 Mils (1.0 mm de espesor), a su vez constará con un techo, para evitar el ingreso de agua proveniente de precipitaciones.

2.21.3. Recomendaciones del manejo

Las primeras recomendaciones para controlar la producción de lixiviado y evitar que éste se produzca en exceso son las siguientes:

- Antes de iniciar la disposición de residuos en la primera terraza, se debe evacuar completamente el agua lluvia que esté presente en la poza de lixiviados.
- Se debe atender las recomendaciones del manual de operación y mantenimiento en cuanto a la construcción de la celda diaria y secuencia de llenado.
- Se debe realizar la cobertura diaria de los residuos.
- En el fondo de las terrazas se ha previsto instalar varios tapones de arcilla en el filtro de fondo de los lixiviados (según lo establece el manual de operación) para evitar que las aguas lluvias de la parte alta de la terraza se mezclen con los lixiviados generados por los residuos de la parte baja. El agua lluvia acumulada aguas arriba de los tapones puede ser evacuada por bombeo hacia la red de agua lluvia externa, ya que no se trata de lixiviados.
- Se debe realizar recirculación por aspersión sobre la cobertura diaria y cobertura final del relleno en forma diaria en el relleno, excepto en días lluviosos.

- Se debe monitorear el nivel de lixiviados en la poza, durante la etapa operativa del relleno; cuando el nivel sea superior al 85% en altura.

2.22. Estimación de generación de gases y emisión de olores (Biogás)

Como producto de la degradación del componente orgánico de los residuos sólidos se genera biogás, el cual está compuesto principalmente de Metano y Dióxido de Carbono; la degradación de los residuos se da por etapas, siendo la más extensa la denominada metanogénesis o etapa de formación de metano la cual ocurre por lo general entre 0,5 a 2 años después de dispuestos los residuos. En la siguiente tabla se presenta la composición típica del biogás en la etapa de Metanogénesis.

Tabla 2-33: Composición típica de biogás de un relleno sanitario

COMPOSICIÓN	CONCENTRACIÓN % BASE SEA
Metano	45 a 60
Dióxido de carbono	40 a 60
Nitrógeno	2 a 5
Oxígeno	0.1 a 1.0
Sulfuros, disulfuros, mercaptanos, etc.	0.0 a 1.0
Amoniaco	0.1 a 1.0
Hidrógeno	0.0 a 0.2
Monóxido de carbono	0.0 a 0.2
Trazas	0.01 a 02.6
Características	Valor
Temperatura	37 a 67 °C
Densidad biogás, Kg./Nm ³ +	1,02 a 1,06
Contenido de humedad	Saturado
Poder calorífico, Kcal./Nm ³ +	4.265 a 4.269

+ En condiciones estándar (1 Atm, °C)

Fuente: Tchobanoglous. 1994.

La cantidad y tasa de producción de gases depende de la composición de los residuos, el contenido de humedad, la edad del relleno, condiciones climáticas (principalmente temperatura y precipitación).

2.22.1. Metodología

❑ Metodología de Tchobanoglous

La estimación de la producción de gases generado en un relleno propuesta por el profesor George Tchobanoglous. De acuerdo con el profesor Tchobanoglous, la metodología permite estimar las tasas de producción de gases, la producción anual y la cantidad de biogás hasta un determinado año, partiendo de las siguientes suposiciones:

- La composición de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario es constante durante la operación del relleno.
- Existe humedad suficiente para que ocurra la reacción de conversión orgánica de los residuos.
- Los residuos sólidos dispuestos se componen de residuos de rápida degradación (RRD) residuos de lenta degradación (RLD) y residuos no degradables o inertes (RND).
- Los RRD están compuestos por residuos de alimentos, papel, cartón y el 60% de residuos de jardín (material vegetal).
- Los RLD están compuestos por textiles, caucho, cuero, madera y 40% de los residuos de jardín (material vegetal).
- Los RND están compuestos de plásticos, vidrio, metales y cenizas.
- El 75% de los RRD y el 50% de los RLD están disponibles para degradación, en vista de que una fracción de los residuos no presenta condiciones de humedad suficientes como para que pueda soportar la actividad biológica o no son disgregados suficientemente durante su disposición (empacados en bolsas).
- El tiempo total de descomposición de los RRD es de 5 años y los RLD es de 15 años.
- La tasa de descomposición de los residuos presenta una forma triangular y los valores máximos para los RRD se presenta al final de año 1 y para los RLD al final del año 5 de acuerdo con Tchobanoglous 1996.
- No hay inhibición del proceso biológico debido a la acumulación de gases y lixiviados dentro de la masa de residuos.

❑ Metodología mejorada

A partir de la base metodológica propuesta inicialmente por el profesor George Tchobanoglous y con base en la experiencia en proyectos de extracción de biogás y aplicación en rellenos sanitarios existentes por empresas especializadas, se hizo una

revisión detallada y un ajuste de la metodología. Básicamente los rellenos sanitarios estudiados para ajustar la metodología fueron los siguientes:⁹

- Relleno sanitario Doña Juana de Bogotá. W Casas. 2006. Los valores calculados fueron comparados con los observados en Campo.
- Relleno sanitario de Don Juanito. Villavicencio. Modelo mexicano aplicado por ETEISA. 2006.
- Relleno sanitario de Cuzco Perú. Modelo propio aplicado por la firma Española EUROCOMERCIAL.
- Relleno sanitario de Combeima en Ibagué. Modelo propio empleado por la firma norteamericana SCS. 2005.
- Relleno sanitario El Carrasco de Bucaramanga. Modelo propio empleado por la firma norteamericana SCS. 2005.
- Relleno sanitario El Trébol del Área Metropolitana de Guatemala. Modelo propio empleado por la firma norteamericana SCS. 2005
- Rellenos sanitarios Queretaro y Chihuahua de México. Modelo propio empleado por la firma norteamericana SCS. 2005
- Relleno sanitario de Chihuahua en México. Modelo propio empleado por Electrical Power Development (Japan), para propósitos de aprovechamiento energético del biogás. 2006.
- Comparación de resultados entre el Modelo LandGEM de la US-EPA y Tchobanoglous.

De esta manera, los supuestos modificados de la metodología mejorada de Tchobanoglous son los siguientes:

- El 70% de los RRD y el 50% de los RLD están disponibles para degradación, en vista de que una fracción de los residuos no presenta condiciones de humedad suficientes como para que pueda soportar la actividad biológica o no son disgregados suficientemente durante su disposición (empacados en bolsas).
- Tchobanoglous propuso en 1994 que el tiempo total de descomposición de los RRD es de 5 años y los RLD es de 15 años. En la metodología ajustada se estiman tiempos de 30 y 40 años, encontrándose las curvas típicas para una unidad de masa que se dispone en un relleno sanitario.

⁹ Ajustes realizados por Wilson Casas (autor de la metodología mejorada) a partir de 2007.

- La tasa de descomposición de los residuos es curva (y no triangular) y los valores máximos para los RRD se presenta al final de año 3 y para los RLD al final del año 7 años respectivamente siendo asintótica al final de los periodos de degradación.

2.22.2. Cálculo de la producción de biogás

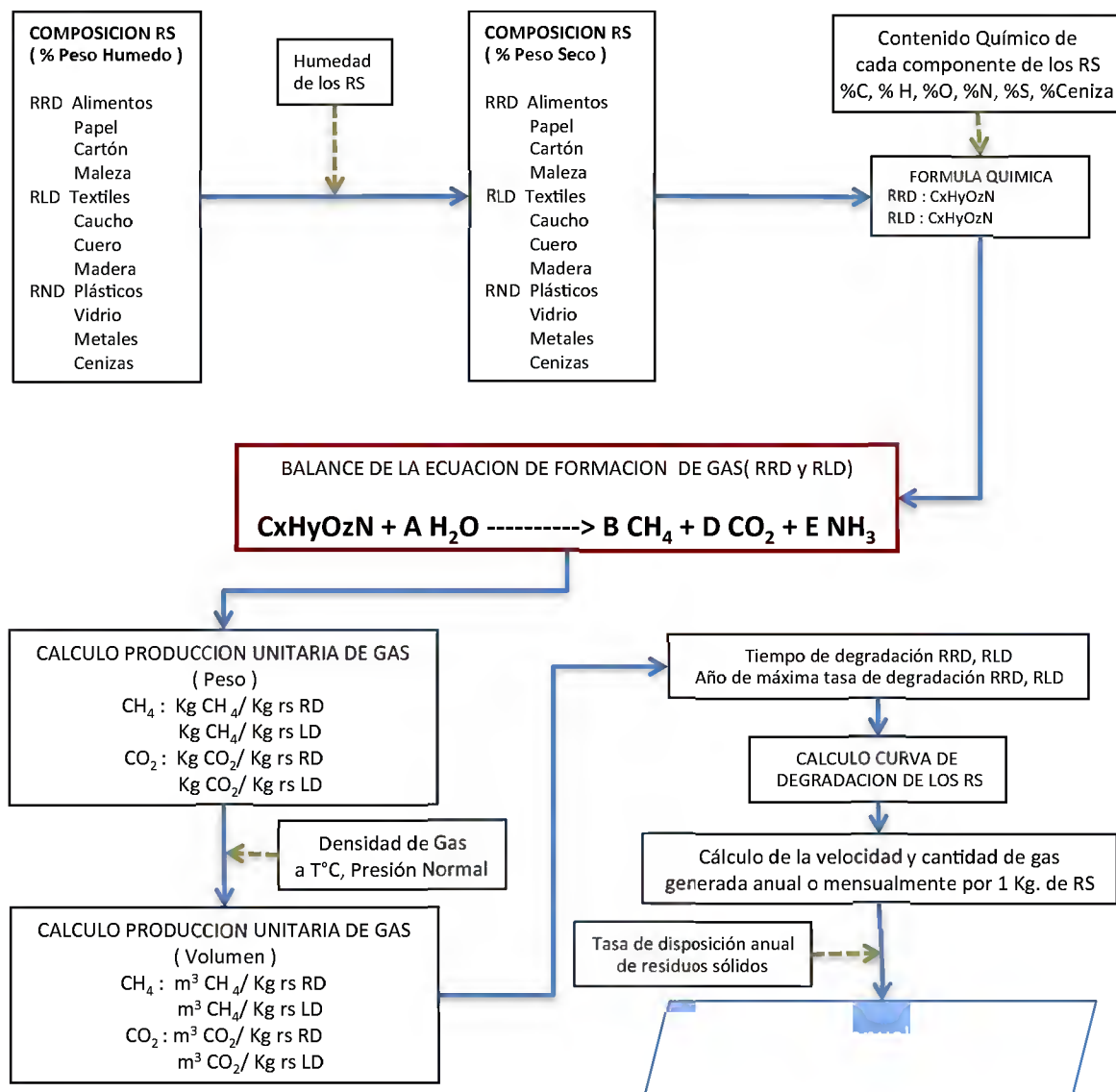
□ Cálculo del peso seco de los residuos

El cálculo del peso seco de cada uno de los componentes residuos sólidos (% en peso) fue determinado a partir de la humedad promedio típica de los componentes de los residuos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Peso seco} = \text{Peso húmedo} (1 - \% \text{ Humedad}/100)$$

En la tabla subsiguiente se presenta el cálculo del peso seco de los residuos para la ciudad de Oxapampa. Los datos de humedad para cada componente corresponden a valor típicos propuestos por Tchobanoglous, los cuales fueron ajustados con el fin de calibrar el modelo de tal forma que la humedad promedio corresponda al valor medido en campo. El valor de humedad medido en el vehículo recolector por el estudio fue del 60% el cual se tuvo en cuenta para ajustar los datos propuestos por Tchobanoglous.

Gráfico N° 2-23: Metodología para estimar la producción de gases. Modelo Tchobanoglous Mejorado.



Fuente: Adaptado por el Autor. 2014.

Tabla 2-34: Cálculo del peso seco de los residuos

N	COMPONENTE	PESO HUMEDO	HUMEDAD	PESO SECO
		[kg/100 kg Bas]	% peso	[kg/100 kg Bas]
	Residuos de Rápida Descomposición (RRD)	(a)	(b)	(c)
1	Residuos de Alimentos	65.16	81.9%	11.79
2	Residuos sanitarios + otros orgánicos	6.25	53.2%	2.92
3	Papel	1.83	7.0%	1.70
4	Cartón	2.10	5.9%	1.98
5	60 % de Maleza o follaje	1.46	70.2%	0.44
Suma		76.80		18.83
		%W media :	75.5%	Kg. Bas RRD/100 kg Bas.
Residuo de Lenta Degradación(RLD)				
1	Textiles	2.15	10.5%	1.92
2	Caucho	1.49	2.3%	1.46
3	Cuero	-	11.7%	-
4	40 % de Maleza o follaje	0.98	70.2%	0.29
5	Madera	-	23.4%	-
Suma :		4.62		3.67
		%W media :	20.5%	Kg. Bas RLD/100 kg Bas.
Residuos no degradables(RND)				
1	Plásticos	7.72	2.9%	7.49
2	Vidrio	1.43	2.3%	1.40
3	Metales	1.79	2.3%	1.75
4	Tierra interntes y similares	6.67	9.4%	6.05
5	Otros	1.00	11.7%	0.88
Suma :		18.61		17.57
		%W media :	5.6%	Kg bas LD/100 kg Bas.
SUMA TOTAL :		100.0		40.07
HUMEDAD PROMEDIO :			60.0%	

(a) Composición por cada 100 Kg de Basura ó % en peso.

(b) Humedad típica propuesta por Tchobanoglous (1994) y ajustada a condiciones locales con base en resultados de campo:

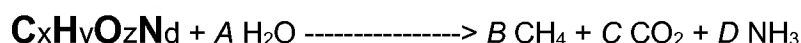
1.17

(c) $\text{Peso seco} = \text{Peso Húmedo} (1 - \text{Humedad}/100)$

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous. 2014.

❑ Cálculo de la composición química de los residuos

Tchobanoglous indica que los residuos sólidos pueden expresarse mediante fórmula química $C_xH_yO_zN_d$ y que la producción de gas puede estimarse con base en la siguiente ecuación, la cual se basa en una conversión completa de los residuos biodegradables:



En la siguiente tabla se presenta el cálculo de los factores x, y, z siguiendo la metodología de Tchobanoglous, que propone su estimación con base en los aportes de C, H, O, N, de cada uno de los componentes físicos de los residuos.¹⁰

Tabla 2-35: Cálculo de los coeficientes x, y, z de la Ecuación de los residuos.

N	COMPONENTE	kg /100 kg BASE SECA				
		C	H	O	N	Suma
A	APORTE DE LOS RESIDUOS DE RAPIDA DEGRADACION (RRD)					
1	Residuos de Alimentos	5.66	0.75	4.43	0.31	11.16
2	Residuos sanitarios + otros orgánicos	0.82	0.11	0.64	0.04	1.61
3	Papel	0.74	0.10	0.75	0.01	1.60
4	Cartón	0.87	0.12	0.88	0.01	1.87
5	60 % de Maleza	0.21	0.03	0.17	0.01	0.42
	Suma :	8.30	1.11	6.87	0.38	16.65
	Peso Atómico (gr/mol) : *	12.01	1.01	16.00	14.01	
	Aporte (Moles/100 kg Bas s)	690.8	1,097.7	429.4	26.9	
	Aporte Moles/Mol de N (x,y,z,1)	25.7	40.8	16.0	1.0	

¹⁰ El contenido de C, H, O y N para cada componente físico fue tomado del valor típico propuesto por Tchobanoglous. 1994.

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous, 2014.

Fórmula química RLD : **C₂₁H₃₂O₅N**

Tabla 2-36: Cálculo de la ecuación estequiométrica balanceada para los residuos

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous, 2014.

❑ Producción unitaria de biogás

Con las ecuaciones estequiométricas balanceadas para los RRD y RLD se determinó la cantidad de metano y dióxido de carbono por cada Kilogramo de residuo mediante los siguientes cálculos:

❑ Cálculo de la densidad del Metano (CH₄) y Dióxido de Carbono (CO₂)

$$PV = n RT \quad \text{Ley de los gases ideales}$$

Donde

P... Presión absoluta del gas, igual a 1 atmósferas a nivel de mar

V... Volumen ocupado por el biogás, litros

n... Número de moles, moles; $n = W/PM$

T... Temperatura °K, igual a 0°C ó 308 °K

R... Constante igual a 0.082057 l-atm/mol-°K

W... Peso de biogás, g.

PM... Peso molecular del gas, 16.04 g para CH₄ y 44.01 g para CO₂ y 30.03 g para el biogás suponiendo 50% de Metano y 50% de Dióxido de carbono)

$$\begin{aligned} PV &= WRT/PM \\ W/V &= PxPM / RxT \end{aligned}$$

D = W/V Densidad del biogás

D = PxPM / RxT Fórmula química para un gas ideal

D = 1,3403 kg/ Nm³ Condiciones Standar¹¹

❑ Cálculo cantidad de Metano (CH₄) y Dióxido de Carbono (CO₂) por cada Kg de RRD

Empleando la ecuación estequiométrica balanceada se obtiene lo siguiente:

¹¹ La producción de biogás en relleno sanitario se determina típicamente para condiciones Normales. El término "Condiciones Normales" se suele utilizar habitualmente para la medición de volúmenes de gases a una temperatura de 0 °C (o 273.15 °K) y a una presión de 1 atm.

Metano RRD =	217.95	/	619.24	=	0.35 g CH ₄ /g RRD
Diox RRD:	532.91	/	619.24	=	0.86 g CO ₂ /g RRD
			Total gas RRD =		1.21 Kg Gas/ Kg RRD
			Total gas RRD =		0.90 m ³ Gas/Kg RRD
			Total gas RRD disponible=		0.63 m ³ Gas/Kg RRD
Total gas disponible:	633.27	x	18.83	=	119.26 It Gas RRD/Kg RST

❑ **Cálculo cantidad de Metano (CH₄) y Dióxido de Carbono (CO₂) por cada Kg de RLD**

Metano RLD =	208.94	/	380.27	=	0.55 g CH ₄ /g RLD
Diox RLD:	366.25	/	380.27	=	0.96 g CO ₂ /g RLD
			Total gas RRD =		1.51 Kg Gas/ Kg RLD
			Total gas RRD =		1.13 m ³ Gas/Kg RLD
			Total gas RRD disponible =		0.56 m ³ Gas/Kg RLD
Total gas disponible:	564.26	x	3.67	=	20.71 It Gas RLD/Kg RST

En resumen, los residuos de Oxapampa tienen un potencial para producir 139.97 It por cada Kg de residuos dispuestos, sin embargo, este potencial se desarrolla progresivamente a medida que avanza la degradación. A continuación se presenta la forma en que se produce el biogás para un Kg de residuos, estimadas a partir de los supuestos planteados para la metodología de Tchobanoglous modificada.

Tabla 2-37: Producción unitaria de biogás – RS Oxapampa

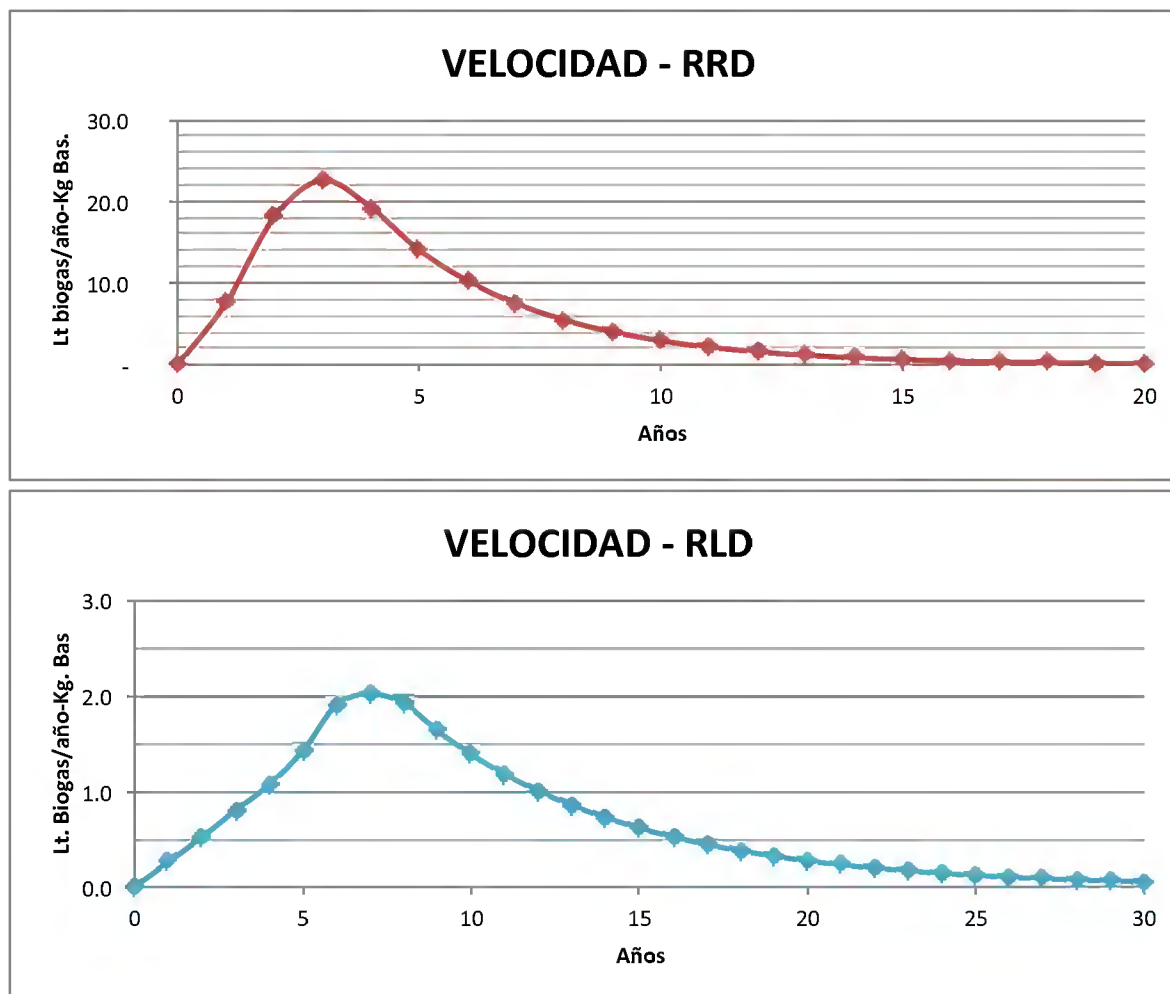
N	RÁPIDA DEGRADACIÓN		LENTA DEGRADACIÓN		TOTAL	
	VELOCIDAD	GAS PRODUCIDO	VELOCIDAD	GAS PRODUCIDO		
	LT/AÑO-Kg BAS.	LT/Kg BAS.	LT/AÑO-Kg BAS.	LT/Kg BAS.	LT/AÑO-Kg BAS.	LT/Kg BAS.
0	0.00		-		0.00	-
1	7.53	3.76	0.26	0.13	7.79	3.89
2	18.07	12.80	0.52	0.39	18.59	13.19
3	22.58	20.32	0.80	0.66	23.38	20.99
4	19.19	20.89	1.07	0.94	20.26	21.82
5	14.01	16.60	1.43	1.25	15.44	17.85
6	10.23	12.12	1.90	1.66	12.13	13.78
7	7.47	8.85	2.02	1.96	9.48	10.81
8	5.45	6.46	1.92	1.97	7.37	8.43
9	3.98	4.72	1.63	1.77	5.61	6.49
10	2.90	3.44	1.38	1.51	4.29	4.95

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

N	RÁPIDA DEGRADACIÓN		LENTA DEGRADACIÓN		TOTAL	
	VELOCIDAD	GAS PRODUCIDO	VELOCIDAD	GAS PRODUCIDO		
	LT/AÑO-Kg BAS.	LT/Kg BAS.	LT/AÑO-Kg BAS.	LT/Kg BAS.	LT/AÑO-Kg BAS.	LT/Kg BAS.
11	2.12	2.51	1.18	1.28	3.30	3.79
12	1.55	1.83	1.00	1.09	2.55	2.92
13	1.13	1.34	0.85	0.93	1.98	2.26
14	0.82	0.98	0.72	0.79	1.55	1.76
15	0.60	0.71	0.61	0.67	1.22	1.38
16	0.44	0.52	0.52	0.57	0.96	1.09
17	0.32	0.38	0.44	0.48	0.76	0.86
18	0.23	0.28	0.38	0.41	0.61	0.69
19	0.17	0.20	0.32	0.35	0.49	0.55
20	0.12	0.15	0.27	0.30	0.40	0.44
21	0.09	0.11	0.23	0.25	0.32	0.36
22	0.07	0.08	0.20	0.21	0.26	0.29
23	0.05	0.06	0.17	0.18	0.22	0.24
24	0.04	0.04	0.14	0.15	0.18	0.20
25	0.03	0.03	0.12	0.13	0.15	0.16
26	0.02	0.02	0.10	0.11	0.12	0.13
27	0.01	0.02	0.09	0.10	0.10	0.11
28	0.01	0.01	0.07	0.08	0.08	0.09
29	0.01	0.01	0.06	0.07	0.07	0.08
30	0.01	0.01	0.05	0.06	0.06	0.06
31	0.00	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05
32	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.05
33	0.00	0.00	0.03	0.04	0.04	0.04
34	0.00	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03
35	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.03
36	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
37	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
38	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02
39	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
40	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
Total lt/kg Bas.		119.27		20.71		139.97

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous. 2014.

Gráfico N° 2-24: Curvas de producción unitaria de Biogás – Residuos de Oxapampa



Fuente: Cálculos del estudio con base en la Metodología de Tchobanoglous, 2014.

2.22.3. Producción y proyección de biogás

Conocida la curva de producción de biogás unitaria y la cantidad de residuos dispuestos en forma anual en el relleno sanitario de Oxapampa, se estimó la producción total de Biogás. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente

Tabla 2-38: Producción total de biogás –Relleno sanitario Oxapampa

N	AÑO	RS DISPUESTOS t/año	TASA ANUAL		BIOGAS GENERADO	
			Final del Año		Acumulado	
			[Nm ³ /año]	[Nm ³ /hr]	[Nm ³]	%
1	2015	4,035.1	0.0	0.00	-	0.0%

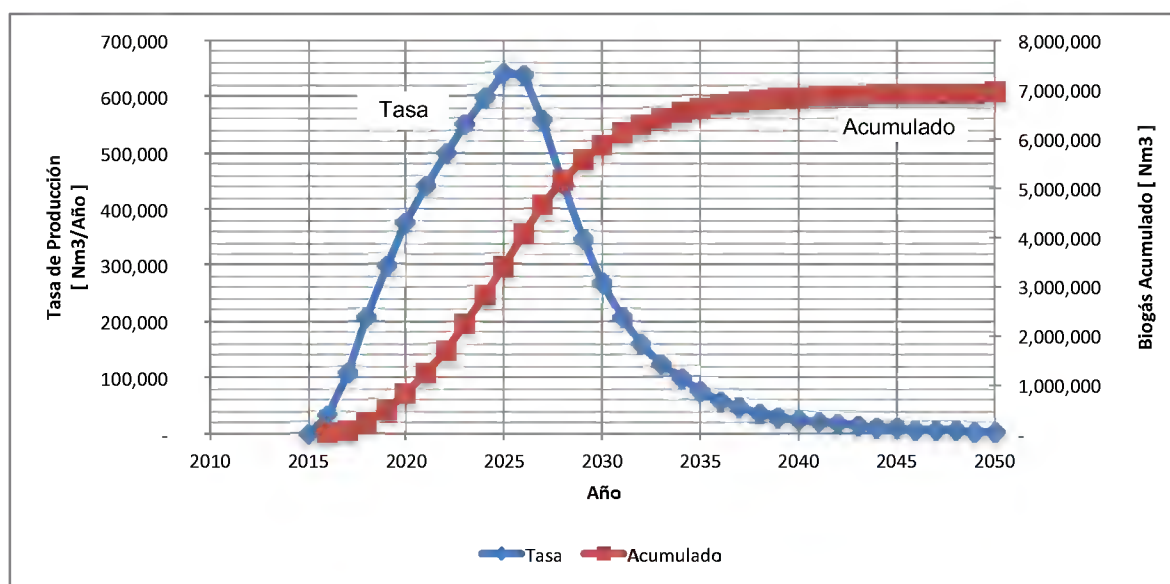
N	AÑO	RS DISPUESTOS t/año	TASA ANUAL		BIOGAS GENERADO	
			Final del Año		Acumulado	
			[Nm ³ /año]	[Nm ³ /hr]	[Nm ³]	%
2	2016	4,216.6	31,425.6	3.59	15,712.8	0.2%
3	2017	4,406.4	107,840.0	12.31	85,345.7	1.2%
4	2018	4,605.2	207,050.3	23.64	242,790.8	3.5%
5	2019	4,813.7	298,140.6	34.03	495,386.3	7.1%
6	2020	5,032.5	373,871.8	42.68	831,392.5	12.0%
7	2021	5,262.5	439,695.7	50.19	1,238,176.3	17.8%
8	2022	5,504.6	497,857.8	56.83	1,706,953.0	24.6%
9	2023	5,759.8	550,178.9	62.81	2,230,971.3	32.2%
10	2024	6,029.0	597,874.2	68.25	2,804,997.9	40.4%
11	2025	-	642,552.0	73.35	3,425,210.9	49.4%
12	2026	-	636,269.1	72.63	4,064,621.5	58.6%
13	2027	-	558,621.5	63.77	4,662,066.7	67.2%
14	2028	-	444,862.1	50.78	5,163,808.5	74.4%
15	2029	-	343,793.8	39.25	5,558,136.5	80.1%
16	2030	-	267,172.3	30.50	5,863,619.6	84.5%
17	2031	-	206,856.3	23.61	6,100,633.9	87.9%
18	2032	-	159,657.9	18.23	6,283,890.9	90.6%
19	2033	-	123,017.5	14.04	6,425,228.6	92.6%
20	2034	-	95,300.0	10.88	6,534,387.3	94.2%
21	2035	-	74,241.6	8.48	6,619,158.1	95.4%
22	2036	-	58,168.1	6.64	6,685,362.9	96.4%
23	2037	-	45,838.6	5.23	6,737,366.3	97.1%
24	2038	-	36,331.8	4.15	6,778,451.5	97.7%
25	2039	-	28,961.3	3.31	6,811,098.0	98.2%
26	2040	-	23,215.0	2.65	6,837,186.2	98.6%
27	2041	-	18,709.2	2.14	6,858,148.3	98.9%
28	2042	-	15,155.7	1.73	6,875,080.7	99.1%
29	2043	-	12,336.9	1.41	6,888,827.0	99.3%
30	2044	-	10,088.2	1.15	6,900,039.5	99.5%
31	2045	-	8,284.3	0.95	6,909,225.8	99.6%
32	2046	-	6,829.5	0.78	6,916,782.6	99.7%
33	2047	-	5,650.1	0.64	6,923,022.4	99.8%
34	2048	-	4,689.5	0.54	6,928,192.3	99.9%
35	2049	-	3,903.6	0.45	6,932,488.8	99.9%
36	2050..	-	3,257.8	0.37	6,936,069.5	100.0%
TOTAL:		49,665.4	6,937,698.4			

Fuente: Cálculos del estudio basado en la metodología de Tchobanoglous. 2014.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- Según la composición física, los residuos tiene un potencial de generación de biogás de 139.97 litros por cada Kg de residuos dispuestos. Este biogás se produce a lo largo del tiempo de estabilización biológico de los residuos.
- La cantidad total de biogás esperada por la disposición de los residuos sólidos es de 6.94 Millones de Nm³ de biogás.
- La tasa máxima de producción de biogás se estima en 0.64 Miles de Nm³/año, el cual se espera en el año 11 (1 año después del cierre de la celda del relleno sanitario). Después de dicho año, la tasa de producción de residuos se empieza a reducir debido a que ya no hay aporte de materia orgánica al relleno sanitario.
- Se espera que para el año 21 (2035) se haya producido más del 95% del biogás.

Gráfico N° 2-25: Producción total de biogás. Celda del relleno sanitario de Oxapampa



Fuente: Cálculos Modelo actualizado por Wilson Casas con base en la Metodología de Tchobanoglous. 2013.

2.23. 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.

2.23.1. Etapa de planificación

Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos

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 Semi detallado 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 enero a junio del 2014).

- **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 2014).

2.23.2. Etapa de construcción

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

a. 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.

- **Limpieza y desbroce:** Se realizará durante la fase de habilitación, consiste en la extracción total o parcial de la vegetación natural; 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.
- **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.
- **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. Esta actividad también forma parte de los trabajos de la planta de tratamiento de residuos orgánicos.
- **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.
- **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 carretera afirmada existente (sin nombre definido), la misma que requiere mantenimiento, considerando que por ella 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, 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.

- **Nivelación y compactación de trincheras**
- **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.
- **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, 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. El diseño de la planta tomará los siguientes puntos:
 - Nivel de tanque elevado: Para justificar la altura del tanque elevado.
 - Calculo hidráulico de agua en los S.S.H.H.: Para justificar los diámetros de la tubería dentro de los servicios higiénicos.
 - 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.
 - Diseño de tanque séptico: Según la norma IS: 020. Tanques Sépticos.
 - Diseño de pozo de percolación: Según la norma IS: 020.
 - Diseño de lecho de secados: Según norma OS.090 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- **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 03 pozos de monitoreo, dos de las cuales se encontraran al norte del área del proyecto y uno cerca de la poza de lixiviados. Se adjunta Anexo N° 9-2: Plano de Puntos de Monitoreo.
- **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.
- **Suministro de agua potable:** Se abastecerá mediante un camión cisterna.
- **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.
- **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 MPO debe contratar una empresa que se encargue de la adecuada disposición de dichos residuos, considerando que la infraestructura no está lista para almacenarlos.

b. Planta de tratamiento de residuos orgánicos

- **Habilitación del área de recepción:** En dicho espacio se inventariará los residuos que ingresan para su aprovechamiento.
- **Almacén para compost:** El compost obtenido, será almacenado en 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. Las rumas de compost tendrán piso, techo y facilidad de drenaje, entre las rumas existirán caminos para poder observar y controlar el proceso de compostaje.
- **Sistema de recolección y captación de lixiviados:** Para el sistema de recolección y captación de lixiviados, se usará una bomba de ahí se evacuará el lixiviado a través de una manguera flexible hasta un aspersor ubicado en una chimenea, para que llegue nuevamente a los drenes de lixiviados, y de esta manera realizar el proceso de recirculación.

2.23.3. Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa corresponde a las actividades propias del uso de la infraestructura, así como aquellas que permitirán conservar las instalaciones para la prestación del servicio.

a. Relleno sanitario

- **Flujo vehicular:** Actividades que involucra el paso constante de vehículos recolectores los días que se preste el servicio de disposición final, dicho tránsito debe estar regulado y organizado por la MPO.
- **Transporte de residuos:** El transporte de los residuos sólidos desde los diferentes distritos involucrados en el proyecto, se realizará utilizando las vías descritas. Al

interior de la infraestructura, una vez pesado, el vehículo recolector se dirigirá a la celda de disposición final según origen de residuo transportado.

- **Descarga y esparcido de residuos:** El proyecto contempla la instalación de una balanza para el pesaje de vehículos, además, una persona responsable deberá registrar los siguientes datos: características del vehículo (dimensiones de la tolva, capacidad de carga y tara) datos del conductor, origen de los residuos e institución a la pertenecen los residuos y los vehículos (municipios, centros de salud, etc.); pesados estos serán depositados en las trincheras impermeabilizadas (geomembrana y material arcilloso en la base).

El frente de trabajo establecido al inicio de cada jornada, determinará la descarga de los residuos, de forma que facilite los trabajos de extendido, uniformización de la superficie y compactación de los residuos en la menor superficie y con la altura especificada.

De acuerdo a la topografía del terreno y a la disponibilidad de material de cobertura se plantea el método de trinchera o zanja y plataforma; es decir, para el primer caso 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.

- **Sellado diario 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 y uso 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.

- **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.
- **Captación y recirculación de lixiviados (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.

b. Planta de tratamiento de residuos orgánicos

- **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 trasladado junto con los residuos de centros de abastos hacia el área de compostaje. El material inorgánico será trasladado a la infraestructura ya habilitada por la MPO para su posterior disposición.

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.
- Vísceras 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 caparazones de choros, conchas de abanico, o similares.
- Huesos.
- Cáscaras de limón o naranja en exceso.
- Pañales descartables o toallas higiénicas.

Tabla 2-39: Formulario 01 - Control de ingreso de residuos sólidos

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

Fuente: Equipo Técnico FICHTNER, CYDEP SAS – Marzo 2014

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 infraestructura con la que cuenta actualmente la MPO.

Operación con los Residuos Inorgánicos: Los residuos inorgánicos recuperables serán dispuestos en otra área de la infraestructura.

- Cartón.
- Plástico.
- Vidrio.
- Lata.
- Otros.

Luego de realizarse la segregación se procederá al pesado de cada tipo de residuo, para ser trasladados hacia la infraestructura con la que cuenta la MPO. En el formulario 02 se anotarán los siguientes datos:

- Fecha en que los residuos inorgánicos ingresan a la infraestructura de manejo de la MPO.
- 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".

Tabla 2-40: 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:							

Fuente: Equipo Técnico FICHTNER, CYDEP SAS – Marzo 2014

- **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.

Tabla 2-41: Formulario 03. Registro de residuos orgánicos

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

Fuente: Equipo Técnico FICHTNER, CYDEP SAS – Marzo 2014

- **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.

2.23.4. 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.

a. 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.
- **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.

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.

b. Planta de tratamiento de residuos orgánicos

- **Desmantelamiento:** Consiste en el desbaratamiento de los elementos de la planta de tratamiento de residuos 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.

2.23.5. 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

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.

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, mantenimiento y la aplicación del Plan de Contingencias.

- **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.
- **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.

3. LÍNEA DE 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.

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.

3.1 Ubicación, extensión y emplazamiento del proyecto

El proyecto se ubica en el sector Gramazu Carolina III Etapa, distrito de Huancabamba, provincia Oxapampa, departamento de Pasco.

La zona constituye una planicie alejada de conglomerados poblacionales, que dista aproximadamente:

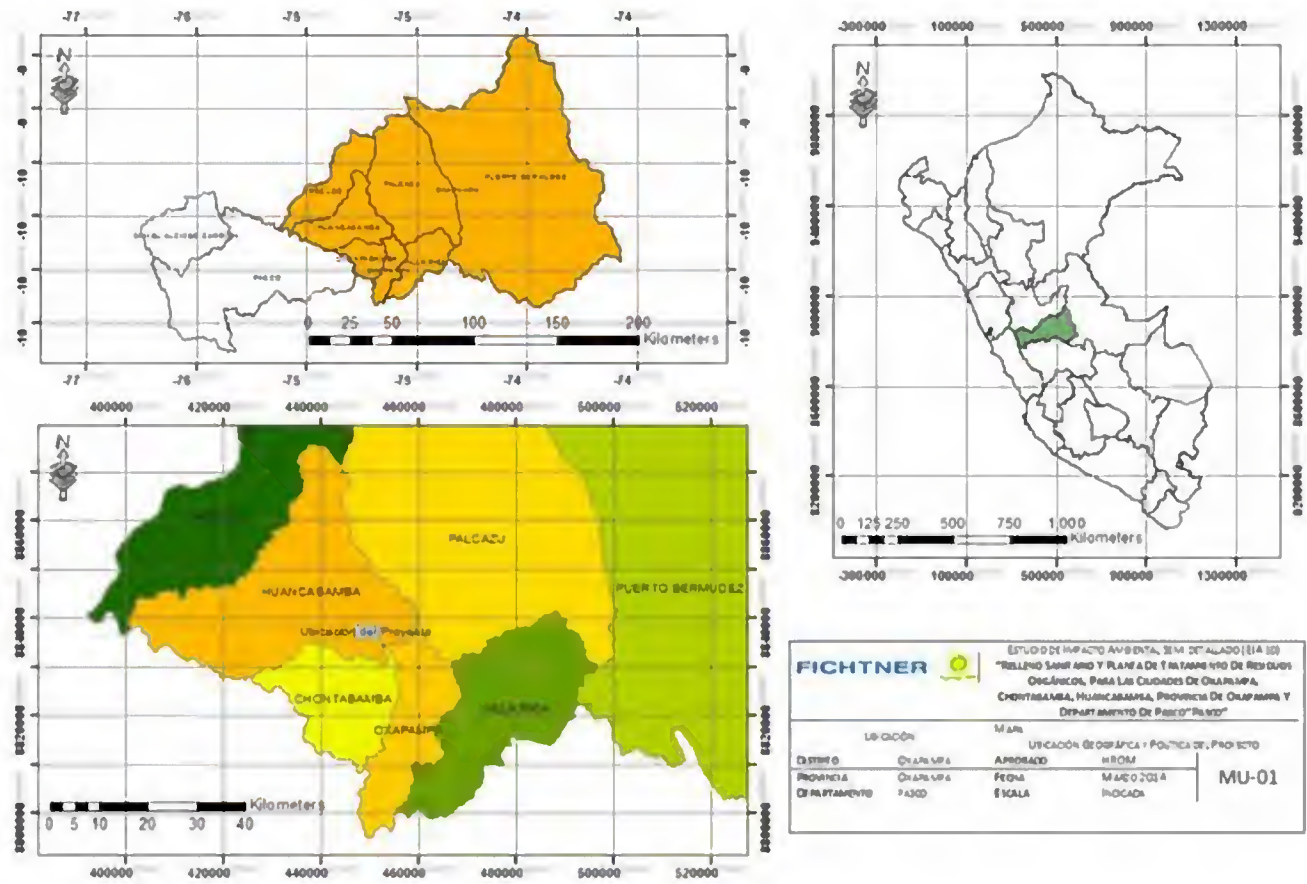
- 9.32 km de Oxapampa
- 15.32 Km de Huancabamba
- 9.96 Km de Chontabamba

El área efectiva del proyecto es de una extensión de 4.6 ha., y un perímetro de 869.65 m. 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. A continuación se presenta un plano de ubicación geográfica y política.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Mapa N° 3-1: Ubicación geográfica y política del proyecto



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP SAS – Marzo 2014

3.2 Medio físico

3.2.1. Selección de área y/o sitio

A continuación se presenta un extracto del Estudio de selección de Sitio, el documento completo se encuentra adjunto en el Anexo N° 02: 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 3-1: Criterios para calificar alternativas

Ítem Analizado	Recomendado	Sector Carolina III Gramazú	Sector Clemente Tello	Sector Freddy Torres
Vida útil	Mayor de 10 años	Mayor de 10 años	Menor a 10 años	Mayor a 5 años
Distancia al generador	La mayor distancia posible (1000 m.)	12 Km.	12.5 Km	10 Km.
Distancia de núcleos habitacionales	Mayor a 1000 m.	Mayor a 1000 m.	Mayor a 1000 m.	Menor a 1000 m.
Zonificación Ambiental	Área sin restricción en la zonificación ambiental	S/R	S/R	S/R
Zonificación Urbana	Vector de crecimiento mínimo	Nulo	Nulo	Nulo
Uso y Ocupación de la Tierra	Áreas baldías o poco utilizadas	Sin ningún uso	Agrícola	Agrícola
Aceptación de las autoridades municipales	Buena	Buena	Buena	Regular
Distancia a curso de aguas	Mayor a 100 m.	350 m. Río San Jorge	450 m. Río San Jorge	200 m. a riachuelos
Declive	De a 1 a 20%	20 a 30%	10 a 20%	Mayor a 20%
Profundidad del nivel de agua	3 m.	4 m.	3.5 m.	1.5 m.
Permeabilidad del suelo	K = 10 cm/seg.	---	---	---
Acceso	Los existentes	Acceso existente	Acceso existente	Construcción de nuevo acceso
Área del terreno	Nada	16 Ha; 4.6 Ha Área efectiva	16.5 Ha	16 Ha
Textura del suelo	Nada	Suelo arcilloso - limoso	Suelo arenoso con gravas pequeñas y poca arcilla	Suelo rocoso con gravas redondeadas de tamaño variable
Propiedad del terreno	Saneado	Saneado	---	---

Fuente: Estudio de selección de sitio

- **Conclusiones:** El área ubicada en el sector Carolina III – Gramazú, presenta condiciones técnico ambientales que es compatible para la instalación de un relleno sanitario con respecto a las demás áreas:
- **Recomendaciones**
 - Realizar los estudios básicos y estudios previos al relleno sanitario, lo más detallados posibles a fin de obtener los parámetros de diseño y operación así como la percepción acerca del tipo de protección al suelo y agua subterránea.
 - Cumplir con el TUPA de la Dirección General de Salud Ambiental Lima, referente a la aprobación de estudio de impacto ambiental de proyectos de infraestructuras de Transferencia, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos.

3.2.2. Suelos

El escenario edáfico está constituido por suelos de profundidad variable y buena aptitud agrícola hasta suelos pobres terrosos, líticos, de relativos aprovechamientos agrícolas y/o dotados de una vegetación mayormente arbustiva.

Los análisis de caracterización de los suelos nos muestran que, tienen un mayor contenido de arena, escasa conductividad eléctrica, lo que evidencia un bajo contenido de sales y una capacidad de intercambio catiónico (CIC) de moderada a baja.

Gálvez (2003), señala que en Oxapampa la mayoría de los suelos son profundos, sin embargo algunas áreas presentan suelos superficiales. La capa arable de la mayoría de las laderas exhibe aceptables propiedades físicas y en algunos casos alto nivel de materia orgánica pero predominan los suelos de fertilidad natural baja. Algunas áreas en las cuales el material parental es caliza presentan mejores condiciones de fertilidad. Se encuentra laderas de pendientes > 75%, también se encuentran áreas de fondos de valle y terrazas altas.

De acuerdo a sus características físicas, químicas y de material parental, Ruíz (1986) clasifica a los suelos de Oxapampa en el orden de Inceptisoles, que se caracterizan por:

- Suelos con características poco definidas.
- No presentan intemperización extrema.
- Se desarrollan en climas húmedos (fríos y cálidos).
- Presentan alto contenido de materia orgánica.
- En climas cálidos la tasa de descomposición de materia orgánica es mayor.
- Usualmente presentan permafrost
- Poseen mal drenaje.
- Acumulan arcillas amorfas.
- Son una etapa juvenil de futuros ultisoles y oxisoles.
- Para los trópicos ocupan las laderas más escarpadas desarrollándose en rocas recientemente expuestas.
- pH y fertilidad variables dependientes de la zona: alta en zonas aluviales y baja en sedimentos antiguos y lavados sobre los cuales evolucionan el suelo, materia orgánica variable.

a. Uso actual de los suelos

El uso actual de los suelos en la zona es prioritariamente agrícola, dirigido a cultivos comerciales, tales como, cítricos, etc. Para poder hacer este uso de los suelos, ha habido un proceso de deforestación de hace mucho tiempo atrás.

b. Capacidad de uso

De acuerdo al mapa de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (ONERN 1981), el área de estudio se encuentra en de suelos de tipo A2sc – C2es, que son tierras aptas para cultivo en Limpio, calidad agrologica media, Limitación por suelo y clima. Tierras aptas para Cultivo Permanente, calidad agrologica media con limitación por Topografía con Riesgo de erosión, y limitación en suelo

Tierras aptas para cultivo en limpio (A)

Este grupo de capacidad de uso mayor presenta las mejores características edáficas, topográficas y climáticas para establecer una agricultura de tipo intensivo, basándose en especies anuales o de corto periodo vegetativo, adaptadas a las condiciones ecológicas del medio.

- Clase (A2sc – C2es)

Es la más representativa en la zona para cultivos agronómicos comprendiendo las terrazas aluviales no inundables. Esta asociación se compone de dos unidades de tierras fundamentales: alrededor del 60% de tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrológica media con deficiencia vinculada al factor edáfico y climático y un 40% de tierras que presentan características apropiadas para la fijación de cultivos permanentes de calidad agrológica media con deficiencias relacionadas al factor erosión pendiente y edáfico. Edáficamente, estas tierras reúnen suelos de materiales recientes, relativamente profundos y de textura muy variables, variando desde arcillosas (suelos pesados y de permeabilidad lenta) hasta arenosos (suelos absorbentes o muy filtrantes), con drenaje natural bueno a algo excesivo, de relación ligeramente ácido a ligeramente alcalina, su principal función está vinculada al suelo, así como su inundabilidad, principalmente debido a las condiciones climáticas en los meses de altas precipitaciones y sus problemas de erosión dado su textura gruesa. El siguiente Mapa muestra la clasificación de suelos por capacidad de uso mayor.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Mapa N° 3-2: Clasificación de suelos por capacidad de uso mayor (ONERN 1981)



3.2.3. Fisiografía

La fisiografía describe la variación del relieve del área, el cual es un indicador de la evolución actual de la zona. El área de estudio está configurada sobre una llanura aluvial, de topografía fuerte de colinas onduladas y quebradas escarpadas que se alternan con superficies semillanas con terrazas ocasionales, de fertilidad moderada y están cubiertas por cultivos o bosques secundarios; los suelos coluvio-aluviales han sido formados generalmente a partir de materiales gravosos o medios, acumulados por acción gravitacional en la base de las pendientes empinadas o acarreadas por la acción del agua de escorrentía; se encuentran distribuidos a lo largo de quebradas estrechas, los suelos son pardo rojizos oscuros de textura gruesa a media, de reacción extremadamente ácido a neutro, gran parte de estas tierras se hallan bajo cultivo permanente; y por último los suelos residuales en laderas y cimas de cerros son de formación "in situ", son de topografía quebrada, de textura pesada, ácidos de baja fertilidad y capacidad productiva; se halla cubierta de vegetación natural, y en las partes rozadas se cultiva frutales y cultivos de subsistencia.

3.2.4. 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.
- 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 1825 m.s.n.m., su cota más baja es 1817.5 m.s.n.m., su cota más alta es 1835 m.s.n.m.

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

3.2.5. Geología, geomorfología y geotecnia

a. Geología

El primer perfil de la Cordillera y el inicio de la Subducción Andina se producen en el Paleozoico superior (Pérmico), durante la Fase Tectónica Tardihercínica. Esta fase se ha reconocido en muchas cordilleras como en las del área del proyecto (plutones tardihercínicos), y se considera como la responsable del inicio de la deriva continental, reajuste y ordenamiento de las placas de la tierra. Se caracteriza por la deformación originada por fracturas asociadas a grandes fallas del tipo de desgarre, inversas y transformantes, muchas de las cuales limitan las placas tectónicas. Una de las fallas inversas fue la que inicialmente formó la Cordillera de los Andes, en rocas del basamento precambriano y paleozoico, que constituyen las raíces andinas; pero, la subducción como tal, empieza a manifestarse recién en el transcurso de la abertura del Atlántico datada entre 180 y 130 M.A.

La Tectónica tardihercínica desde Vilcabamba (Cusco) hasta el Perú Central se caracteriza por un levantamiento en bloques, a lo largo de fallas de rumbo NW-SE, las que dieron lugar a la formación de fosas y pilares tectónicos con el consiguiente retiro de los mares; lo que fué seguido de una erosión que motivó la acumulación de las molasas rojas

En el Perú Central la estructura tardihercínica se resume en un conjunto de bloques que determinan una morfología de fosas y pilares tectónicos.

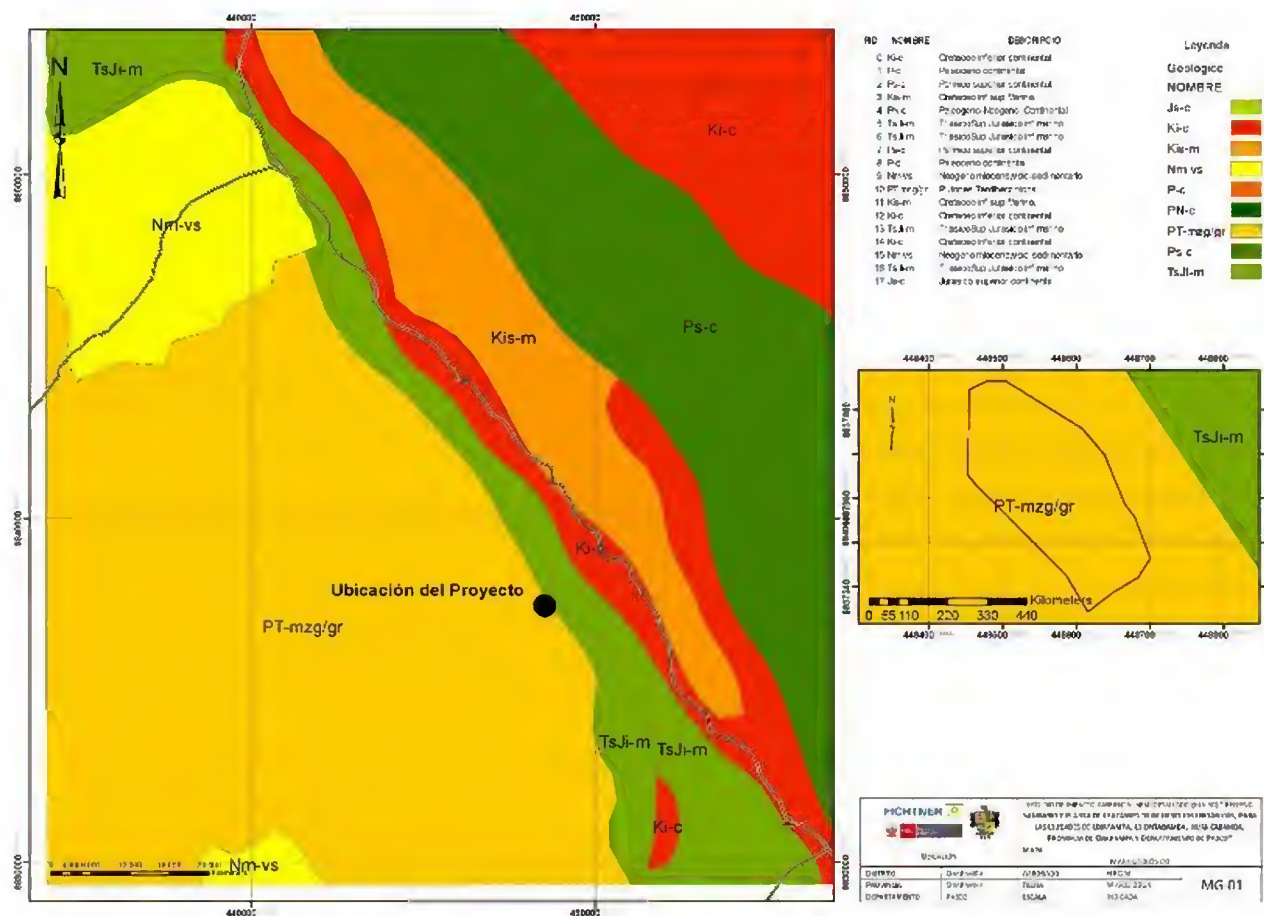
Se asume que durante la fase tardihercínica se inició el desarrollo de las deflexiones de Huancabamba y Abancay (Marocco, 1978).

El área del proyecto se asienta sobre el grupo Mitu. Mc Laughlin (1924), describió por primera vez, que en el Perú central, existía una secuencia constituida por molasas continentales de color rojo violeta, denominándola Grupo Mitu. Este grupo aflora formando una faja de dirección NO-SE. Litológicamente está formado por conglomerados, areniscas y lutitas, localmente intercaladas con rocas volcánicas. Los conglomerados contienen rodados de rocas graníticas, metamórficas y en menor cantidad sedimentarias, los cuales están relativamente bien redondeados. El tamaño de los cantos varía de 5 a 20 cm. La cantidad de matriz arenácea es generalmente escasa y de color marrón rojiza¹²

¹² Geología de los Cuadrángulos de Aguaytía, Pano Oxapampa y Pozuzo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Mapa N° 3-3: Mapa geológico del área del proyecto



a. Geomorfología

Los principales procesos formadores del relieve ocurridos en el departamento, siempre han estado vinculados a los eventos tectónicos, material litológico y a las modificaciones bioclimáticas, ocurridos desde su aparición. Las condicionantes morfológicas como la inestabilidad, vulnerabilidad y riesgo, siempre han jugado un rol importante en el uso y ocupación del territorio. Bajo estas características es que las poblaciones del departamento, desarrollan sus actividades, más aún cuando las actividades antropogénicas se realizan en zonas vulnerables, acelerando de esta manera los procesos morfodinámicos, que influyen negativamente en el desarrollo socioeconómico.

La morfogénesis en el departamento se ha manifestado bajo la influencia de dos grandes procesos formadores del relieve. El primero, originado por fuerzas endógenas correspondientes a fases tectónicas de levantamiento, hundimiento y plegamiento, las cuales dieron lugar al nacimiento a zonas de gran altitud y depresiones intramontañosas y el segundo, por los intensos procesos denudativos, que modelaban las zonas relativamente altas generando depósitos sedimentarios que han sido transportados por los sistemas fluviales originados durante el levantamiento andino. Estos sedimentos se acumularon al borde de las laderas, formando relieves poco accidentados que seguían el alineamiento morfológico andino.

Morfológicamente el área de estudio está caracterizada por presentar un relieve suave, conformado por una agrupación de **colinas bajas** con pendiente moderada y crestas subredondeadas. Sobre ella se produce reptación cuando los suelos son de composición arcillosa, modificando el perfil de las colinas. Las colinas corresponden a rellenos de sinclinales amplios.

b. Geotecnia

- Geodinámica interna

La sismicidad en la Región Central del Perú está vinculada al proceso de subducción de la placa de Nazca y Sudamericana cuyo efecto secundario da origen a la deformación cortical presente en toda la zona andina y subandina (H.Tavera). La mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de las placas, liberando el borde continental del Perú el 14% de la energía sísmica del planeta.

Otras fuentes de actividad sísmica superficial la constituyen las fallas geológicas que se encuentran distribuidas en el interior del continente, mayormente concentradas en la zona subandina de las regiones norte y centro de Perú. Históricamente, estas fallas han dado origen a sismos de magnitud moderada ($ML > 5.0$) que han producido daños de consideración debido principalmente a que presentan sus focos cerca de la superficie afectando directamente a poblaciones en las cuales las construcciones son en su mayoría muy precarias, hechas de adobe y quincha.

Tuvieron su origen en estas fallas los sismos de Moyobamba ocurridos en 1990 y 1991, ambos con magnitudes del orden de 6.0ML (Tavera, 1998) y el sismo ocurrido en la localidad de Huancabamba el 30 de Junio del 2008. Este sismo con epicentro a 7 Kilómetros al SO de la Ciudad de Huancabamba tuvo una magnitud moderada de 5.3ML

causando destrucción y alarma en las localidades adyacentes pues los daños principalmente fueron materiales. La causa que ha originado este evento fue un proceso de deformación por compresión como el que se produce en el sistema de fallas Satipo-San Ramón como resultado del acortamiento de la Cordillera Andina (H. Tavera) ¹³

De acuerdo a lo establecido en el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú y al Mapa de máximas intensidades sísmicas del Perú presentados a continuación, se observa que el área en estudio se encuentra en la Zona II correspondiente a una Zona de Sismicidad Media y con probabilidad de ocurrencia de sismos en la Escala de Mercalli modificada de VI a VII grados de intensidad. Así mismo se presenta el Mapa de isoaceleraciones del territorio peruano para un Periodo de Retorno de 475 años, en donde se obtiene para el área de estudio una aceleración horizontal máxima de 0.30g.

Mapa N° 3-4: Mapa de zonificación sísmica del departamento de Pasco.



Fuente: Reglamento Nac de Edificaciones del Perú. Mapa de zonificación sísmica del territorio peruano Noma E030: Diseño sismo resistente

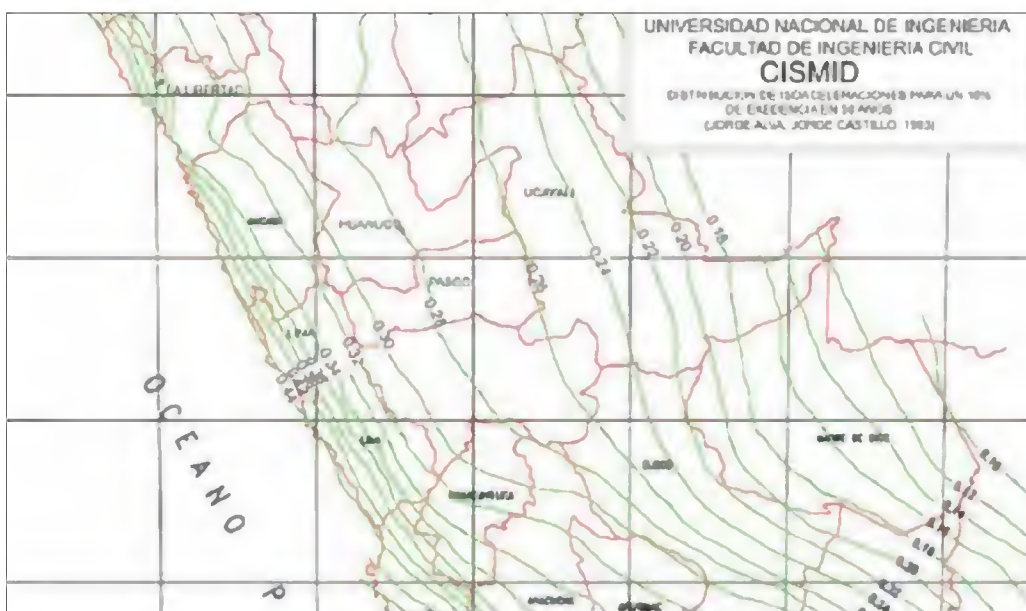
¹³ Proyecto INDECI – PNUD PER/02/051 MAPA DE PELIGROS, PLAN DE USOS DEL SUELO ANTE DESASTRES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE LA CIUDAD DE OXAPAMPA

Mapa N° 3-5: Mapa de intensidades sísmicas del departamento de Pasco.



Fuente: Alva Hurtado Jorge: Mapa de máximas intensidades sísmicas del territorio peruano 1993

Mapa N° 3-6: Mapa de distribución de isoaceleraciones sísmicas



Fuente: CISMID Mapa de distribución de isoaceleraciones sísmicas del Perú Sismo con periodo de retorno de 475 años y 10% de probabilidad de ocurrencia durante 50 años, 1993

- Geodinámica externa

La geodinámica externa comprende la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la acción pluvial, acción marítima y acción eólica.

En el área del proyecto los procesos de mayor actividad relacionados a la geodinámica externa, corresponden a los procesos de deslizamiento, inundaciones de las zonas depresivas durante los periodos extraordinarios de lluvias.

3.2.6. Hidrología e hidrogeología

El sistema hidrográfico de la Región pertenece a la vertiente del Atlántico, los ríos nacen en su mayoría en el nudo de Pasco, aproximadamente en los 11° de latitud Sur, entre los 4 000 y 6 000 m.s.n.m., alimentando su caudal principalmente con las precipitaciones pluviales lo que origina un escurrimiento de comportamiento irregular.

La provincia de Oxapampa, es una zona con gran predominancia de sistemas montañosos importantes, se ubica al Este de la Cordillera de los Andes, en la región tropical (en el límite de la provincia se ubica el Nevado Huaguruncho). Hacia el Oriente, se encuentra la Cordillera de Yanachaga, cuyas partes más altas se encuentran aisladas de la Cordillera de los Andes por los ríos Pozuzo y Paucartambo, y llega a superar los 3 000 msnm., además hay dos sistemas montañosos, la cordillera de San Matías, y la región de El Sira, ambos conectados por el Sur mediante la Cordillera de San Carlos. Estos dos sistemas son mucho más bajos, menos de 1 500 msnm.

El clima de esta región está aún influido por el efecto de la zona de convergencia intertropical, lo que hace que sea de naturaleza muy lluvioso. Pero además, en esta parte los vientos predominantes son vientos húmedos que vienen desde el este, desde el Amazonas. En su viaje hacia el oeste, estos vientos se encuentran con los distintos sistemas montañosos descritos. El efecto de las montañas es inducir la condensación y la precipitación al generar el ascenso de las masas de aire húmedo, que se enfrían. La condensación del agua forma nubes en esta región durante casi todo el año. Parte del agua contenida en estas nubes no precipita directamente, sino que se condensa sobre las plantas y sobre el suelo, generando lo que se denomina precipitación horizontal (para distinguirla de la tradicional, conocida como precipitación vertical). Toda el agua de este sistema drena por los ríos nuevamente hacia el este, donde puede volver a evaporarse y regresar una vez más hacia este sistema montañoso.

Las características topográficas del área hacen que el agua se concentre principalmente en tres cuencas, todas tributarias del río Pachitea. Entre la Cordillera de los Andes y la del Yanachaga se ubican los ríos **Chorobamba** y Huancabamba, que confluyen en el Pozuzo, que recoge gran parte del agua proveniente de los deshielos del Huaguruncho. Entre la Cordillera de Yanachaga y la de San Matías, al norte del San Carlos, discurre de Sur a Norte el río Palcazú. El río Pozuzo avanza hacia el norte (saliendo del ámbito de la provincia), y llega hasta el Codo del Pozuzo donde dobla hacia el Sur para

reingresar nuevamente al ámbito, y unirse con el Palcazú. Juntos avanzan hacia el este para unirse con el Pichis, el tercer río que organiza esta zona. Las aguas del Pichis también van de Sur a Norte, discurriendo entre la Cordillera de El Sira y la de San Matías. El Pichis drena hacia el Norte, donde sus aguas conforman luego al río Pachitea. De este modo, la mayor parte de la provincia de Oxapampa pertenece a la cuenca del Pachitea, salvo el extremo Sur del área, que drena hacia el Sur, hacia la cuenca del Perené.

Según lo observado durante los trabajos de campo, en área de estudio está conformada por depósitos coluvio-aluviales los cuales se han depositado en un rango de tiempo geológico.

El nivel freático del acuífero del área de estudio es predominante libre, cuyo comportamiento hidráulico está sujeto en gran medida a las fuentes de recarga, en este caso del río Gramazú, complementado con los aportes estacionales de la quebrada aledaña y los caudales de escorrentía que se descargan directamente al área del proyecto en la temporada de lluvia.

El acuífero es permanente y el comportamiento del nivel freático fluctúa estacionalmente dependiendo directamente de la intensidad de las precipitaciones ocurridas a lo largo del año, alcanzando su nivel máximo durante la temporada de lluvias.

Para una impermeabilización adecuada se recomienda el uso de geosintéticos como la geomembrana reforzado con geotextil, el cual deberá cubrir todo el área de las celdas del relleno así como las áreas de las obras complementarias que requieran impermeabilización.

a. Red hidrográfica de la provincia de Oxapampa

En general, la red hidrográfica de la provincia de Oxapampa está formada por las Cuencas de los ríos Pachitea y Perene en lo que respecta a sus nacientes y parte de las pequeñas nacientes de la Cuenca del río Ucayali, habiéndose subdividido en la Sub cuenca del río Pichis, constituido por 15 ríos principales, la Sub cuenca del río Palcazú, conformado por 10 ríos principales, la Sub cuenca del río Huancabamba-Pozuzo o Pozuzo, conformada por 05 ríos tributarios.

Cuenca del río Pachitea

La cuenca andino-amazónica del río Pachitea se ubica entre los 74°07' a 75°01' Longitud Este y los 08°33' a 10°48' Latitud Sur. Comprende los departamentos de Pasco y Huanuco respectivamente, abarcando una superficie de aproximadamente 29027 km², con una altitud que oscila entre los 5780 msnm. (Nevado de Huaguruncho) y 175 msnm. (boca del río Pachitea).

En la Cuenca del río Pachitea se puede identificar tres Sub cuencas, Palcazú, Pozuzo y Pichis respectivamente, cada uno con sus características geográficas ya que ocupan un espacio geográfico extenso dentro del territorio provincial de Oxapampa, identificándose a la selva alta (500 a 1 000 msnm.) y la selva baja (100 a 500 msnm.),

así mismo se destaca la zona de contrafuertes andinos que corresponde a los distritos de Chontabamba, Huancabamba y Pozuzo.

Los ríos Pichis y Palcazú confluyen en las cercanías de Puerto Victoria lo que a su vez van a confluir en la cuenca del río Pachitea habitada por una rica flora y fauna acuática. El río Pachitea es un afluente de la Gran Cuenca del río Ucayali, tributario de la margen izquierda, perteneciendo al Sistema Hidrográfico del Amazonas, sus nacientes se encuentra en la Cordillera Oriental de los Andes. La siguiente tabla expone de manera más concisa la conformación de la cuenca del río Pachitea

Tabla 3-2: Cuenca del río Pachitea

Cuenca	Sub cuenca	Micro cuenca	Ubicación Política	
			Provincia	Distrito
PERENE	Río Paucartambo	Río Entaz	Oxapampa	Villa Rica
PACHITEA	Río Pozuzo	Río Chorobamba	Oxapampa	Oxapampa
		Río Huaylamayo	Oxapampa	Chontabamba
		Río Huancabamba	Oxapampa	Huancabamba
		Río Santa Cruz	Oxapampa	Pozuzo
		Río Pozuzo	Oxapampa	Pozuzo
	Río Palcazu	Río Iscozacín	Oxapampa	Palcazú
	Río Pichis	Río Anacayali	Oxapampa	Puerto Bermudez
		Río Apurucayal	Oxapampa	Puerto Bermudez
		Río Azupizú	Oxapampa	Puerto Bermudez
		Nazarategui	Oxapampa	Puerto Bermudez

Fuente: Gobierno Regional de Pasco-Sub Región Oxapampa, FIPTER, Mesozonificación Ecológica y Económica de la provincia de Oxapampa, 2006

El área en la que se encuentra nuestro proyecto se ubica en la Sub cuenca del río Pozuzo, micro cuenca del río Chorobamba, por lo que procederemos a detallar la misma.

Sub cuenca del río Pozuzo

Esta Sub cuenca se encuentra constituida por una gran cantidad de ríos que tienen sus nacientes en los nevados de Huaguruncho y Ñausacocha en Cerro de Pasco, y en las lagunas circundantes de Puerto Arturo, producto de sus deshielos (sector Suroeste del cuadrángulo de Pozuzo) y que pertenece a su vez al flanco Este de la Cordillera Oriental, después de haber recorrido varias quebradas conforman ríos como el Chauna y Huarichaca, los cuales confluyen cerca de la localidad de Chillapata, para formar el río Santa Cruz, en cuya margen izquierda desagua el río Caracol, que a su vez tiene como afluentes a los ríos Queroc y Rambrashpata.

A la vez las nacientes del río Gálvez desaguan sobre la margen derecha del río Santa Cruz, el cual finalmente al confluir con el río Huancabamba y formar de esta manera el río Pozuzo, el cual sigue la dirección Norte del río Huancabamba, por su parte este último recorre entre la faja Subandina y la vertiente occidental de la cordillera de Yanachaga, con dirección Norte y paralela a esta cordillera.

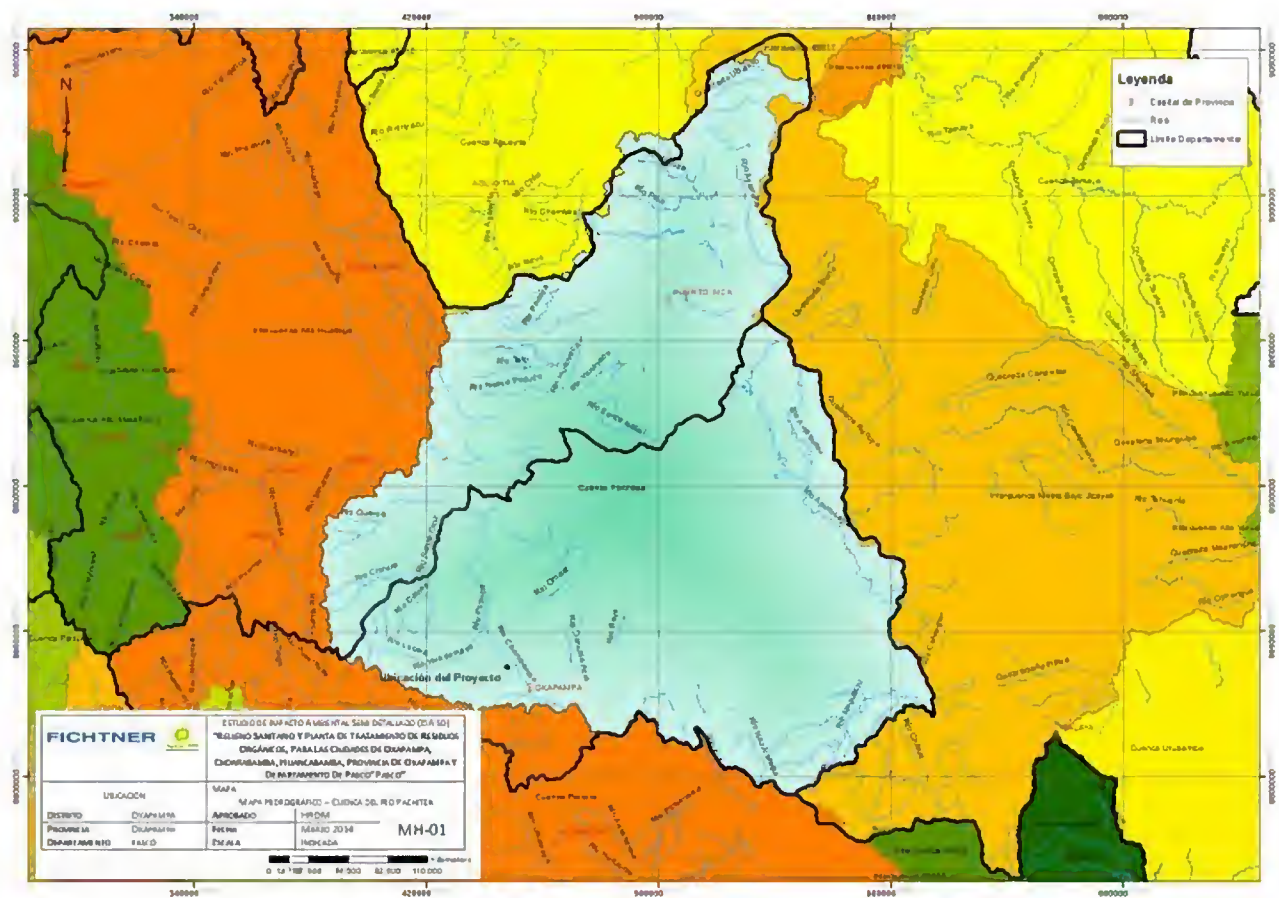
Está formado por la confluencia de los ríos Chorobamba que ingresa por el sector Suroeste de la hoja de Pozuzo y el río Huaylamayo, en Huancabamba. El río Huaylamayo toma otro nombre a la altura de Tingo Esquina, donde se le conoce como río Chimachay o río Lecma, éste también proviene desde las zonas altas de la Cordillera Oriental.

El río Pozuzo al seguir la dirección del río Huancabamba recibe más afluentes y su valle se hace más amplio, este cambia de dirección en los límites de la sub-cuenca del río Boncuya, para luego dirigirse al Noreste hacia el río Pachitea y sobre el llano amazónico. Presenta una red de drenaje de tipo dendrítico, la cual se encuentra controlada por la fuerte pendiente y la litología de la zona. Los lechos son valles en forma de “V”, encañonados en la parte más altas y amplios en las zonas más bajas, en los tramos finales.

Micro cuenca del río Chorobamba

Sus nacientes se encuentran en el flanco occidental de la Montaña Yanachaga y las partes altas de las montañas ubicadas al NE de la ciudad de Oxapampa. Sus aguas discurren formando riachuelos en dirección hacia el valle del río Chorobamba que fluye en dirección SE a NO , para unir sus aguas con el río Huaylamayo, para formar el río Huancabamba, que sigue hacia el norte con ese nombre hasta la confluencia de sus aguas con el río Santa Cruz y formar el río Pozuzo. Ésta micro cuenca está conformada por el río Chontabamba y la quebrada Llamaquizú ubicadas al Suroeste y Este respectivamente de la ciudad de Oxapampa. Tiene una longitud aproximada de 32.35 km., su perímetro es de 147 km., formando un área aproximada de 676.50 km². Tiene una serie de tributarios pequeños en su recorrido, entre los principales tenemos a los ríos Carapacho, Mississipi, La Esperanza, San Alberto, San Pedro, Mantarajra, San Roque, Plata, Quillaza, San Cayetano, Santa Clara, Pampa Machiz, Palmazú, Grapanazú, San Daniel, Yanachaga y las lagunas de Pato Cocha, Chuntamuy Cocha y Chaqui Cocha.

Mapa N° 3-7: Mapa hidrográfico de la cuenca del río Pachitea



3.2.7. Meteorología, climas y zonas de vida

a. Precipitación

Se ha realizado un análisis de precipitación promedio con los datos de las siguientes estaciones

Tabla 3-3: Estaciones meteorológicas, precipitación promedio diaria

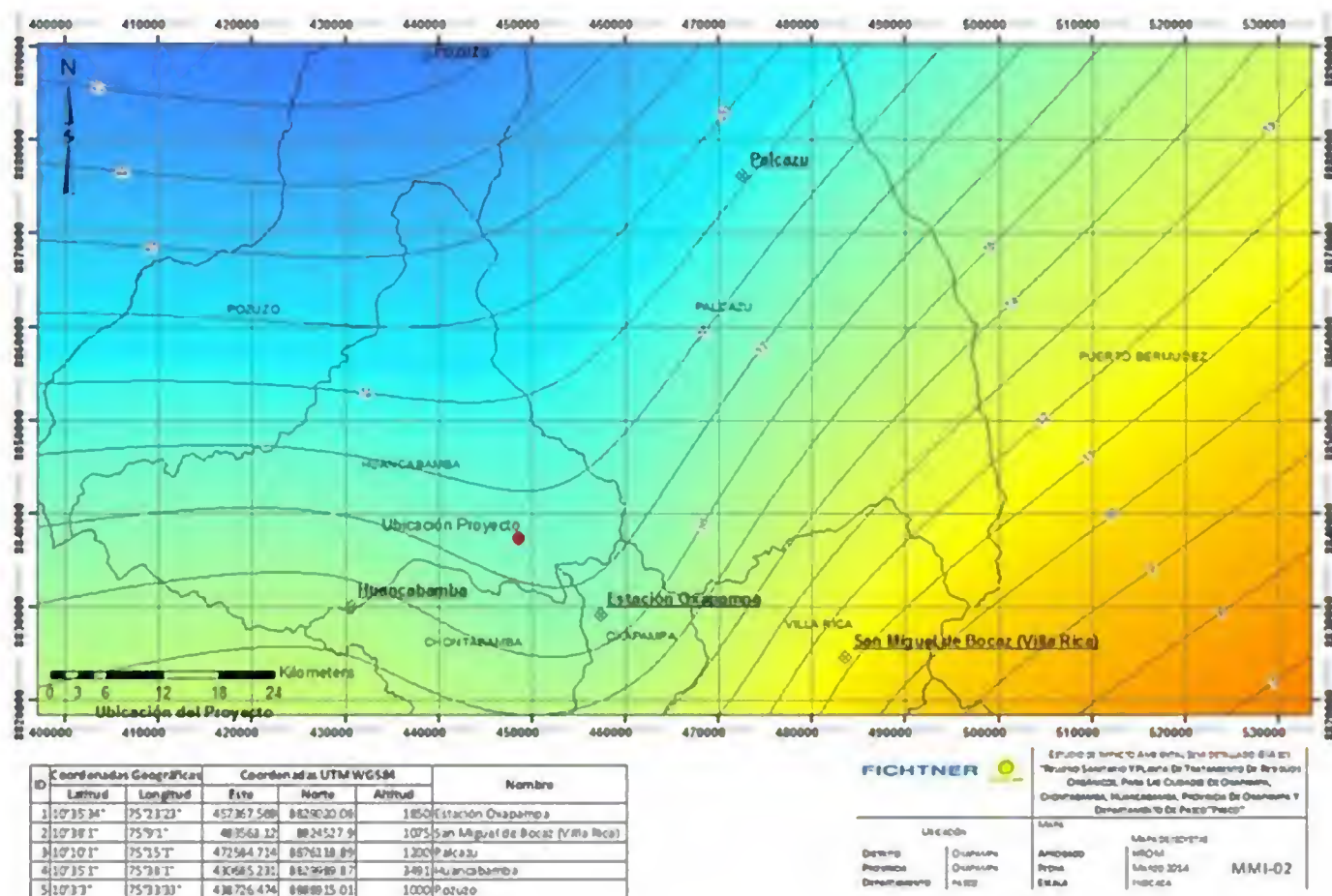
I D	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84			Nombre	Pp. promedio
	Latitud	Longitud	Este	Norte	Altitud		
1	10°35'34"	75°23'23"	457367.569	8829020.08	1850	Estación Oxapampa	16.5
2	10°38'1"	75°9'1"	483563.12	8824527.9	1075	San Miguel de Bocaz (Villa Rica)	11.2
3	10°10'1"	75°15'1"	472584.714	8876118.89	1200	Palcazu	19.1
4	10°35'1"	75°38'1"	430685.231	8829989.87	3491	Huancabamba	15.6
5	10°3'3"	75°33'33"	438726.474	8888915.01	1000	Pozuzo	23.35

Fuente: SENAMHI – Marzo 2014

Del análisis podemos concluir, que en épocas de avenida el proyecto recibe aproximadamente un promedio de 17.5 mm., de precipitación diaria, tal y como se muestra en el mapa de isoyetas siguiente.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Mapa N° 3-8: Mapa de isoyetas del área del proyecto



b. Temperatura

El clima depende de las grandes masas de humedad que, hace que las temperaturas del aire registren grandes variaciones en su distribución; presumiéndose que existe una secuencia térmica gradual, desde el patrón cálido, en los niveles inferiores hasta el frío en los niveles superiores.

Se ha realizado una simulación en base a modelos de elevación digitales, en base a la información del SENAMHI, de las siguientes estaciones:

Tabla 3-4: Estaciones meteorológicas, Temperaturas máximas, mínimas y promedio anuales

I D	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM WGS84			Nombre	T°max Anual	T°min Anual
	Latitud	Longitud	Este	Norte	Altitud			
1	10°35'34"	75°23'23"	457367.569	8829020.08	1850	Estación Oxapampa	24.9	10.4
2	10°38'1"	75°9'1"	483563.12	8824527.9	1075	San Miguel de Bocaz (Villa Rica)	31.2	16.4
3	10°10'1"	75°15'1"	472584.714	8876118.89	1200	Palcazu	32.8	19
4	10°35'1"	75°38'1"	430685.231	8829989.87	3491	Huancabamba	24.6	12.4
5	10°3'3"	75°33'33"	438726.474	8888915.01	1000	Pozuzo	30.6	17.4

Fuente: SENAMHI – Marzo 2014

Con los datos de la tabla anterior se procedió a la elaboración del siguiente mapa temático. (Ver gráficos subsiguientes, Mapa de Isotermas, en el cual se puede apreciar una capa que representa la temperatura, desde un color rojo (temperaturas promedio anuales más altas, 29°C), variando hasta un color verde (temperaturas más bajas, 17°C).

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Mapa N° 3-9: Mapa de temperatura e isotermas del área del proyecto

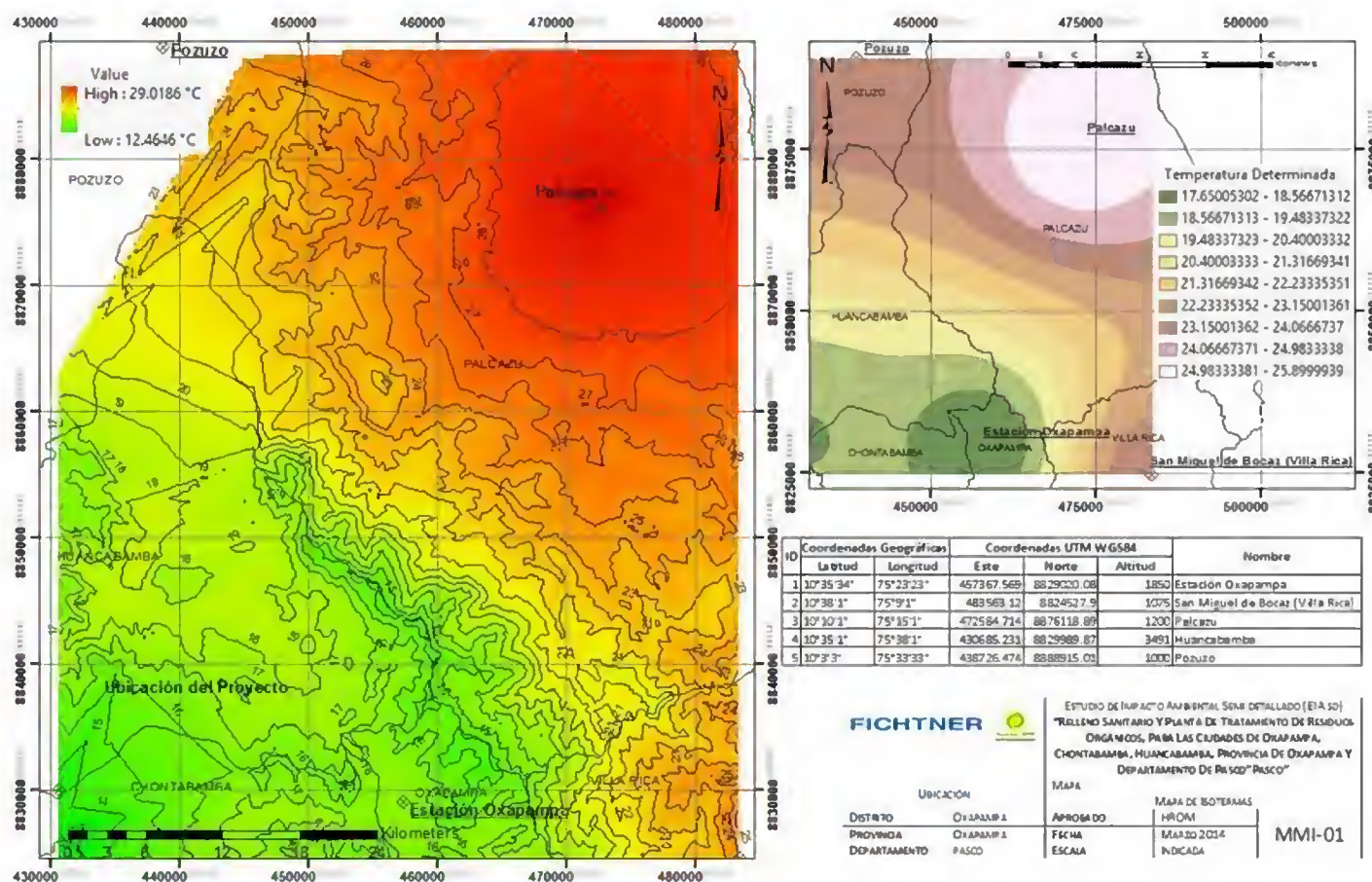
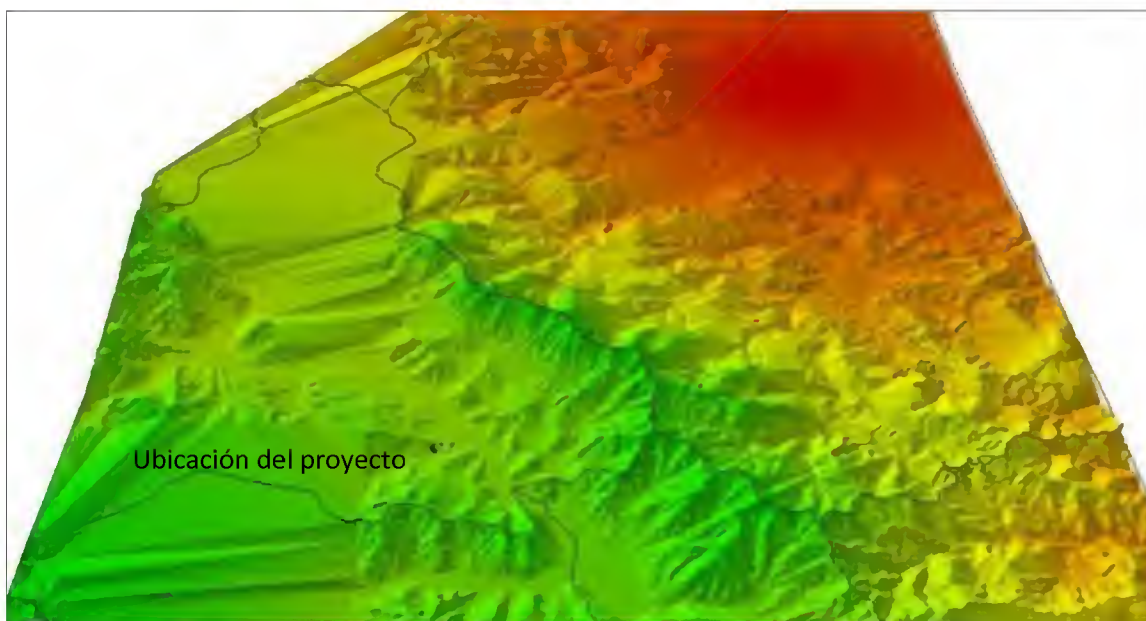


Gráfico N° 3-1: Distribución espacial de la temperatura



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP SAS – Marzo 2014

Esta red de observatorios meteorológicos ha servido para determinar que la temperatura promedio anual, exclusivamente en el área de estudio es de 17°C. Además de los demás datos obtenidos podemos concluir que la temperatura máxima promedio anual es de 24.9°C y la temperatura mínima es de 10.4°C.

c. Clima

En general, las intensas precipitaciones son condicionantes de la alta acidez de los suelos de la región, y cuya mayor vocación es la producción y protección forestal.

El clima es uno de los factores ecológicos de mayor influencia sobre el suelo, la flora y la fauna. Por su ubicación latitudinal, entre la línea ecuatorial y los 18° de latitud sur, al Perú le correspondería un clima cálido lluvioso. Sin embargo, la presencia de factores modificadores ha dado origen a que el Perú presente una gran variedad de climas contrastantes, que se incluyen en diferentes sistemas de clasificación. Entre los factores modificatorios más saltantes tenemos a: (1) la Cordillera de los Andes, (2) el Anticiclón del Pacífico Sur, (3) la Corriente Oceánica Peruana; y, (4) la Contracorriente Ecuatorial.

El área de estudio está configurada sobre el valle del río Chorobamba. Dentro de esta área pueden encontrarse los tipos climáticos generales siguientes:

- Húmedo y semi cálido, con temperaturas medias de 13 a 20 °C y precipitaciones pluviales de 1 500 a 2 500 mm. anuales que se presenta en la ciudad de Oxapampa y en la cordilleras Yanachaga, San Carlos y San Matías, en los distritos de Villa Rica,

Huancabamba y Chontabamba. Este tipo climático se caracteriza por la precipitación pluvial excesiva durante todo el año y la no presencia de deficiencia de humedad. *(Área en la que se encuentra nuestro proyecto)*

- Húmedo y cálido, con temperaturas medias de 23 a 26 °C y precipitaciones pluviales que varían entre 2 000 y 6000 mm. anuales; es el tipo de clima que se presenta en los valles de Pozuzo, Palcazú y Pichis respectivamente.

La clasificación climática de Thornthwaite es ampliamente conocida en el mundo, se estableció en 1931 y está dirigida fundamentalmente para fines agroclimáticos. En 1948 el mismo autor presentó un nuevo método basado en la evapotranspiración y la disponibilidad hídrica; así mismo, evalúa su comportamiento temporal.

De acuerdo a las características meteorológicas descritas anteriormente el clima de la zona de estudio se define como del Tipo Climático **B(r)B'1H4** esto denota una zona de lluvioso (**B**), con lluvia abundante en todas las estaciones del año (**r**), clima semi cálido (**B'1**), con humedad relativa calificada como muy húmeda (**H4**)

d. Zonas de Vida

El área en la que se encuentra el proyecto de acuerdo a la Guía Explicativa del Mapa Ecológico del Perú es: bh-MBT (Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical). (Ver Mapa sub siguiente).

Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical

Se ubica en la región latitudinal tropical del país con una extensión de 12730 Km². Geográficamente, ocupan los valles interandinos en su porción intermedia, entre los 1800 y 3000 msnm.

La biotemperatura media anual es de 14.1 °C, y la media anual mínima es de 12.4°C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 1603 mm y el promedio mínimo es de 992 mm.

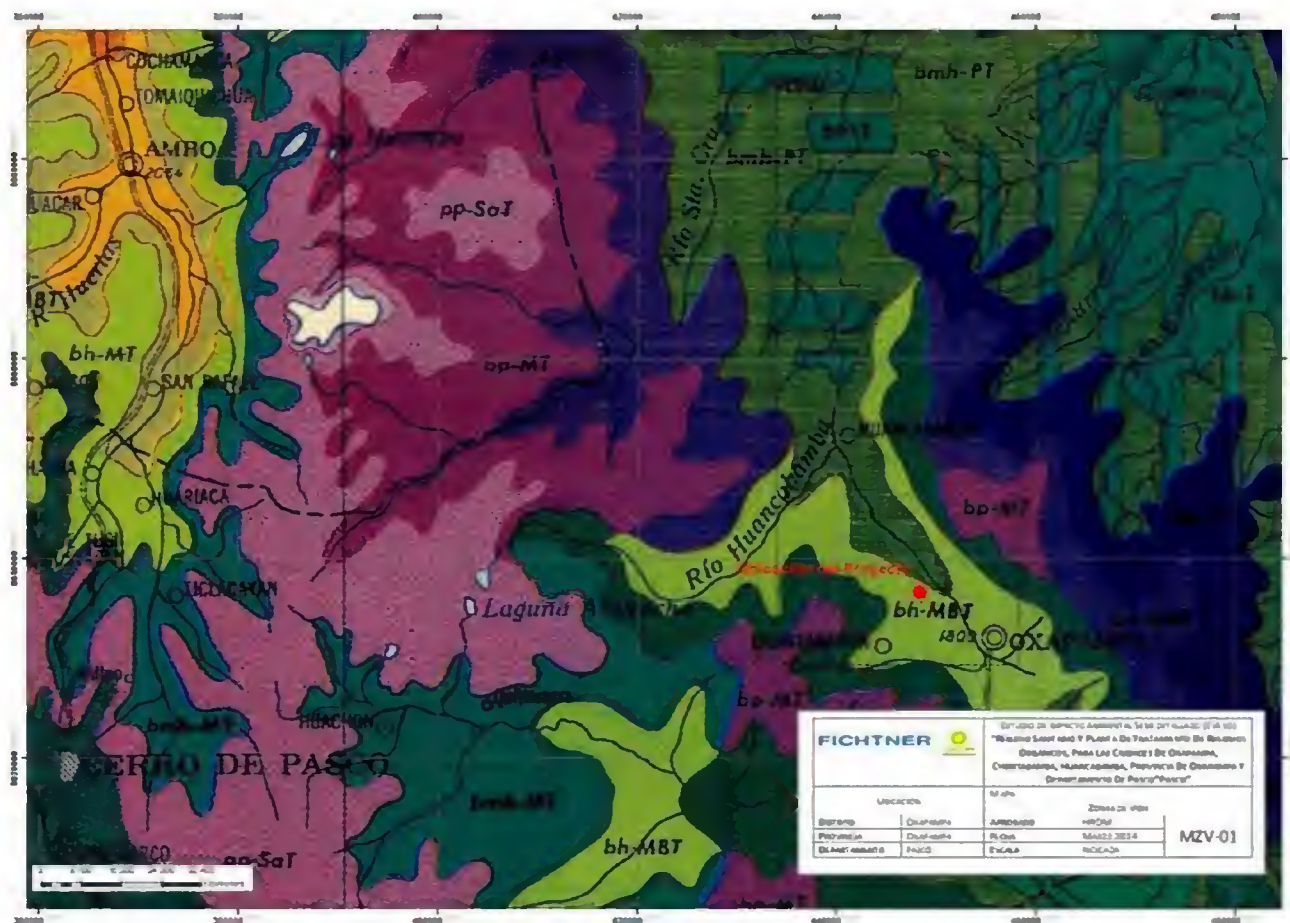
Según el diagrama de Holdrige, esta zona de vida tiene un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre la mitad y una cantidad igual a uno del volumen promedio de precipitación total por año, lo que lo ubica en la provincia de humedad: HUMEDO.

El relieve topográfico es predominantemente inclinado, con escasas áreas de topografía suave, ya que su mayor porción está situado sobre las laderas de los valles interandinos. Los suelos son por lo general de profundidad media, de textura variable entre media y fina, de pH sobre 7 y dependiendo mucho del material litológico dominante.

La vegetación natural prácticamente no existe en la mayor parte de esta zona de vida, a consecuencia de la sobre utilización por el uso agropecuario, entre las especies propias se tiene el "aliso" (*Alnus jorullensis*), "ulcumano" (*Podocarpus* sp), carapacho entre otros.

Constituye una zona de vida con muy buenas condiciones bioclimáticas y, consecuentemente, muy favorables para las actividades agropecuarias. La agricultura de secano se realiza durante los meses de Octubre a Abril. Durante el resto del año, se utiliza el riego especialmente para las hortalizas y maíz, entre otros. El cuadro de cultivos es amplio, siendo los principales el maíz, frutales, café y caña de azúcar. Desde el punto de vista ganadero, es una zona favorable por la gran cantidad de pastos naturales; forestalmente es de gran potencial, especialmente donde el declive no es apropiado para cultivos agrícolas.

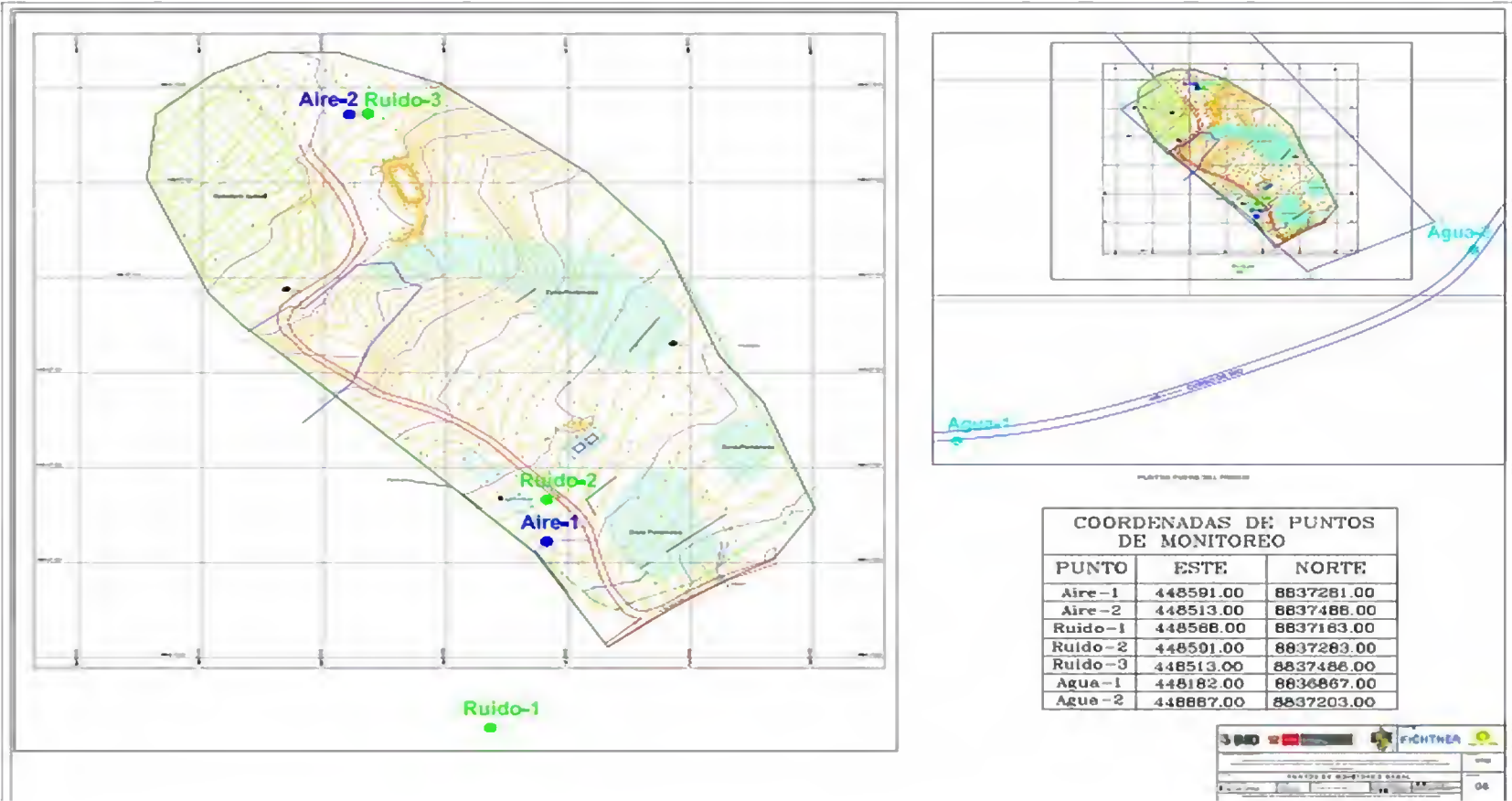
Mapa N° 3-10: Mapa de zonas de vida del área del entorno del proyecto



3.2.8. Resultados de monitoreo 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 (agua, aire y ruido). Para lo cual se han seguido los protocolos de monitoreo establecidos para cada caso. La ubicación de los mismos se presenta en el siguiente plano.

Mapa N° 3-11: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo basal



a. Calidad de aire

En la etapa de operación del proyecto se generarán emisiones de partículas y gases, ruidos, por ello que se ha considerado monitorear dicho factor ambiental, a fin de conocer las condiciones sin proyecto.

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 Aire¹⁴ (ECA), se efectuó con el D.S. N° 074-2001-PCM, y los nuevos ECA del D.S. N° 003-2008-MINAM.

¹⁴ ECA: Los estándares son aquellos valores de concentración máxima que se recomienda no exceder para evitar riesgos a la salud y al ambiente.

Tabla 3-5: Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire

Estación	Descripción	Coordenadas UTM (*)		Foto
		Este (m)	Norte (m)	
OXA-01	A 30 metros al lado izquierdo del punto de ingreso.	0448591	8837261	
OXA-02	A 10 metros del depósito de almacenaje de Residuos.	0448513	8837486	

Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – Marzo 2014

Los datos recabados de las estaciones mencionadas fueron los siguientes:

Tabla 3-6: Parámetros y métodos de monitoreo de calidad de aire

Parámetros	Período	Método de análisis de acuerdo D.S. N° 074-2001-PCM DS N° 003-2008-MINAM	
SO ₂ (µg/m ³)	24 horas	80 (Vigencia: 1 de enero 2009)	Fluorescencia UV (método Automático)
NO ₂ (µg/m ³)	1 hora	**200	Infrarrojo no dispersivo (NIDR) Método automático
H ₂ S (µg/m ³)	24 horas	150 (Vigencia: 1 de enero del 2009)	Fluorescencia UV (método Automático)
PM ₁₀ (µg/m ³)	24 horas	**150	Separación inercia/filtración gravimétrico
PM _{2.5} (µg/m ³)	24 horas	50 (Vigencia: 1 de enero 2010)	Separación inercia/filtración gravimétrico
Pb	24 horas	1.5 mensual	Método PM ₁₀ (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, 2014.

Tabla 3-7: Concentración de partículas en suspensión menores de 10 micras (PM₁₀)

Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		13.8	150
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	25/03/2014	26/03/2014	12:00	12:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			
OXA-02	Fecha		Hora		10.6	
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	27/03/2014	14:00	14:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			

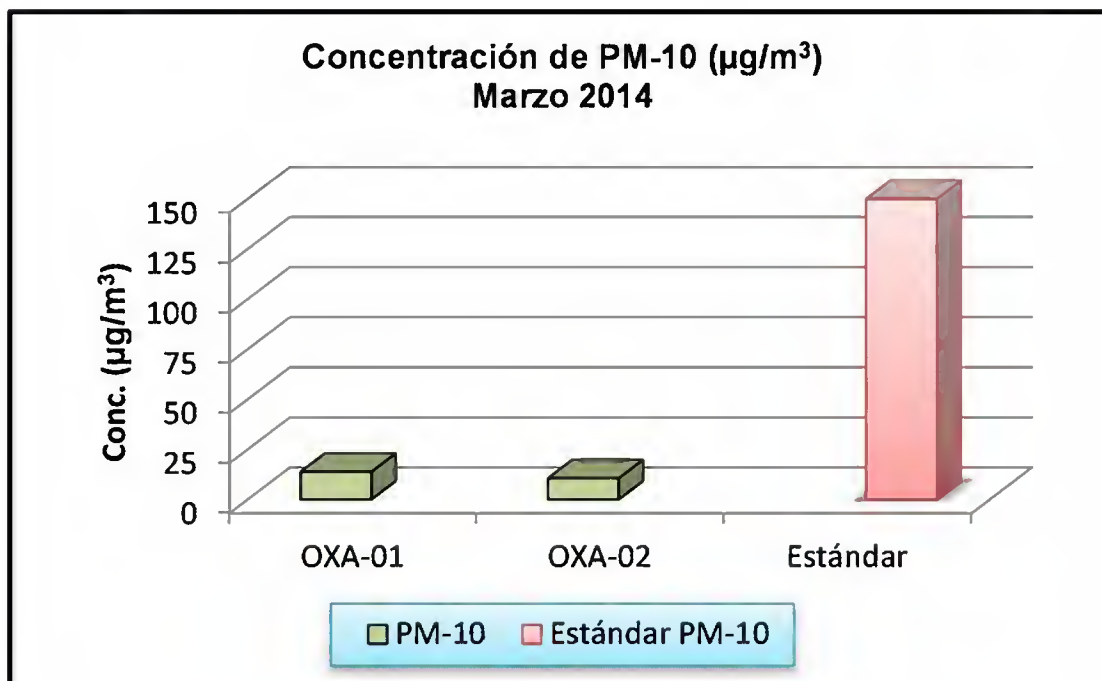
(1) D.S. N° 074-2001-PCM.-Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo

1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 2001

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al Gráfico siguiente podemos observar que las concentraciones de PM₁₀ en las dos estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 150 µg/m³.

Gráfico N° 3-2: Concentración de PM10 (µg/m³) – Marzo 2014



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

Tabla 3-8: Concentración de partículas en suspensión menores de 2.5 micras (PM2.5)

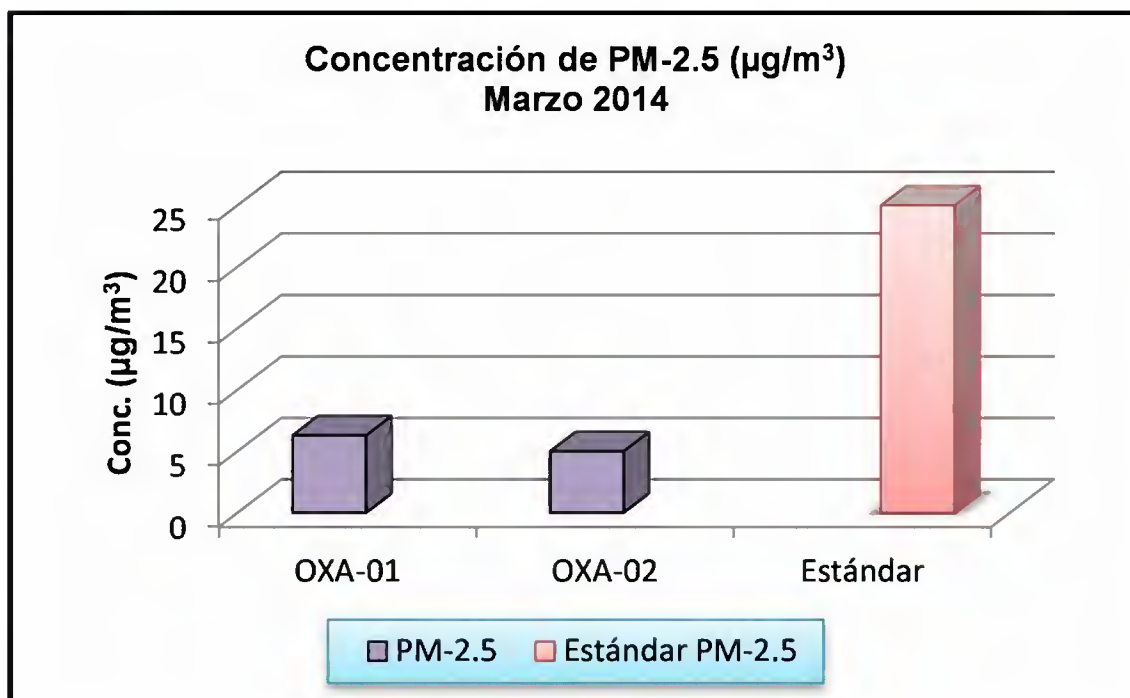
Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		6.3	25
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	25/03/2014	26/03/2014	12:00	12:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			
OXA-02	Fecha		Hora		5.0	
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	27/03/2014	14:00	14:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			

(1) D.S. 003-2008-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al Gráfico siguiente podemos observar que las concentraciones de PM_{2.5} en las dos estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 25 µg/m³.

Gráfico N° 3-3: Concentración de PM_{2.5} (µg/m³) – Marzo 2014



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

Tabla 3-9: Concentración de dióxido de azufre (SO₂)

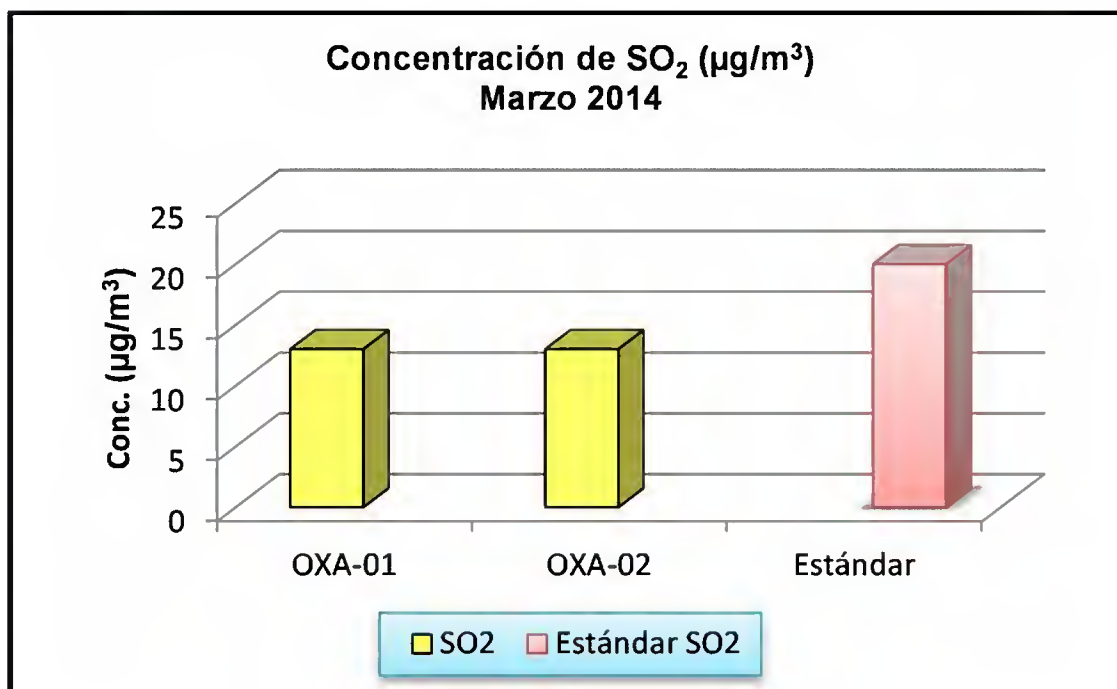
Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		<13	20
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	25/03/2014	26/03/2014	12:00	12:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			
OXA-02	Fecha		Hora		<13	
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	27/03/2014	14:00	14:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			

(1) D.S. 003-2008-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al Gráfico siguiente podemos observar que las concentraciones de SO₂ en las dos estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 20 µg/m³.

Gráfico N° 3-4: Concentración de dióxido de azufre (SO₂)



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

Tabla 3-10: Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		385.0	200
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	26/03/2014	11:00	12:00		
	Tiempo de Monitoreo		1 Hora			
OXA-02	Fecha		Hora		<4	200
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	27/03/2014	27/03/2014	14:00	15:00		
	Tiempo de Monitoreo		1 Hora			

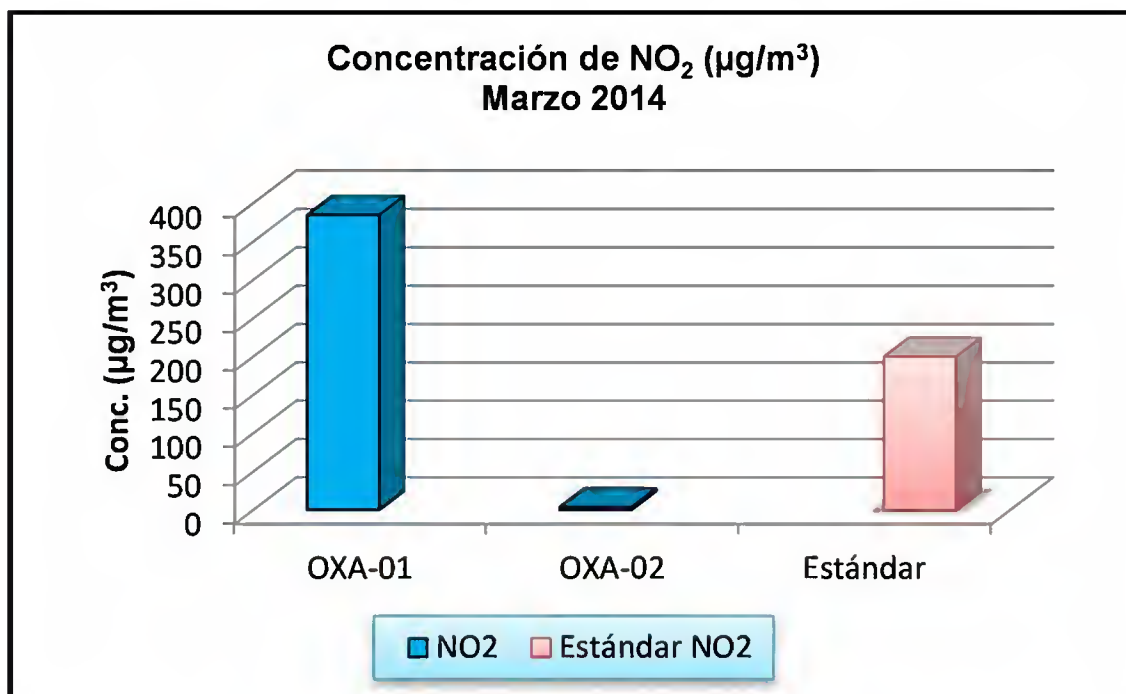
(1) D.S. 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo 1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 2001.

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al Gráfico siguiente podemos observar que la concentración de NO₂ en la estación OXA-02 se encuentra por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 200 µg/m³, a excepción de la estación OXA-01. Cabe señalar que el NO₂, se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas. Dada las características del área de estudio, el resultado atípico de NO₂, puede ser debido a un error de laboratorio y/o la cercanía del grupo electrógeno que abastece

de energía al equipo de monitoreo. (El resultado debería encontrarse bajo los límites de detección como en el caso de la estación 2)

Gráfico N° 3-5: Concentración de Dióxido de Nitrógeno (NO₂)



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

Tabla 3-11: Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

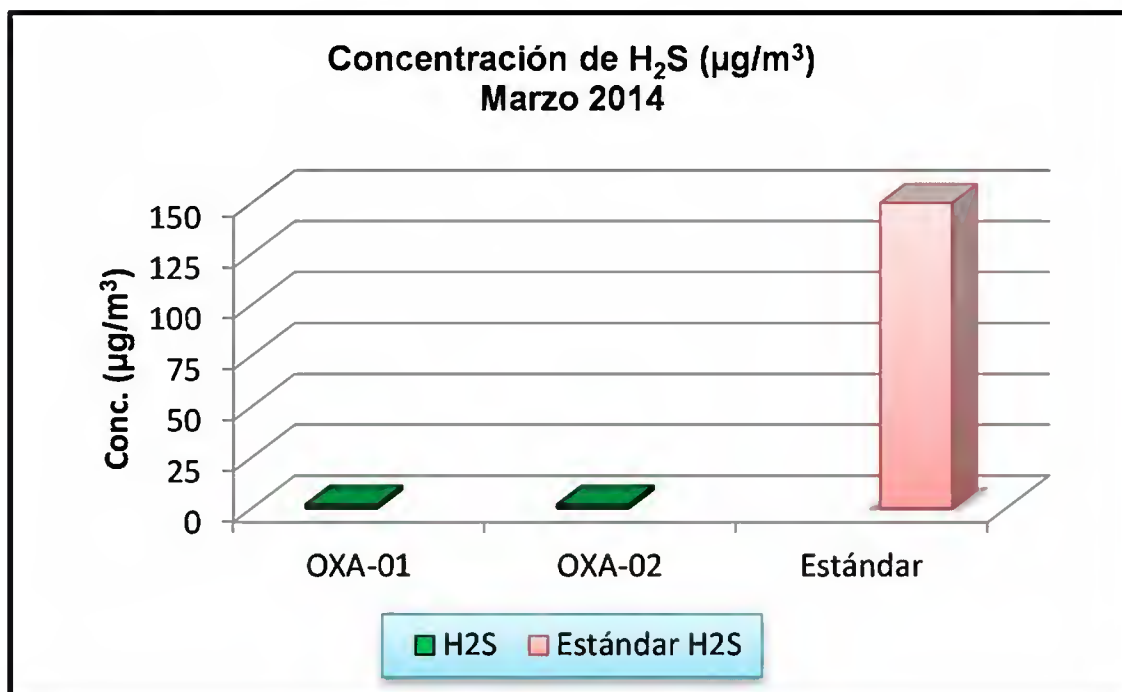
Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		<1.9	150
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	25/03/2014	26/03/2014	12:00	12:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			
OXA-02	Fecha		Hora		<1.9	
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	27/03/2014	14:00	14:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			

(1) D.S. 003-2008-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental del Aire.

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al Gráfico siguiente podemos observar que las concentraciones de H₂S en las dos estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 150 µg/m³.

Gráfico N° 3-6: Concentración de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

Tabla 3-12: Concentración de Monóxido de Carbono (CO)

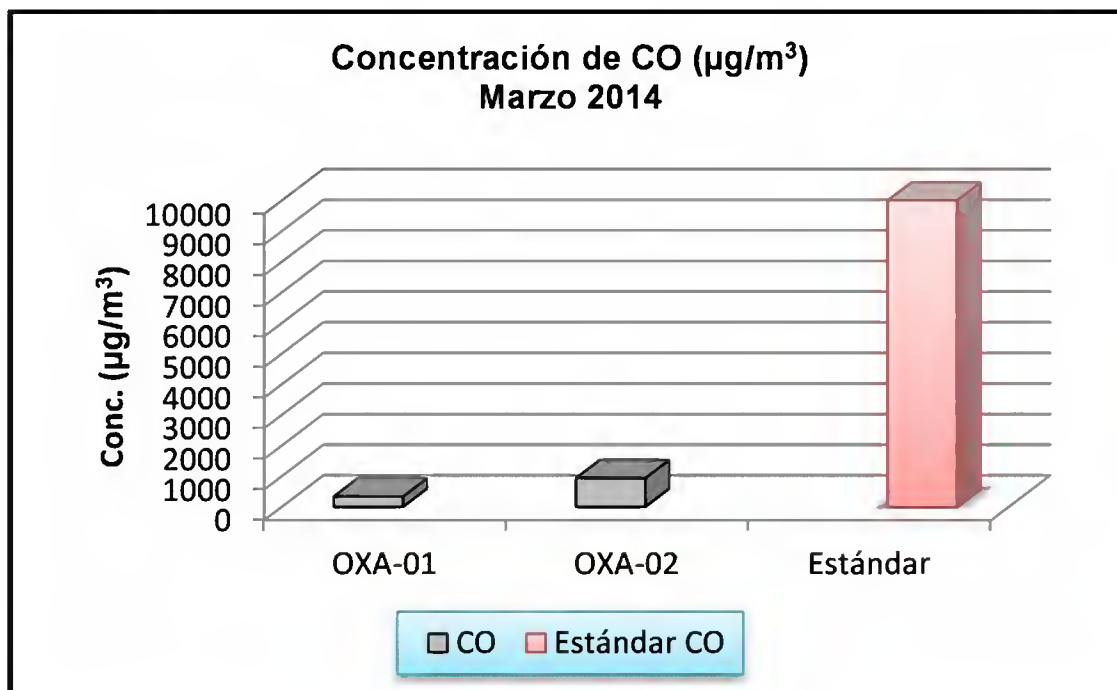
Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		<335	10000
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	25/03/2014	25/03/2014	12:00	20:00		
	Tiempo de Monitoreo		8 Horas			
OXA-02	Fecha		Hora		936.0	
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	26/03/2014	14:00	22:00		
	Tiempo de Monitoreo		8 Horas			

(1) D.S. 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo 1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 2001.

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al gráfico siguiente podemos observar que las concentraciones de CO en las dos estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 10000 µg/m³.

Gráfico N° 3-7: Concentración de Monóxido de Carbono (CO)



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

Tabla 3-13: Concentración de Plomo en filtro de PM10 (Pb)

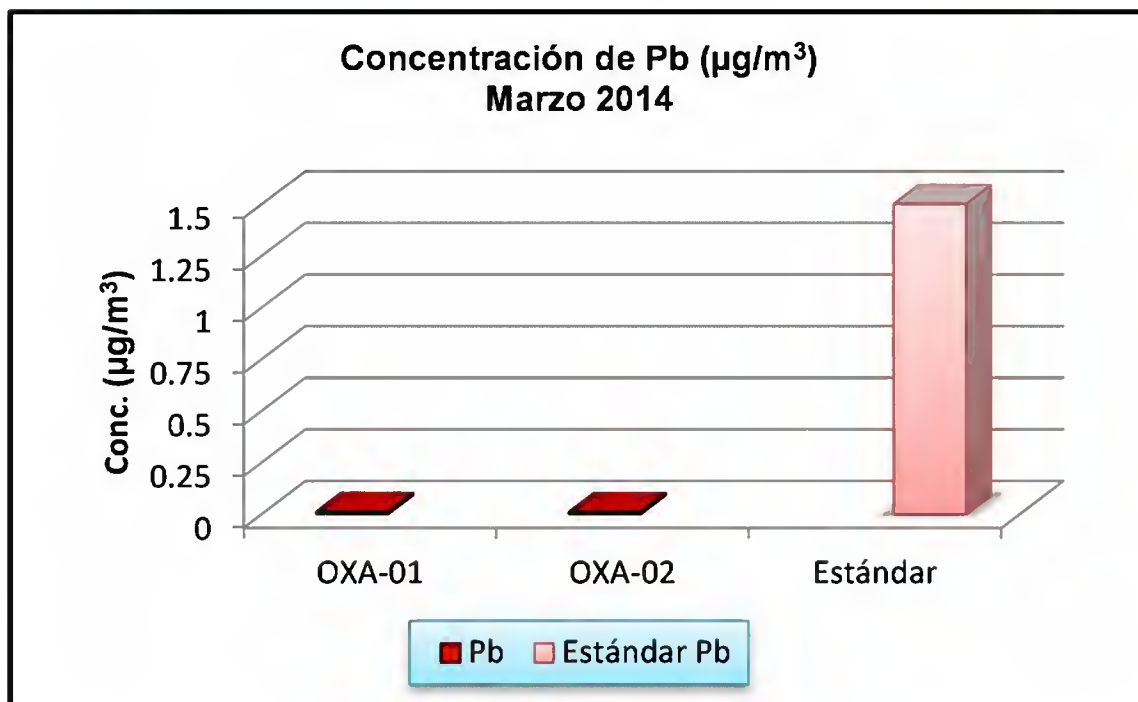
Estación	Periodo de Monitoreo				Concentración (µg/m³)	Estándar (µg/m³)
OXA-01	Fecha		Hora		0.010	1.5
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	25/03/2014	26/03/2014	12:00	12:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			
OXA-02	Fecha		Hora		0.009	
	Inicio	Término	Inicio	Término		
	26/03/2014	27/03/2014	14:00	14:00		
	Tiempo de Monitoreo		24 Horas			

(1) D.S. 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo 1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 2001.

Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo al gráfico siguiente podemos observar que las concentraciones de Pb en las dos estaciones monitoreadas se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental de 1.5 µg/m³, cabe indicar que esta comparación es referencial puesto que no existe una normativa que aplique para metales en PM-2.5.

Gráfico N° 3-8: Concentración de Plomo en filtro de PM10 (Pb)



Fuente: Monitoreo de Calidad de Aire del Laboratorio SGS, 2014.

b. Calidad de agua

En el presente ítem se hace la descripción y las características de las estaciones realizadas en el presente monitoreo. El monitoreo de calidad de agua se realizó en dos estaciones designadas por Consorcio Fichtner Sydes SAS para el Proyecto Relleno Sanitario Oxapampa.

En la tabla subsiguiente se indica los puntos de muestreo en relación a la ubicación del Proyecto Relleno Sanitario Oxapampa.

Tabla 3-14: Estaciones de monitoreo de calidad de agua

Código de Estación	Descripción de la estación	Coordenadas UTM (*)	
		Este (m)	Norte (m)
AS-OXA-01	A 50 metros de la vía de acceso (Río San Jorge)	0448182	8836867
AS-OXA-02	A 300 metros de la vía de acceso (Río San Jorge)	0448887	8837203

(*) Coordenadas UTM, WGS 84 Zona 18

En la tabla siguiente se muestran las metodologías usadas para las determinaciones de los parámetros evaluados.

Tabla 3-15: Metodologías de campo y análisis en laboratorio

Análisis	Norma	Límite de Detección
Aceites y grasas (SGS)	SGS-MAC-ME-01 Rev. 00 (2010). Determinación de Aceites y Grasas según EPA-Método 1664 Revisión A - Modificado.	0.5 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. 2012. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD tes	1 mg/L
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW APHA-AWWA-WEF 5220-D, 22nd Ed. 2012. Chemical Oxygen Demand (DQO) Closed Reflux Method	3 mg/L
Fósforo Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P B Item 5, E, 22nd Ed. 2012. Phosphorus. Sample Preparation 5. Persulfate Digestion Method. Ascorbic Acid Method	0.004 mg/L
Nitrato (como N)	EPA 300.0; 1993. Determination of inorganic anions by ion Chromatography	0.007 mg/L
Nitrito	EPA 300.0; 1993. Determination of inorganic anions by ion Chromatography	0.003 mg/L
Nitrógeno Amoniacal	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500- NH3-D, 22nd Ed. 2012. Amonia -Selective Electrode Method	0.004 mg/L
Numeración de Coliformes fecales	SMEWW - APHA-AWWA-WEF 9221E, 21st Ed. 2005;	< 1.8 NMP/100 ml.
Numeración de Coliformes Totales	SMEWW - APHA-AWWA-WEF 9221B, 21st Ed. 2005;	< 1.8 NMP/100 ml.
Sólidos Totales en Suspensión	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-D. 22nd Ed. 2012. Solids: Total Suspended Solids dried at 103-105 °C	1 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-C, 22nd Ed. 2012. Solids: Total Dissolved Solid dried at 180°C	1 mg/L
Sulfatos en Aguas	EPA 300.0 Rev. 2.1, 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.	0.05 mg/L
Sulfuro (S)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 S2 - D, 22nd Ed. 2012. Sulfide. Methylene Blue Method	0.001 mg/L
Metales ICP MASA Total	EPA 200.8:1994 Rev 5.4 Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.	---
Conductividad Eléctrica (uS/cm) (métodos en campo)	SMEWW - APHA - AWWA - WEF Part 2510 B, 2012; 22nd Ed. Conductivity, Laboratory Method	N.A.
Oxígeno Disuelto (mg/L) (métodos en campo)	EPA Method 360.1 1971(Oxygen, Dissolved (Membrane Electrode).	N.A.

Análisis	Norma	Límite de Detección
Potencial de Hidrógeno (pH) (métodos en campo)	SMEWW - APHA - AWWA - WEF Part 4500-H+ B, 2012; 22nd Ed. pH Value. Electrometric Method.	N.A.
Turbidez (NTU) (métodos en campo)	APHA-AWWA-WEF 2130-B, 2005 21st Ed. Turbidity. Nephelometric Method	N.A.

(*) 1.8 NMP/100 ml: Límite de cuantificación

Los estándares nacionales de calidad ambiental para agua, se muestran a continuación

**Tabla 3-16: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3
Riego de Vegetales-Tallo Bajo**

PARÁMETROS	ECA - Categoría 3 Riego de Vegetales-Tallo Bajo
pH (UpH)	6.5-8.5
Temperatura (°C)	---
Conductividad (µS/cm)	<2000
Turbidez (NTU)	---
Aceites y Grasas (mg/L)	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	15
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	40
Fósforo (como P) (mg/L)	1
Nitrato (como N) (mg/L)	10
Nitrito (como N) (mg/L)	0.06
Nitrógeno Amoniacal	---
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	5000
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)	1000
Sólidos Totales en Suspensión	---
Sólidos Totales Disueltos	---
Sulfatos (mg/L)	300
Sulfuro (mg/L)	0.05
Aluminio (mg/L)	5
Arsénico (mg/L)	0.05
Bario (mg/L)	0.7
Boro (mg/L)	0.5 – 6
Cadmio (mg/L)	0.005
Cobalto (mg/L)	0.05
Cobre (mg/L)	0.2
Hierro (mg/L)	1
Litio (mg/L)	2.5
Magnesio (mg/L)	150
Manganeso (mg/L)	0.2
Mercurio (mg/L)	0.001
Níquel (mg/L)	0.2
Plata (mg/L)	0.05
Plomo (mg/L)	0.05
Selenio (mg/L)	0.05

PARÁMETROS	ECA - Categoría 3 Riego de Vegetales-Tallo Bajo
Zinc (mg/L)	2

Fuente: D.S. 002-2008-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua

En la Tabla siguiente, se presentan los resultados de la data de monitoreo y los resultados del análisis de laboratorio de los parámetros de agua superficial evaluados en el presente proyecto.

Tabla 3-17: Resultados de Análisis de Calidad de Agua

Parámetro	Unidad	AS-OXA-01	AS-OXA-02	D.S. 002-2008-MINAM ECA-Categoría 3
		27/03/2014 12:00	27/03/2014 09:40	
pH	-	7.19	7.29	6.5-8.5
Temperatura	°C	16.4	17.1	---
Conductividad	µS/cm	17.3	37.6	<2000
Turbidez	NTU	29.5	39.3	---
Aceites y Grasas	mg/L	<0.5	<0.5	1
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	1	1	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	6	7	40
Fosforo Total	mg/L	0.045	0.012	1
Nitrato	mg/L	<0.007	0.052	10
Nitrito	mg/L	<0.003	0.024	0.06
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<0.004	<0.004	---
Coliformes Totales	(NMP/100mL)	14	14000	5000
Coliformes Fecales	(NMP/100mL)	11	110	1000
Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	51	5	---
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	13	13	---
Sulfato	mg/L	0.27	0.41	300
Sulfuro	mg/L	<0.001	<0.001	0.05
Aluminio	mg/L	3.14	3.80	5
Arsénico	mg/L	<0.001	<0.001	0.05
Bario	mg/L	0.031	0.036	0.7
Boro	mg/L	<0.01	<0.01	0.5 - 6
Cadmio	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.005
Cobalto	mg/L	0.00041	0.00051	0.05
Cobre	mg/L	0.002	0.001	0.2
Hierro	mg/L	2.587	3.175	1
Litio	mg/L	<0.0009	0.0014	2.5
Magnesio	mg/L	0.921	1.011	150
Manganeso	mg/L	0.0826	0.1044	0.2
Mercurio	mg/L	<0.00004	<0.00004	0.001
Níquel	mg/L	0.0007	0.0007	0.2
Plata	mg/L	<0.0002	<0.0002	0.05
Plomo	mg/L	0.0017	0.0031	0.05
Selenio	mg/L	<0.002	<0.002	0.05

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Parámetro	Unidad	AS-OXA-01	AS-OXA-02	D.S. 002-2008-MINAM ECA- Categoría 3
		27/03/2014 12:00	27/03/2014 09:40	
Zinc	mg/L	0.0304	0.0193	2

Fuente: Resultados de Laboratorio SGS, 2014.

De acuerdo a los valores obtenidos tenemos que se encuentran por encima de los Estándares de Calidad de Agua para Categoría 3, los siguientes parámetros:

- Coliformes Totales estación AS-OXA-02. La concentración alta (sobrepasa los ECA – Categoría 3), puede ser debida a la presencia de animales domésticos (ganado), a los alrededores del área de la estación de monitoreo, por ser de fácil acceso para refrescarse, momento en el cual se puede variar las propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua.
- Hierro, para ambas estaciones. En cuanto a las concentraciones altas de hierro, el recorrido de las aguas por depósitos con contenido de minerales con presencia de hierro, puede aumentar la concentración de dicho elemento, ya que a la fecha no existen actividades que puedan demostrar contaminación antropogénica.

c. 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.

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 3-18: Ubicación de las Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental

Código de Estación	Descripción de la estación		Coordenadas UTM (*)	
			Este (m)	Norte (m)
R1	A 30 metros del Ingreso de la Comunidad San José.		0448568	8837163
R2	A 20 metros del Porton Principal del Proyecto.		0448591	8837283
R3	Límite Parte Posterior del Proyecto		0448513	8837486

Fuente: Monitoreo de Calidad de Ruido. Laboratorio SGS.

Tabla 3-19: Niveles de ruido ambiental – Periodo diurno

Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Niveles de Presión Sonora			Estándar Permisible dB (A) ⁽¹⁾
			NPS _{Amin}	NPS _{Amax}	NPS _{Aeq}	
R1	26-03-2014	11:00	58.2	60.3	59.6	60
R2	26-03-2014	11:25	36.9	72.7	54.1	
R3	26-03-2014	11:55	34.7	71.9	55.1	

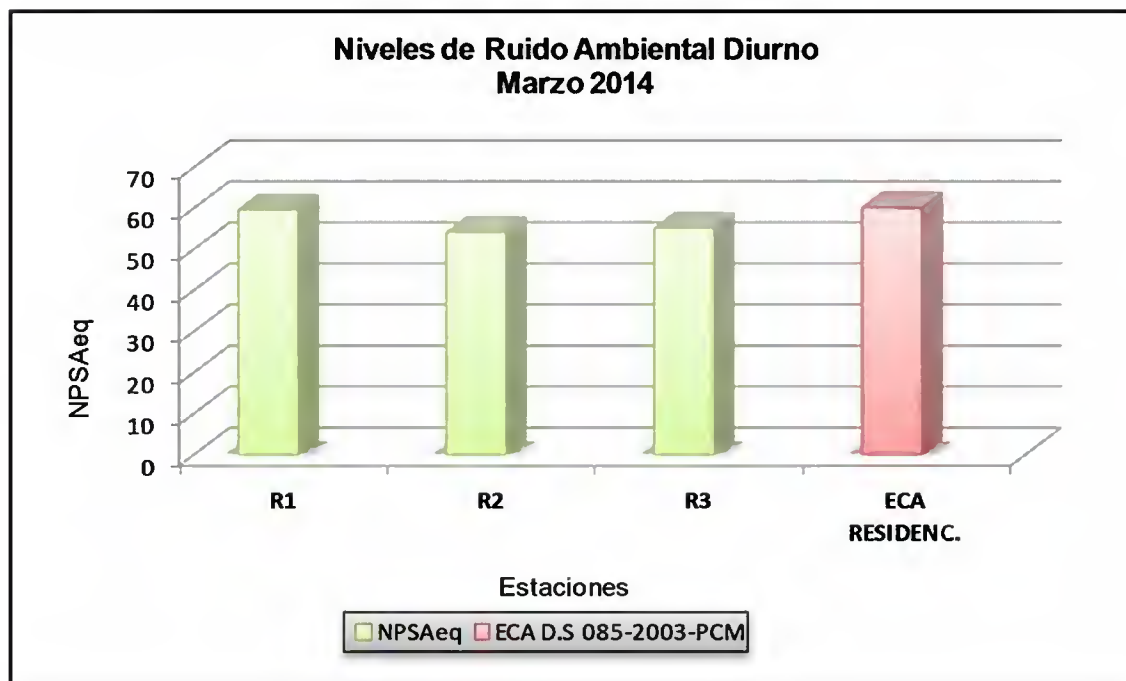
NPS_{Amin} = Nivel de Presión Sonora Mínimo

NPS_{Amax} = Nivel de Presión Sonora Máximo

NPS_{Aeq} = Nivel de Presión Sonora Equivalente

(1) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Anexo 1. 30/10/2003.

Gráfico N° 3-9: Niveles de ruido ambiental – Periodo diurno



Fuente: Monitoreo de Calidad de Ruido. Laboratorio SGS.

Tabla 3-20: Niveles de ruido ambiental – Periodo nocturno

Punto de Monitoreo	Fecha	Hora	Niveles de Presión Sonora			Estándar Permissible dB (A) ⁽¹⁾
			NPS _{Amin}	NPS _{Amax}	NPS _{Aeq}	
R1	26-03-2014	21:05	38.4	45.6	42.1	50
R2	26-03-2014	21:28	40.2	49.7	43.8	
R3	26-03-2014	21:53	44.3	58.1	45.8	

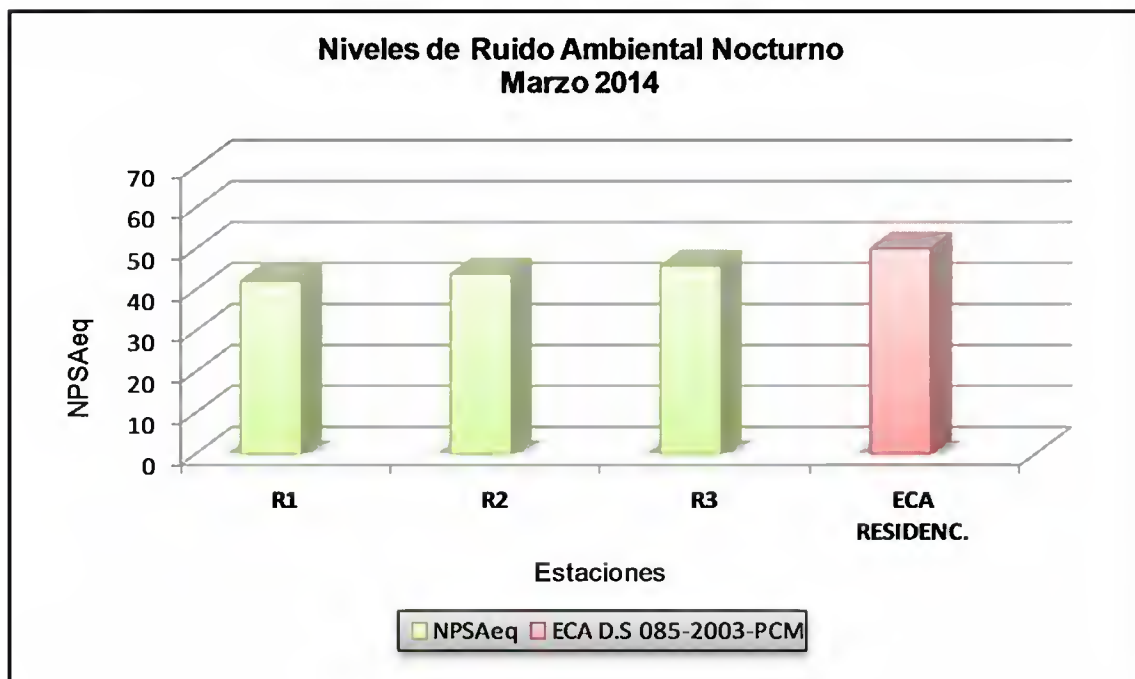
NPS_{Amin} = Nivel de Presión Sonora Mínimo

NPS_{Amax} = Nivel de Presión Sonora Máximo

NPS_{Aeq} = Nivel de Presión Sonora Equivalente

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Anexo 1. 30/10/2003.

Gráfico N° 3-10: Niveles de ruido ambiental – Periodo nocturno



Fuente: Monitoreo de Calidad de Ruido. Laboratorio SGS.

En base a los resultados obtenidos de ruido ambiental en los periodos de monitoreo diurno y nocturno registrados en las tres estaciones R1, R2 y R3, se encuentran acordes con los estándares respectivos para cada periodo establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM). En tal sentido, las actividades que se realizan en la zona de monitoreo no generan contaminación acústica.

d. Monitoreo meteorológico

A fin de validar realizar los análisis necesarios, se han tomado registros meteorológicos que puedan servirnos como base para futuros cálculos

Tabla 3-21: Ciclo Horario de los Parámetros Meteorológicos – Estación OXA-01

Periodo Horario		Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dirección del Viento
25/03/2014	13:00	0.44	24.6	68	SE
25/03/2014	14:00	0.89	26.3	59	E
25/03/2014	15:00	0.89	22.1	77	NNW
25/03/2014	16:00	0.44	24.4	64	S
25/03/2014	17:00	0.44	21.6	80	NNW

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Periodo Horario		Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dirección del Viento
25/03/2014	18:00	0.44	19.8	85	N
25/03/2014	19:00	Calma	19.1	89	---
25/03/2014	20:00	Calma	18.6	92	---
25/03/2014	21:00	0.44	17.9	92	N
25/03/2014	22:00	0.89	17.3	93	NNW
25/03/2014	23:00	0.44	17.1	94	WNW
26/03/2014	0:00	Calma	17	94	---
26/03/2014	1:00	Calma	16.8	95	---
26/03/2014	2:00	Calma	16.6	95	---
26/03/2014	3:00	Calma	16.5	95	---
26/03/2014	4:00	Calma	16.6	95	---
26/03/2014	5:00	Calma	16.5	95	---
26/03/2014	6:00	Calma	16.5	96	---
26/03/2014	7:00	Calma	16.7	96	---
26/03/2014	8:00	0.44	17.1	96	NE
26/03/2014	9:00	0.89	18.5	96	NE
26/03/2014	10:00	0.89	20.6	84	NE
26/03/2014	11:00	Calma	22.6	79	---
26/03/2014	12:00	0.44	24.8	67	ENE

Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

Tabla 3-22: Resumen de Variables Meteorológicas -Estación: OXA-01

Variabes	Mínima	Máxima	Promedio
Velocidad (m/s)	0.00	0.89	0.33
Temperatura (°C)	16.5	26.3	19.4
Humedad Relativa (%)	59	96	86.5
Dirección del Viento	NE / NNW		

Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

Tabla 3-23: Ciclo Horario de los Parámetros Meteorológicos- Estación: OXA-02

Periodo Horario		Velocidad (m/s)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dirección del Viento
26/03/2014	15:00	0.89	20.9	87	ESE
26/03/2014	16:00	1.33	21.7	81	NNW
26/03/2014	17:00	0.89	18.9	89	NE
26/03/2014	18:00	Calma	18.5	91	---
26/03/2014	19:00	Calma	18.1	93	---
26/03/2014	20:00	0.44	17.9	94	NNW
26/03/2014	21:00	0.44	17.4	95	NNE
26/03/2014	22:00	Calma	17.3	95	---
26/03/2014	23:00	Calma	17.2	95	---
27/03/2014	0:00	0.89	16.8	95	NNW
27/03/2014	1:00	0.44	16.3	95	NNE
27/03/2014	2:00	Calma	16.2	95	---
27/03/2014	3:00	Calma	16.2	96	---
27/03/2014	4:00	Calma	16.1	96	---
27/03/2014	5:00	Calma	15.9	96	---
27/03/2014	6:00	Calma	15.6	96	---
27/03/2014	7:00	Calma	15.7	96	---
27/03/2014	8:00	Calma	16.4	97	---
27/03/2014	9:00	Calma	17.3	96	---
27/03/2014	10:00	0.44	18.1	95	SE
27/03/2014	11:00	0.89	19.3	91	ESE
27/03/2014	12:00	0.89	20.7	81	NNE
27/03/2014	13:00	0.44	20.4	82	N
27/03/2014	14:00	Calma	21.7	92	---

Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

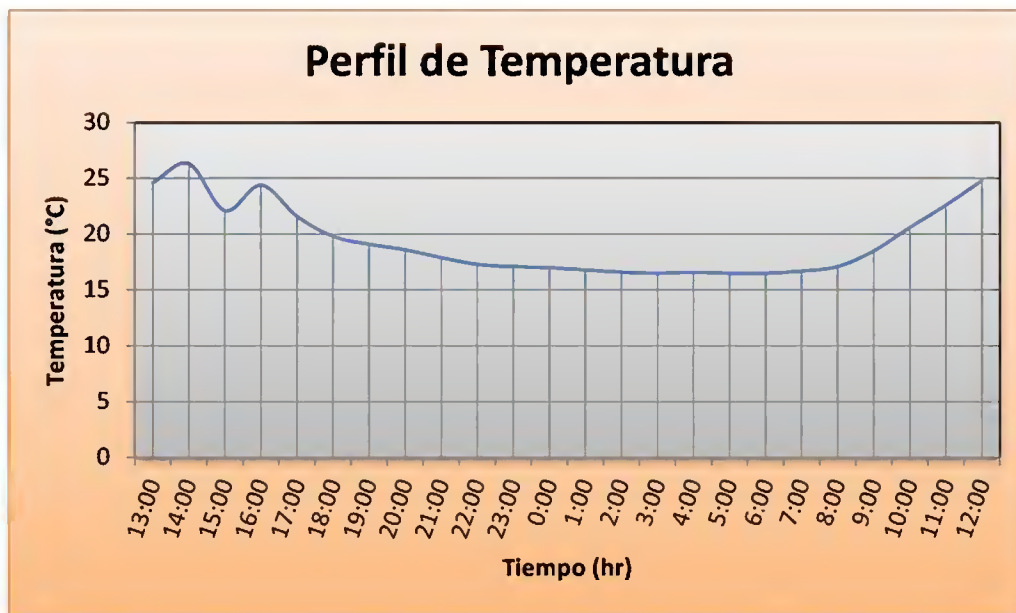
Tabla 3-24: Resumen de Variables Meteorológicas Estación: OXA-02

Variables	Mínima	Máxima	Promedio
Velocidad (m/s)	0.00	1.33	0.33
Temperatura (°C)	15.6	21.7	17.9
Humedad Relativa (%)	81	97	92.5
Dirección del Viento	NNE / NNW		

Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

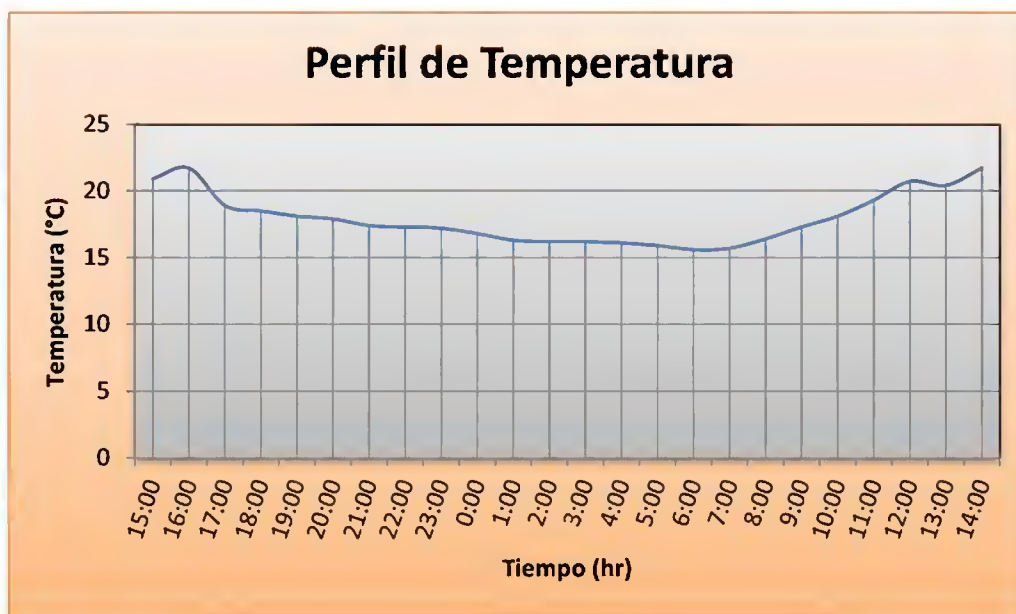
- **Temperatura.** De acuerdo a las Tablas de Resumen de Variables Meteorológicas se observa que la temperatura promedio fue de 19.4 °C para la estación OXA-01 y 17.9 °C para la estación OXA-02 durante el periodo de monitoreo; asimismo se obtuvo una temperatura máxima de 26.3 °C y 21.7 °C y una temperatura mínima de 16.5 °C y 15.6 °C respectivamente. En los gráficos subsiguientes se observa el perfil de temperatura de las dos estaciones monitoreadas en el presente proyecto.

Gráfico N° 3-11: Estación: OXA-01 – Perfil de temperatura (°C)



Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

Gráfico N° 3-12: Estación: OXA-02 – Perfil de temperatura (°C)



Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

- Velocidad del Viento. De acuerdo a las Tablas de Resumen de Variables Meteorológicas N° 1.8 y 1.9 se observa que la velocidad promedio del viento fue de

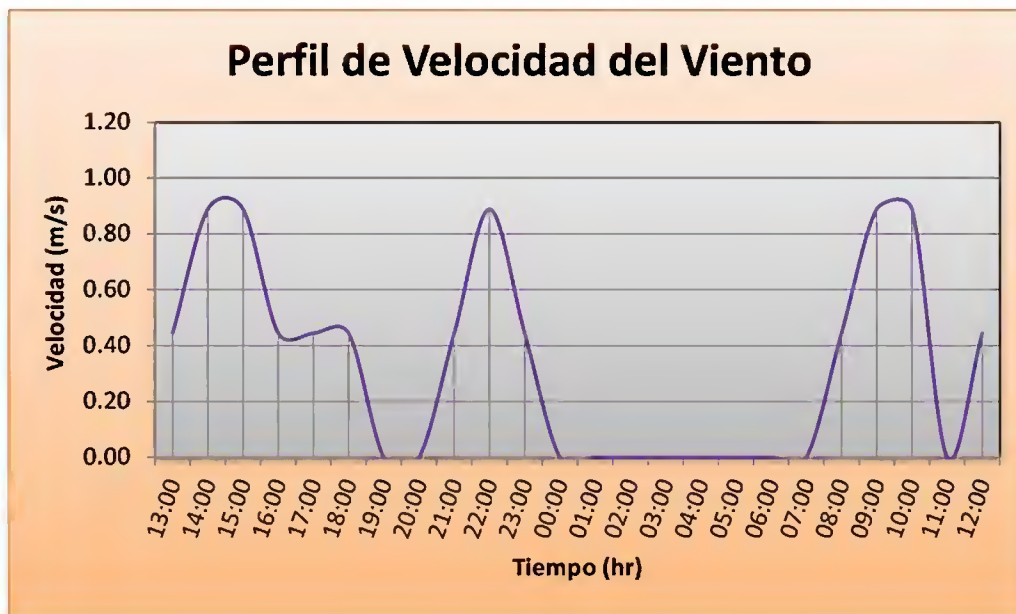
0.33 m/s para ambas estaciones OXA-01 y OXA-02 durante el periodo de monitoreo; por ello de acuerdo a la escala de Beaufort se define la velocidad del viento como Ventolina para ambas estaciones.

Tabla 3-25: Distribución de la Velocidad del Viento Escala de Beaufort

Denominación	Calma	Ventolina	Brisa muy Débil	Brisa Débil	Brisa Moderada	Brisa Fresca
Velocidad (m/s)	<0.3	0.3 - 1.6	1.6 - 3.4	3.4 - 5.5	5.5 - 8.0	8.0 - 10.8

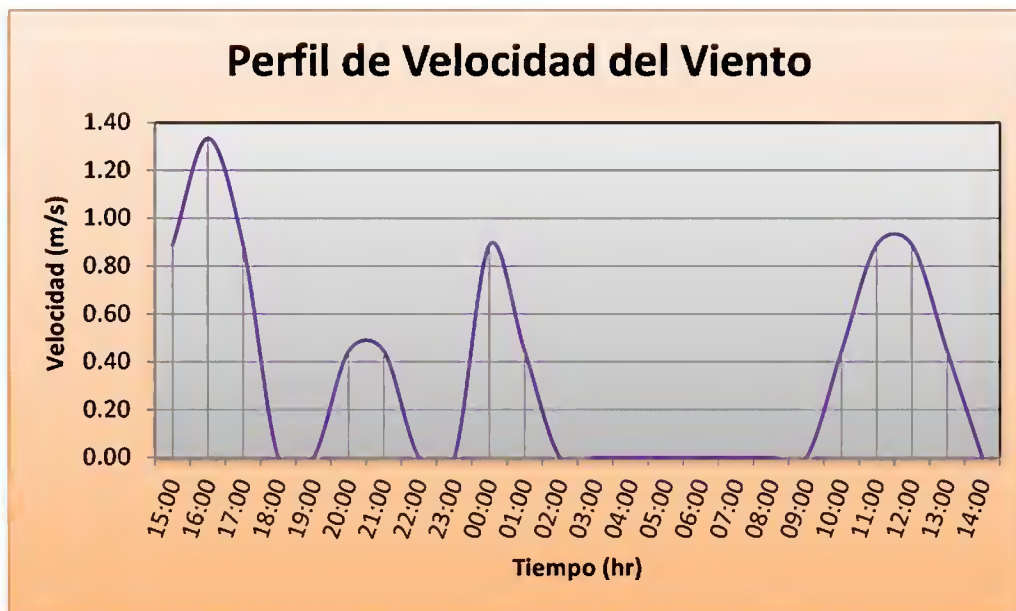
Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

Gráfico N° 3-13: Estación: OXA-01 – Perfil de velocidad del viento (m/s)



Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

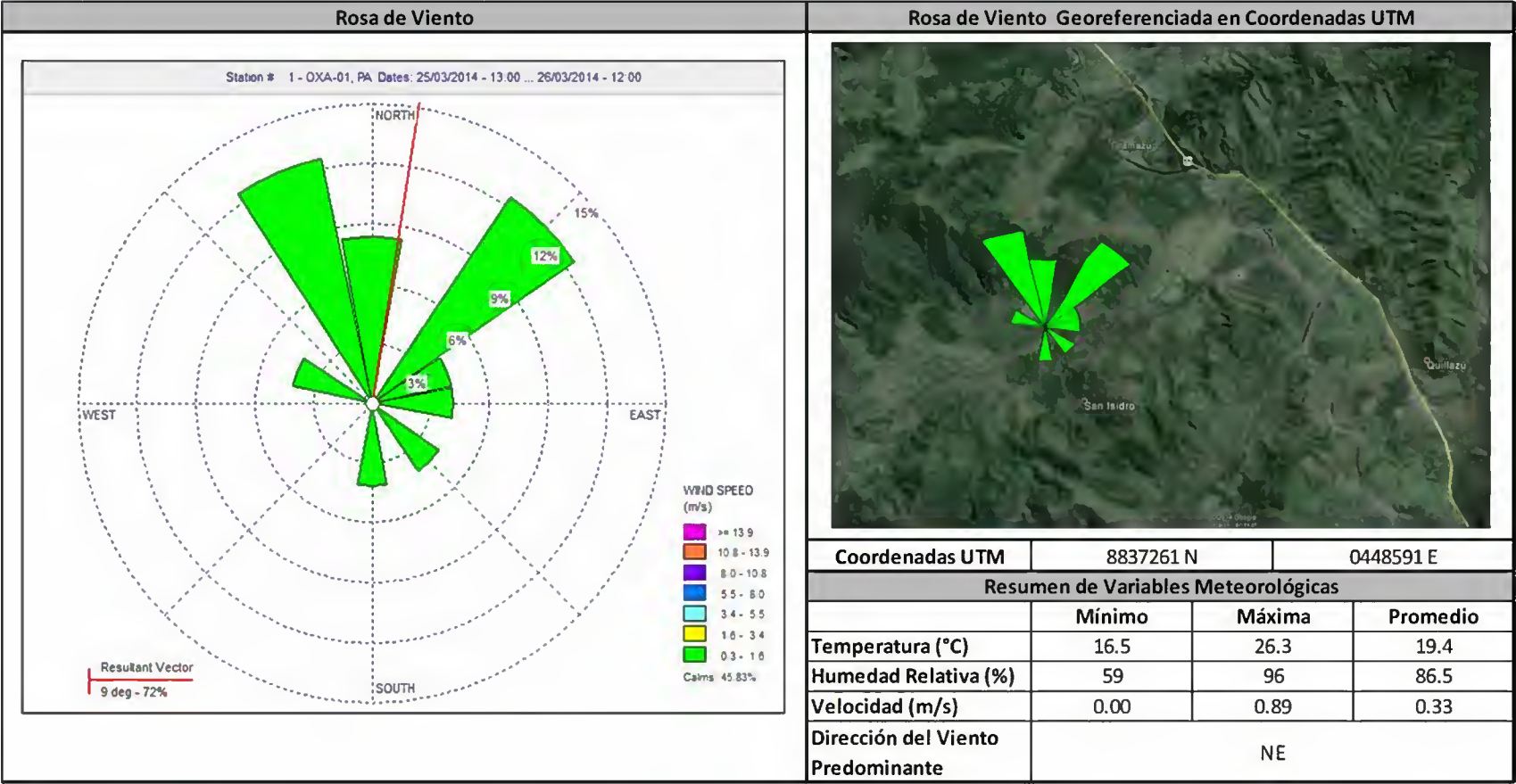
Gráfico N° 3-14: Estación: OXA-02 – Perfil de velocidad del viento (m/s)



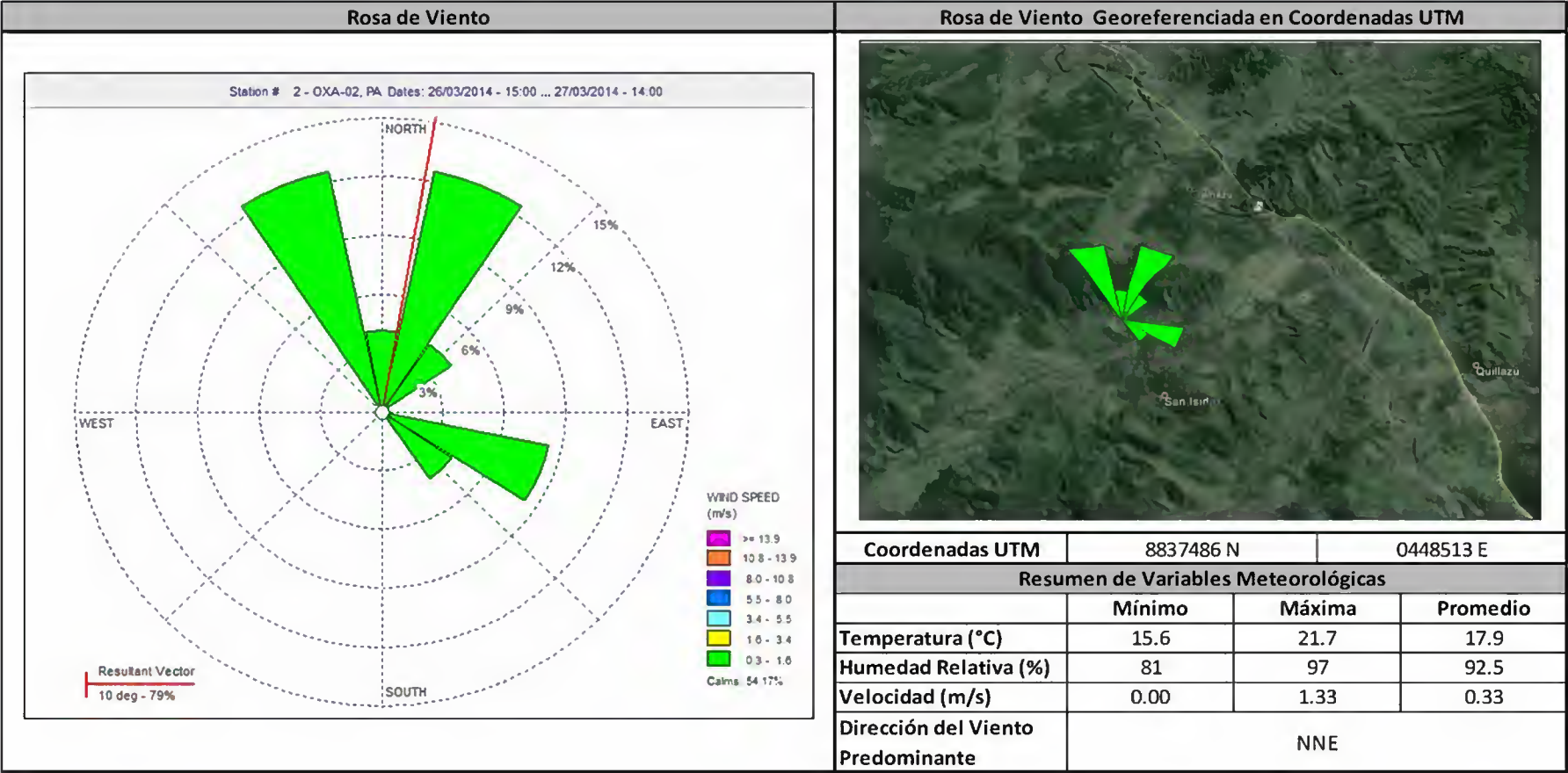
Fuente: Estación Meteorológica, Laboratorio SGS.

- Dirección del Viento. De acuerdo a las tablas de resumen de variables meteorológicas, se observa que la dirección predominante del viento fue de NE y NNW con el 12.5% de predominancia para la estación OXA-01 y NNE y NNW con el 12.5 de predominancia para la estación OXA-02 durante el periodo de monitoreo. En los gráficos siguientes podemos observar la Rosa de Viento y su georreferenciación de acuerdo a las coordenadas tomada en campo para cada estación del presente proyecto.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS
Gráfico N° 3-15: Rosa de Viento - Estación: OXA-01



PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS
Gráfico N° 3-16: Rosa de Viento - Estación: OXA-02



3.2.9. Vulnerabilidad y peligros de origen natural

De acuerdo al informe de evaluación del peligro vulnerabilidad y riesgo del terreno donde se ubicara el relleno sanitario del distrito de Oxapampa se identifican los peligros naturales y tectónicos de la zona de estudio.

Del estudio de Estimación de riesgos y vulnerabilidad del Relleno Sanitario se concluye en lo siguiente:

Según el Artículo 62 de la Ley Orgánica de Municipalidades, corresponde a las Municipalidades, según el caso, planificar, ejecutar e impulsar a través de los organismos competentes el conjunto de acciones destinadas a proporcionar al ciudadano el ambiente adecuado para la satisfacción de sus necesidades vitales de vivienda, salubridad, abastecimiento, educación, recreación, transportes y comunicaciones. Estas acciones son realizadas con los propios recursos municipales y con los previstos por las leyes respectivas de los organismos del Poder Ejecutivo, organismos descentralizados, corporaciones de desarrollo, y en su oportunidad, a los gobiernos regionales. Estos y aquellos deben planificar sus programas de corto, mediano y largo plazo, en función de requerimientos de las Municipalidades.

El terreno asignado para la construcción del Relleno Sanitario de Oxapampa materia de la presente Estimación de Riesgo cumple con las condiciones adecuadas de seguridad frente a la ocurrencia de desastres de origen natural y/o tecnológico ya que los riesgos y vulnerabilidades analizadas para los peligros identificados son de los niveles medio y bajo.

Se adjunta en el Anexo N° 07 el Informe de Estimación de Riesgos y Vulnerabilidad del presente proyecto en Oxapampa para su información.

3.3 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
- 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 ($\frac{1}{n}$), 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): bh-MBT (Bosque Húmedo Montano Bajo Tropical)

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.

3.3.1 Formaciones ecológicas

Hay varios sistemas de clasificación o intentos de clasificar la vegetación a nivel nacional, regional o local. Para la clasificación del recurso flora y su agrupación en grandes formaciones se tiene en cuenta criterios de regiones florísticas, basado en la interpretación de las influencias climáticas y altitudinales (Linares-Palomino, 2004).

En el área de estudio se caracteriza por la presencia de vegetación de bosque tropical y bosque de montaña, donde se puede distinguir las especies de las familias: Alstroemeriaceae, Arecaceae, Araliaceae, Euphorbiaceae, Calceolariaceae, Onagraceae, Malvácea, Asteraceae, Begoniaceae, Campanulaceae, Caricaceae,

Caryophyllaceae, Urticaceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Poaceae, Solanaceae

3.3.2 Zona de vida

Para la identificación de la zona de vida, unidad de vegetación y la elaboración de los mapas correspondientes, se empleó la siguiente información secundaria:

- Imágenes por satélite Landsat T.M. (Formato 2005: Mapa Geomorfológico del departamento de la Libertad). Google Earth
- Mapa Forestal elaborado por el INRENA de los años 1995 y 2000.
- Mapa Ecológico del Perú, 1995.
- Cartas Nacionales del Instituto Geográfico Nacional IGN (escala 1/100 000)

Esta información preliminar fue corroborada durante la evaluación realizada en campo mediante el uso del GPS, observando los cambios en la textura del suelo y formación vegetal.

Una vez ubicada la locación del Relleno Sanitario, en el área de influencia directa del proyecto exploratorio: se determinó la zona de vida.

A continuación se describe brevemente las características de la zona de vida

Bosque húmedo-montano bajo tropical (bh-MBT)

Este ecosistema es famoso por su exuberancia y por poseer una de las mayores diversidades de plantas y animales en el mundo, su precipitación anual se encuentra entre 1800 mm y 90mm. Y su temperatura promedio anual está entre los 18 ° C a los 25 °C.

En cuanto a la vegetación, se da una mayor cantidad de árboles caducifolios en este tipo de bosque seco. Se destaca algunas especies como: aunque también predominan las heliconiaceas como el platanillo. La mayoría de los árboles en este tipo de bosque son de gran altura.

Flora: En este tipo de bosque se encuentra una gran variedad de especies de flora. Entre algunas especies que crecen en este bosque son: las RUBIÁCEAS, MELIACEAS, URTICÁCEAS, etc. son muy evidentes varios tipos de hierbas gigantes con grandes hojas, como los platanillos, también abundan diversas especies de arbustos, las plantas epífitas como las Bromeliáceas y orquídeas.

Fauna: El bosque húmedo alberga innumerables especies de animales. Gran parte de las especies presentes pueden trepar o volar, lo que les permite refugiarse en los árboles y aprovechar los nichos y recursos que están disponibles en ellos. Este ecosistema es la tierra de los insectos más grandes y vistosos, incluyendo varias especies de mariposas, escarabajos, etc

Según el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976), el relieve topográfico varía de acuerdo con la región de selva que se trate. En la Selva Alta, por lo general, varía entre ondulado y empinado y, en el caso de la región Selva Baja, se presenta una configuración colinada predominantemente. El escenario edáfico es bastante variado y, por lo general, está constituido por suelos profundos, de textura media a pesada y ácidos. Donde hay influencia de materiales calcáreos o calizos, aparecen suelos un tanto más fértiles y de pH más elevado.

La zona de vida del proyecto presenta, la vegetación de bosque siempre verde, alto y tupido, está conformado hasta por cuatro estratos arbóreos. El dosel más alto está constituido por árboles emergentes de alturas excepcionales que alcanzan hasta 35 m y 2 m de diámetro.

El tercer y cuarto estrato presenta árboles más pequeños, delgados y con deformaciones y alturas entre 10 y 20 m. La vegetación del piso sotobosque es relativamente escaso debido a la fuerte competencia radicular y a la sombra dominante. Esta zona de vida presenta muy buenas condiciones bioclimáticas y, en consecuencia, ofrece excelentes posibilidades para el desarrollo de diferentes actividades.

La zona de vida del proyecto se encuentra a una altitud de 900 m.s.n.sm. a 2000 m.s.n.m. aproximadamente se observó la predominancia de que el dosel vegetativo se caracteriza por un bosque alto, exuberante. Los tallos o fustes de casi todos los árboles están tapizados y envueltos por abundantes epifitas y trepadoras, en las que son notables las Aráceas, de hojas grandes y vistosas, y de gran variedad de helechos, líquenes y musgos que se adhieren tanto al tronco como a los paquetes macizos que conforman las trepadoras.

3.3.3 Paisajes

El área de estudio ofrece a la vista un paisaje de selva alta o bosque tropical húmedo que se caracteriza por presentar árboles aislados y hierbas altas con vegetación muy diversa y abundante, esta vegetación genera un paisaje formando varios estratos de árboles, de los cuales los más altos forman bóvedas que impiden a los rayos solares llegar hasta el suelo.

Grandes paisajes: La zona de vida del proyecto presenta, la vegetación de bosque siempre verde, alto y tupido, está conformado hasta por cuatro estratos arbóreos emergentes de alturas excepcionales que alcanzan hasta 35 m y 2 m de diámetro.

Subpaisaje: El segundo estrato consta de árboles de 30 m altura y diámetros entre 0.60 y 1.40 m. El tercer y cuarto estrato presenta árboles más pequeños, delgados y con deformaciones y alturas entre 10 y 20 m. La vegetación del piso sotobosque es relativamente escaso debido a la fuerte competencia radicular y a la sombra dominante.

El paisaje del área se observó la predominancia de que el dosel vegetativo se caracteriza por un bosque alto, exuberante, están tapizados y envueltos por abundantes

epifitas y trepadoras, en las que son notables las Aráceas, de hojas grandes y vistosas, y de gran variedad de helechos, líquenes y musgos que se adhieren tanto al tronco como a los paquetes macizos que conforman las trepadoras.

3.3.4 Formaciones vegetales

Para la evaluación de flora terrestre presente en el área de estudio, se establecieron 04 estaciones de muestreo que se muestran en el Mapa de ubicación y coordenadas de los vértices del componente que son referenciados para muestreos; estas coordenadas en UTM fueron las siguientes.

Tabla 3-26: Ubicación de las estaciones de muestreo de evaluación de flora

Vértices Estaciones de muestreo de flora	Coordenada UTM Sistema de referencia geodésico WGS 84	
	Este (m)	Norte (m)
P-1	448462.585	8837456.55
P-2	448557.835	8837453.37
P-3	448569.477	8837398.34
P-4	448503.86	8837369.76
P-5	448594.877	8837320.02
P-6	448610.752	8837234.3

Riqueza y diversidad

La riqueza de especies es esencialmente una medida del número de especies en una unidad de muestreo definida. En los muestreos realizados en la zona de estudio, se registró un total de 50 especies distribuidas entre las familias: Alstroemeriaceae, Arecaceae, Araliaceae, Euphorbiaceae, Calceolariaceae, Onagraceae, Malvaceae, Asteraceae, Begoniaceae, Campanulaceae, Caricaceae, Caryophyllaceae, Urticaceae, Commelinaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Heliconiaceae, Poaceae, Solanaceae, como se observa en la Tabla siguiente. Se presenta las especies registradas que son detallados a continuación:

Tabla 3-27: Especies de flora registradas

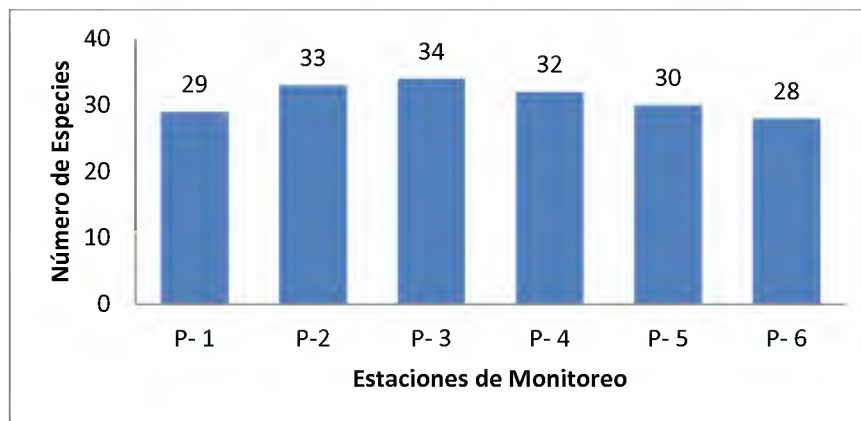
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
LILIALES	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea sp.</i>
ALISMATALES	ARECACEAE	<i>Bactris riparia</i>
APIALES	ARALIACEAE	<i>Oreopanax sp.</i>
MALPIGHIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Croton sp.</i>
ALISMATALES	ARECACEAE	<i>Chelyocarpus ulei</i>
LAMIALES	CALCEOLARIACEAE	<i>Calceolaria sp.</i>

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
MYRTALES	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia sp.</i>
MALVALES	MALVACEAE	<i>Ochroma sp.</i>
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Porophyllum ruderae</i>
VIOLALES	BEGONIACEAE	<i>Begonia sp.</i>
ASTERALES	CAMPANULACEAE	<i>Hippobroma longiflora</i>
BRASSICALES	CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>
CARYOPHYLLACEAE	CARYOPHYLLACEAE	<i>Drymaria cordata</i>
ROSALES	URTICACEAE	<i>Cecropia membranacea</i>
COMMELINALES	COMMELINACEAE	<i>Commelina sp.</i>
SOLANALES	CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea sp.</i>
CUCURBITALES	CUCURBITACEAE	<i>Cayaponia sp.</i>
PANDANALES	CYCLANTHACEAE	<i>Cyclanthus bipartitus</i>
MALVALES	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea fragrans</i>
MALPIGHIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha sp.</i>
FABALES	FABACEAE	<i>Pueraria montana</i>
FABALES	FABACEAE	<i>Parkia speciosa</i>
COMMELINALES	HAEMODORACEAE	<i>Xiphidium caeruleum</i>
ZINGIBERALES	HELICONIACEAE	<i>Heliconia sp.</i>
FAGALES	JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i>
LAURALES	LAURACEAE	<i>Licaria triandra</i>
SAPINDALES	MELIACEAE	<i>Trichilia sp.</i>
PAPAVERALES	PAPAVERACEAE	<i>Bocconia sp.</i>
PIPERALES	PIPERACEAE	<i>Piper reticulatum</i>
POALES	POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>
GENTIANALES	RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i>
SOLANALES	SOLANACEAE	<i>Cestrum sp.</i>
ROSALES	CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i>
ROSALES	URTICACEAE	<i>Myriocarpa stipitata</i>
ROSALES	URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i>
ROSALES	URTICACEAE	<i>Myriocarpa sp.</i>

La flora registrada en campo, está conformada por 50 especies agrupadas en 31 familias, siendo las cuatro más diversas, Aracaceae, Asteraceae, Urticaceae, Malvaceae y Piperaceae, Begoniaceae, Campanulaceae, Caricaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Cecropiaceae, Cyperaceae, Cucurbitaceae, Cyclanthaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Haemodoraceae entre otras. En la gráfica siguiente se muestra el porcentaje de individuos por especies registrados en el área evaluada.

A continuación se presenta la riqueza de especies en cada estación de muestreo.

Gráfico N° 3-17: Número de especies por cada estación de muestreo



La estación de muestreo de flora que se registró la mayor riqueza de especies fue la P-3 con 34 especies registradas (18.18%) del total.

Abundancia de Flora

La abundancia de especies es esencialmente una medida del número de individuos por especie en una unidad de muestreo definida.

En los muestreos realizados se registraron un total de 392 individuos distribuidos en 36 especies; Resultados obtenidos en el área de evaluación, como se observa a continuación

Tabla 3-28: Abundancia de especies registradas en el área evaluada

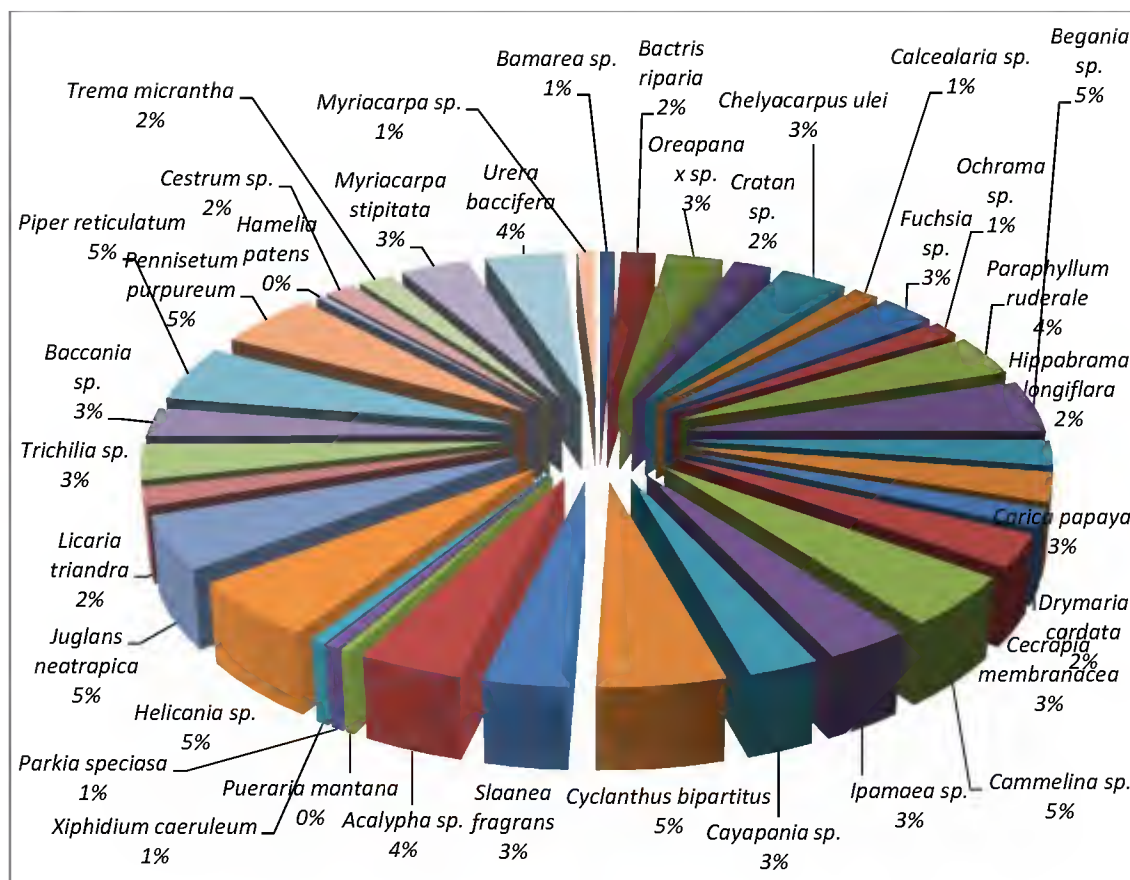
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos
LILIALES	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bamarea sp.</i>	"flor de montaña"	4
ALISMATALES	ARECACEAE	<i>Bactris riparia</i>	"pavoncillo"	9
APIALES	ARALIACEAE	<i>Oreapanax sp.</i>	"mano de osa"	15
MALPIGHIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Cratan sp.</i>	"algodoncillo"	10
ALISMATALES	ARECACEAE	<i>Chelyacarpus ulei</i>	"sacha aguajillo"	18
LAMIALES	CALCEOLARIACEAE	<i>Calceolaria sp.</i>	"zapatito"	7
MYRTALES	ONAGRACEAE	<i>Fuchsia sp.</i>	"campanillo"	15
MALVALES	MALVACEAE	<i>Ochroma sp.</i>	"balsa"	7
ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Paraphyllum ruderale</i>	"killkiña"	20
VIOLALES	BEGONIACEAE	<i>Begonia sp.</i>	"chalchaca"	25
ASTERALES	CAMPANULACEAE	<i>Hippobrama langiflora</i>	"tinto"	12
BRASSICALES	CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	"papaya"	14
CARYOPHYLLACEAE	CARYOPHYLLACEAE	<i>Drymaria cordata</i>	"cinquilla"	9
ROSALES	URTICACEAE	<i>Cecropia membranacea</i>		16
COMMELINALES	COMMELINACEAE	<i>Cammelina sp.</i>	batija	25
SOLANALES	CONVOLVULACEAE	<i>Ipamaea sp.</i>	"campanilla morada"	17
CUCURBITALES	CUCURBITACEAE	<i>Cayapania sp.</i>		14

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos
PANDANALES	CYCLANTHACEAE	<i>Cyclanthus bipartitus</i>		26
MALVALES	ELAEocarpaceae	<i>Sloanea fragrans</i>	"achote de monte"	17
MALPIGHIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha</i> sp.	"tomatillo"	21
FABALES	FABACEAE	<i>Pueraria montana</i>		2
FABALES	FABACEAE	<i>Parkia speciosa</i>	"pisanpo"	3
COMMELINALES	HAEMODORACEAE	<i>Xiphidium caeruleum</i>		3
ZINGIBERALES	HELICONIACEAE	<i>Heliconia</i> sp.	"platanillo"	28
FAGALES	JUGLANDACEAE	<i>Juglans neotropica</i>	"nogal"	26
LAURALES	LAURACEAE	<i>Licaria triandra</i>	"laurel de loma"	9
SAPINDALES	MELIACEAE	<i>Trichilia</i> sp.		17
PAPAVERALES	PAPAVERACEAE	<i>Baccharia</i> sp.	"chuleo"	14
PIPERALES	PIPERACEAE	<i>Piper reticulatum</i>	"matico del monte"	27
POALES	POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	"pasto elfante"	27
GENTIANALES	RUBIACEAE	<i>Hamelia patens</i>	"amate"	2
SOLANALES	SOLANACEAE	<i>Cestrum</i> sp.	"jazmin de noche"	8
ROSALES	CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i>	"capuli negro"	9
ROSALES	URTICACEAE	<i>Myriocarpa stipitata</i>	"ortiga de monte"	18
ROSALES	URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i>	"ortiga"	21
ROSALES	URTICACEAE	<i>Myriocarpa</i> sp.	"ortiga"	5

Se presentan los resultados de abundancia de especies más representativas en porcentajes obtenidos en el área evaluada.

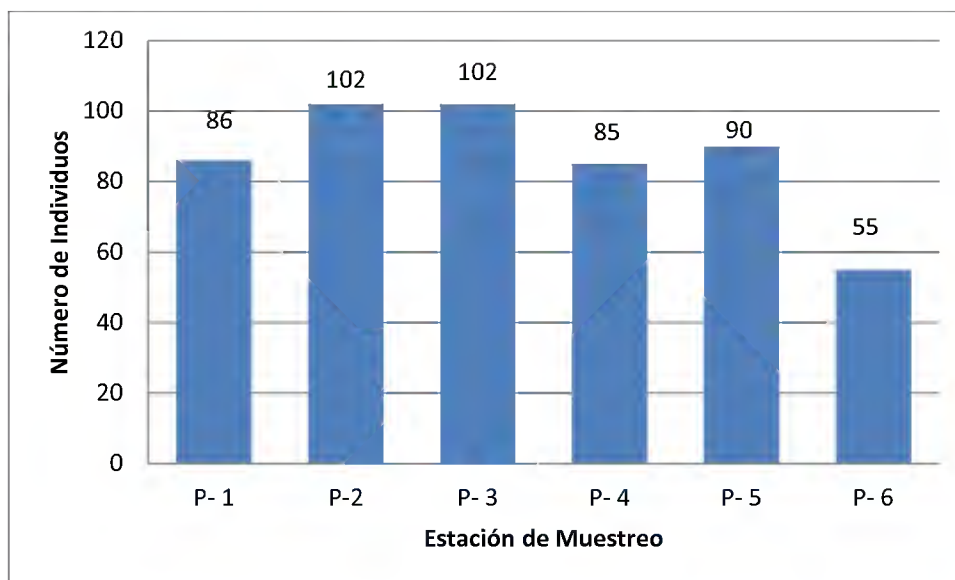
A nivel de puntos monitoreados, se observó el agrupamiento de los 06 transectos registrándose la mayor cantidad de individuos fue *Heliconia* sp. con 28 individuos (5.38%) seguido *Piper reticulatum* con 27 individuos (5.19%) *Pennisetum purpureum* (5.19%), entre otros.

Gráfico N° 3-18: Porcentaje de individuos por especies registrados en el área evaluada



A continuación se presentan los resultados de abundancia en porcentajes obtenidos en el área evaluada por puntos de muestreo: cuadrantes

Gráfico N° 3-19: Número de individuos por cuadrantes registrados en el área evaluada

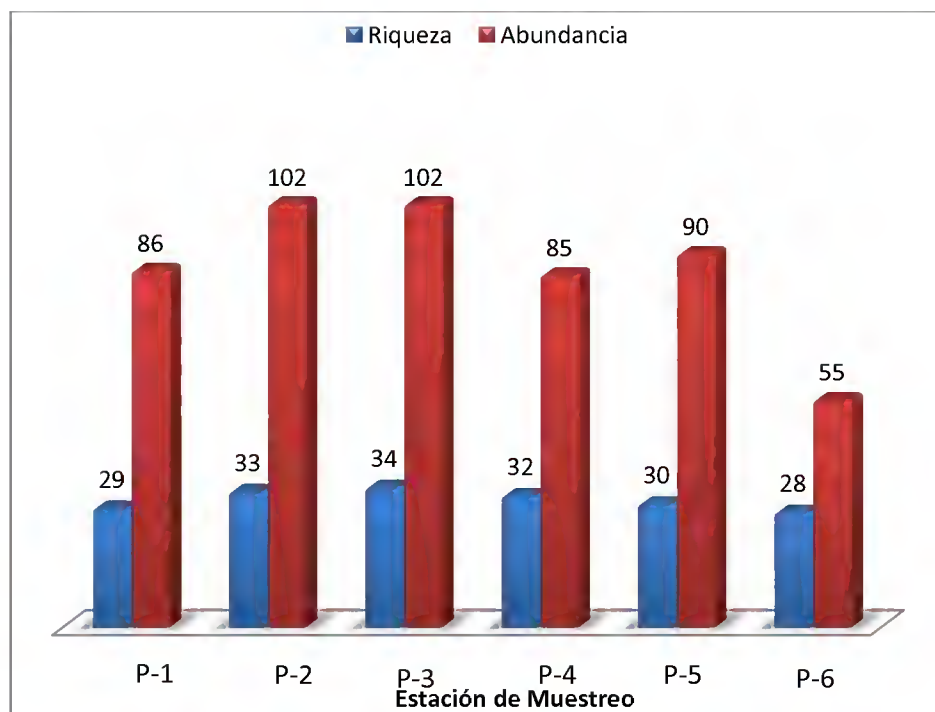


La estación de muestreo que registró la mayor abundancia de individuos fue P-2 y P-3 con 102 individuos (19.62%).

Comparación de riqueza de especies y abundancia de individuos:

A continuación se presenta el gráfico de comparación de riqueza y abundancia.

Gráfico N° 3-20: Comparación de riqueza y abundancia de flora



La estación de muestreo que registra la mayor riqueza y abundancia es la P -2 y P-3.

Índices de diversidad alfa (flora)

Con los datos obtenidos durante la fase en campo, se pudo determinar la riqueza específica como los índices de Simpson (1-D) y Shannon – Wiener (H') (Diversidad alfa). A continuación, se presentan los resultados de estos índices obtenidos en cada estación de muestreo o por cuadrante:

Tabla 3-29: Valores de los índices de diversidad en cada estación de muestreo

INDICE DE DIVERSIDAD	
Taxa_S	36
Individuals	520
Dominance_D	0.03599
Shannon_H	3.421
Simpson_1-D	0.964
Evenness_e^H/S	0.8498
Menhinick	1.579
Margalef	5.597
Equitability_J	0.9546
Fisher_alpha	8.786
Berger-Parker	0.05385

De acuerdo a la Tabla anterior, los valores de Simpson_H muestran a la estación de muestreo que las en las estaciones de muestreo observamos una comunidad rica en especies con una distribución equitativa de especies según el índice de Simpson_1-D, para las demás estaciones de muestreo, se asume que todos los individuos están igualmente distribuidos entre las especies.

En los valores de Fisher_alpha. Se asume que todas las especies están representadas en las muestras y que todos los individuos fueron muestreados al azar. Los valores adquiridos son bajos, la mayoría de especies están representadas por el mismo número de individuos pero además está influenciado por las especies más abundantes esto se observa en la estaciones de muestreo que muestran en los valores obtenidos.

Estatus de Conservación Nacional e Internacional de Flora

No se registraron especies consideradas en la Categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre (D. S. N° 034-2006-AG) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). En relación a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES 2010), no se registraron especies amparadas por CITES.

Discusión

Durante el presente estudio se registró 36 especies de plantas. Este inventario abarcó porcentajes menores de rango de fertilidad de suelos e incluyeron sitios con un mosaico de tipos de suelos de baja diversidad. *La zona de estudio actualmente tiene un empobrecimiento del suelo.*

Conclusiones

Las especies más comunes registradas en el área del proyecto son: Heliconia sp seguido de Piper reticulatum y Pennisetum purpureum entre otros.

3.3.5 Avifauna

A continuación se muestra la ubicación referencial de puntos de observación de la evaluación de ornitofauna.

Tabla 3-30: Ubicación de los puntos de observación de evaluación de aves

Punto	Coordenadas UTM sistema de referencia geodésico WGS 84	
	Este (X)	Norte (Y)
PO-01	448531.377	8837480.89
PO-02	448461.527	8837467.13
PO-03	448494.335	8837402.57

Punto	Coordenadas UTM sistema de referencia geodésico WGS 84	
	Este (X)	Norte (Y)
PO-04	448555.718	8837333.78
PO-05	448655.202	8837300.97
PO-06	448668.96	8837258.64
PO-07	448666.519	8837241.71

Diversidad y abundancia

En los muestreos realizados en la zona de estudio, se registraron un total de 60 individuos distribuidos en 16 especies, tal como se observa en la siguiente tabla

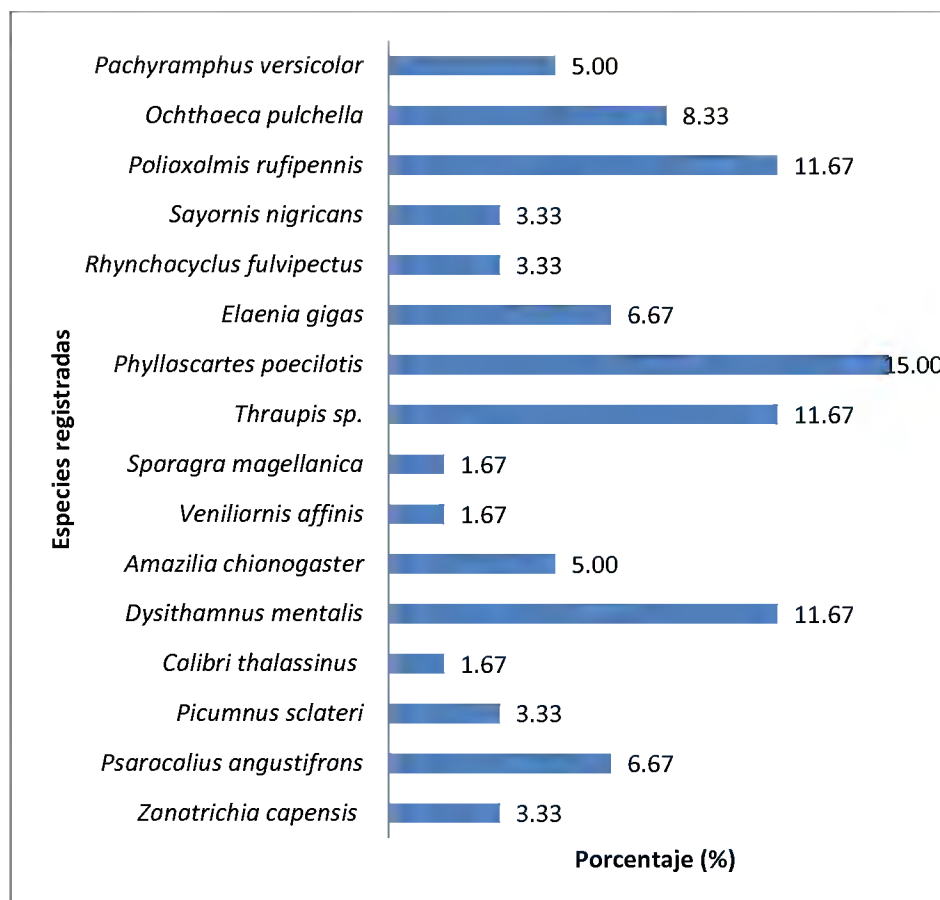
Tabla 3-31: Abundancia de especies registradas en el estudio

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	N° de Individuos
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	"cachilo"	2
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Psarocolius angustifrons</i>		4
PASSERIFORMES	PICIDAE	<i>Picumnus sclateri</i>	"garako"	2
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Colibri thalassinus</i>	"picaflor"	1
PASSERIFORMES	THAMNOPHILIDAE	<i>Dysithamnus mentalis</i>		7
APODIFORMES	TROCHILIDAE	<i>Amazilia chionogaster</i>	"colibri"	3
PICIFORMES	PICIDAE	<i>Veniliornis affinis</i>	"carpintero"	1
PASSERIFORMES	FRINGILLIDAE	<i>Sporagra magellanica</i>	"gilgero"	1
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	<i>Thraupis sp.</i>	"azulejo"	7
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Phylloscartes poecilotis</i>	"espiguero"	9
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Elaenia gigas</i>		4
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>		2
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Sayornis nigricans</i>		2
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Polioptila rufipennis</i>		7
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	<i>Ochthoeca pulchella</i>	"pitajo"	5
PASSERIFORMES	TITYRIDAE	<i>Pachyrhamphus versicolor</i>		3

Las especies que registraron la mayor abundancia fueron *Phylloscartes poecilotis* con 9 individuos (15%) y *Dysithamnus mentalis* y *Polioptila rufipennis* con 7 especies (11.67%)

A continuación se presentan los resultados de abundancia en porcentajes obtenidos en el área evaluada por cuadrantes

Gráfico N° 3-21: Porcentaje de individuos registrados en el área evaluada



Índice de Valor Ornitológico (IVO) e Índice de Valor de Importancia (IVI)

Según esta metodología, se dio una puntuación de exclusividad a cada especie observada y/o capturada, donde se le otorgó un “0” a las especies comunes y de amplia distribución, y “1 a 4” a las especies menos comunes; dependiendo de si posee un rango restringido, una abundancia limitada, una distribución fraccionada, o por combinaciones de distribución y abundancia limitadas.

El Índice de Valor de Importancia (IVI) es la relación entre el Índice de Valor Ornitológico y el número total de especies encontradas para cada localidad. El IVI de una localidad indica que es poseedora de una avifauna compuesta por abundantes especies raras, de rango restringido o especialistas de hábitat. Esta relación o Índice de Valor de Importancia puede ser usada como un índice de particularidad para definir lo inusual de la avifauna encontrada si éste supera la unidad. (Barrio, J. & Valqui, T. 2004).

Tabla 3-32: Riqueza de especies registradas en el área de estudio

NOMBRE CIENTIFICO	IVI
<i>Zonotrichia capensis</i>	0.00
<i>Psarocolius angustifrons</i>	1.00
<i>Picumnus sclateri</i>	3.00
<i>Colibri thalassinus</i>	3.00
<i>Dysithamnus mentalis</i>	2.00
<i>Amazilia chionogaster</i>	2.00
<i>Veniliornis affinis</i>	2.00
<i>Sporagra magellanica</i>	0.00
<i>Thraupis sp.</i>	0.00
<i>Phylloscartes poecilotis</i>	3.00
<i>Elaenia gigas</i>	1.00
<i>Rhynchocyclus fulvipectus</i>	1.00
<i>Sayornis nigricans</i>	0.00
<i>Polioptila rufipennis</i>	1.00
<i>Ochthoeca pulchella</i>	3.00
<i>Pachyramphus versicolor</i>	1.00
IVI	23.00
IVO	1.53

Del análisis de la tabla, se deduce un bajo Índice de Valor de Importancia para las unidades de vegetación evaluadas, ya que no superan la unidad, debido a que la mayoría de especies presentes en el área de estudio son de amplia distribución, o son muy comunes en gran parte de dicha zona de estudio.

Tabla 3-33: Comparación de Riqueza de especies registradas en el área de estudios con diferentes índices de diversidad

INDICES DE DIVERSIDAD	
Taxa_S	16
Individuals	60
Dominance_D	0.08944
Shannon_H	2.562
Simpson_1-D	0.9106
Evenness_e^H/S	0.8105
Menhinick	2.066
Margalef	3.664
Equitability_J	0.9242
Fisher_alpha	7.139
Berger-Parker	0.15

De la Tabla anterior, se observa que los índices de diversidad para las unidades de vegetación evaluadas, demuestra que la mayoría de especies presentes en el área de estudio son de amplia distribución, o son muy comunes en gran parte de dicha zona de estudio.

Discusión

Dentro del área de estudio se registraron especies de gran distribución en el Perú. Las aves se encuentran entre los organismos vivos mejor estudiados y, por ejemplo, los datos ornitológicos pueden ser de gran utilidad para valorar cómo las características del hábitat y sus dinámicas se asocian a su distribución a escala de paisaje y sobre grandes áreas de estudio (Donald & Fuller 1998).

En los ecosistemas evaluados las aves ejercen un papel funcional esencial de manera que características y procesos que determinan su distribución puede estar también influenciado de forma más o menos directa por el área donde se registren y de acuerdo a su nicho ecológico (Sekericioglu 2006).

EL IVO (Índice de Valor Onitológico), es un valor (numérico) que se le asigna a cada una de las especies reportadas y/o atrapadas, en donde se le asigna un valor de 0 a las especies comunes y de amplia distribución, y de 1 a 4 a las especies menos comunes, dependiendo de si poseen un rango restringido, una abundancia limitada, una distribución fraccionada o por combinaciones de distribución y abundancia limitadas (GEMA 2013).

El IVI (Índice de Valor de Importancia), es un valor que surge de la relación entre el IVO (sumatoria) y el Número total de especies encontradas. El IVI indica que el área evaluada presenta una fauna ornitológica compuesta por abundantes especies raras, de rango restringido, o especialistas de hábitat. Esta relación puede ser usada como un índice de particularidad para definir lo inusual de la avifauna encontrada si éste supera la unidad (GEMA 2013).

Conclusiones

Se registraron un total de 16 especies de aves, siendo *Xenops minutus* y *Veniliornis affinis* y *Todirostrum cinereum* las especies más abundantes en la evaluación.

En el trabajo realizado en la zona evaluada se registraron especies de amplia distribución y sólo una que presenta una distribución y abundancia limitada, el valor IVO que supera la unidad (1.53) nos indica que la zona presenta cierto grado de particularidad respecto a su fauna ornitológica.

Especies en estado de protección

- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Ninguna especie registrada en el estudio se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) dentro de la legislación nacional.
- Lista Roja de la IUCN. Las especies registradas en el presente monitoreo se encuentran incluidas en la Lista Roja, bajo la categoría de Preocupación Menor (LC).

- Apéndices CITES. Es la organización internacional que se encarga de regular el comercio de especies silvestres. Del total de especies registradas, no incluye a ninguna registrada.

3.3.6 Mastofauna

En la Tabla siguiente se muestra la ubicación referencial de los puntos de monitoreos determinados para la evaluación de mamíferos.

Tabla 3-34: Ubicación de los transectos de evaluación de la mastofauna

TRANSECTO	COORDENADAS UTM SISTEMA DE REFERENCIA GEODÉSICO WGS 84	
	Este (x)	Norte (y)
MA-1	448531.377	8837363.414
MA-2	448610.752	8837389.873
MA-3	448592.76	8837263.931
MA-4	448660.494	8837282.981

En el transecto de evaluación MA-1 se registró 2 individuos de mamíferos menores, perteneciente a la especie *Dasypus* sp. "quirquinchu", perteneciente a la familia Dasypodidae y al orden Cingulata.

Tabla 3-35: Riqueza y abundancia de mastofauna registrada en el área de influencia del proyecto

Orden	Familia	Nombre común	Especies	Número de individuos	Porcentaje (%)
RODENTIA	SCIURIDAE		<i>Sciurus</i> sp.	1	16.67
CARNIVORA	PROCYONIDAE		<i>Nasua nasua</i>	1	16.67
CINGULATA	DASYPODIDAE	"quirquinchu"	<i>Dasypus</i> sp.	2	33.33
RODENTIA	ERETHIZONTIDAE	"cuerpo espin"	<i>Coendou bicolor</i>	2	33.33

En la zona de estudio los mamíferos de mayor abundancia fueron *Dasypus* sp. (33.33%) seguido de *Coendou bicolor* (33.33%) con 2 individuos respectivamente.

Tabla 3-36: Comparación de Riqueza de especies registradas en el área de estudios con diferentes índices de diversidad

INDICES DE DIVERSIDAD	
Taxa_S	4
Individuals	6
Dominance_D	0.2778
Shannon_H	1.33
Simpson_1-D	0.7222
Evenness_e^H/S	0.9449
Menhinick	1.633
Margalef	1.674
Equitability_J	0.9591
Fisher_alpha	5.245
Berger-Parker	0.3333

En la Tabla siguiente, se observa que los Índices de diversidad para las unidades de vegetación evaluadas, indica que la mayoría de especies presentes en el área de estudio son de amplia distribución, o son muy comunes en gran parte de dicha zona de estudio.

Tabla 3-37: Lista de mastofauna registradas dentro de categorías de conservación

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ESPECIES	DS-004-2014	UICN	CITES
Rodentia	Sciuridae		<i>Sciurus sp.</i>			
Carnivora	Procyonidae		<i>Nasua nasua</i>	-	LC	-
Cingulata	Dasypodidae	"quirquinchu"	<i>Dasypus sp.</i>			
Rodentia	Erethizontidae	"cuerpo espin"	<i>Coendou bicolor</i>	-	LC	-

Discusión

Dentro del área de estudio se registraron especies de gran distribución en el Perú. Eminentemente el área de evaluación es un área donde se encuentran especies de mamíferos los más comunes en esta zona de vida.

Conclusiones

Para el presente trabajo se registró un total de 4 especies de mamíferos evaluados en el área de estudio. Las especies más representativa para el estudio fueron el quirquinchu (*Dasypus sp.*), y cuerpoespin (*Coendou bicolor*).

Especies en estado de protección

- Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Ninguna especie registrada en el estudio se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) dentro de la legislación nacional.
- Lista Roja de la IUCN. Las especies registradas en el presente monitoreo se encuentran incluidas en la Lista Roja, bajo la categoría de Preocupación Menor (LC).
- Apéndices CITES. Es la organización internacional que se encarga de regular el comercio de especies silvestres. Del total de especies registradas, no incluye a ninguna registrada.

3.3.7 Herpetofauna

Para el monitoreo de la herpetofauna se evaluaron 2 transectos. En la Tabla siguiente se muestran las ubicaciones referenciales.

Tabla 3-38: Ubicación de los transectos de evaluación para la herpetofauna

Transecto	Coordenada UTM Sistema de referencia geodésico WGS 84	
	Este (X)	Norte (Y)
HER-1	448531.38	8837363.4
HER-2	448610.75	8837389.9

Tabla 3-39: Herpetofauna registrada en el área de influencia

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE (%)
<i>Pristimantis rhabdocnemus</i>	sapo	1	33.33
<i>Rhinella sp.</i>	sapo	1	33.33
<i>Euspondylus sp.</i>	lagartija	1	33.33

Las especies registradas utilizan las rocas y/o piedras como microhabitats para alimentación y refugio.

Tabla 3-40: Características herpetofauna registrada en el Estudio

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE INDIVIDUOS	PORCENTAJE (%)
<i>Pristimantis rhabdocnemus</i>	sapo	Color marrón y negro pequeño	1	33.33
<i>Rhinella sp.</i>	sapo	Tamaño mediano color amarillo	1	33.33
<i>Euspondylus sp.</i>	lagartija	Mide aprox. 12 cm, color marron y negro chispeado	1	33.33

En el muestreo realizado, se registraron 03 individuos pertenecientes a 03 especies, 03 familias y 1 orden registrando lo siguientes: *Pristimantis rhabdocnemus* "Sapo", *Rhinella sp.* "sapo" y *Euspondylus sp.* "lagartija" (con 1 individuo).

3.3.8 Entomofauna

Para el monitoreo de la entomofauna es el mismo transecto que el de la herpetofauna se evaluaron 2 transectos.

Tabla 3-41: de los transectos de evaluación para la entomofauna

Transecto	Coordenada UTM Sistema de referencia geodésico WGS 84	
	Este (X)	Norte (Y)
ENT-1	448531.38	8837363.4
ENT-2	448610.75	8837389.9

Para el estudio se registró 5 especies de insectos típicos del área y de gran distribución, cuyas características se presentan a continuación:

Tabla 3-42: Entomofauna registrada en el Estudio

Especies de insectos	Características	Nombre común	Nº de individuos registrados	Porcentaje (%)
<i>Aedes sp.</i>	Mide aprox 1 cm, de coloración amarillo pardo	“sancudo”	12	40.0
<i>Aphodius elevatus</i>	Mide aprox. 4 cm, de una coloración de negro	“escarabajo”	10	33.3
<i>Aphodius prodromus</i>	Mide aprox. 5 cm color marron claro	“escarabajo”	1	3.3
<i>Mantis beieri</i>	Mide aprox. 7 cm, de una coloración verde claro	“mantis”	4	13.3
<i>Ctenomorpha sp.</i>	Mide aprox 5 cm, de color palo.	“Insecto palo”	2	6.7
<i>Dolomedes sp.</i>	Mide aprox. 4 cm de color blanco y negro.	“araña”	1	3.3

3.3.9 Áreas Naturales Protegidas

La Constitución Política del Estado consagra en su artículo 66°, la soberanía estatal sobre el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables; a la vez que establece en su artículo 68°, la obligación del Estado de promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

El artículo 1° de la Ley de áreas Naturales Protegidas – Ley N° 26834, establece que las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio

nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país; constituyendo Patrimonio de la Nación, por lo que por su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad.

En la zona del proyecto no existe ninguna Área Natural Protegida (ANP) por el Estado, conforme al Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE), que está integrado por todas las áreas definidas por leyes promulgadas sobre la materia, tampoco tiene cercanía a sus áreas de amortiguamiento. Se adjunta el Anexo N° 05: Constancia de No Afectación de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP.

3.4 Medio social, económico, cultural y antropológico

3.4.1. Medio social

a. Demografía

A continuación a manera de resumen general se presentan datos sobre la población de la provincia de Oxapampa.

Población Total: 81 929 habitantes (29.2% de la población del departamento)

- Densidad Poblacional: 4.4 habitantes/Km²
 - Población Urbana y Rural
 - Urbana: 30 805 habitantes (37.6%)
 - Población Rural: 51 124 habitantes (62.4%)
- Población por Edades
 - Población de 0 – 14 años: 30 479 habitantes (37.2%)
 - Población de 14 a 64 años: 48 005 habitantes (58.6%)
 - Población de 65 a más: 3 445 habitantes (4.2%)
- Población por Sexo
 - Población Masculina: 43 328 habitantes (52.9%)
 - Población Femenina: 38 601 habitantes (47.1%)
- Tasa Crecimiento (1993/2007): 2.2% anual

Al igual que en todo el país, la población urbana en la provincia viene aumentando en representatividad, habiendo pasado en 35 años de 16.8% a 37.6% del total de la población provincial.

Tabla 3-43: Provincia de Oxapampa: Población urbana y rural – años censales 1972, 1981, 1993, 2005

AREA	1972		1981		1993		2007	
	habitantes	%	habitantes	%	habitantes	%	habitantes	%
URBANA	6,668.0	16.8	12,183.0	23.1	18,769.0	31.1	30,805.0	37.6
RURAL	33,126.0	83.2	40,459.0	76.9	41,529.0	68.9	51,124.0	62.4
TOTAL	39,794.0	100.0	52,642.0	100.0	60,298.0	100.0	81,929.0	100.0

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 1972, 1981, 1993, 2007

Todavía en la provincia hay distritos notoriamente rurales: Huancabamba y Pozuzo con cerca del 90 % de su población viviendo en el medio rural de acuerdo a los resultados censales del 2007. La composición de la población del distrito de Oxapampa es la única en la que la población rural representa menos del 40% de la población total distrital.

Tabla 3-44: Provincia Oxapampa: población urbana y rural 2007 por distritos

Jurisdicción político - administrativa		Población	Población Urbana		Población Rural	
		Total	habitantes	%	habitantes	%
PROVINCIA DE OXAPAMPA		81929.0	30805.0	100.0	51124.0	100.0
Distritos	OXAPAMPA	14190.0	9250.0	65.2	4940.0	34.8
	CHONTABAMBA	3189.0	1310.0	41.1	1879.0	58.9
	HUANCABAMBA	6333.0	680.0	10.7	5653.0	89.3
	PALCAZÚ	8810.0	1757.0	19.9	7053.0	80.1
	POZUZO	7760.0	1038.0	13.4	6722.0	86.6
	PUERTO BERMÚDEZ	23028.0	5419.0	23.5	17609.0	76.5
	VILLA RICA	16931.0	11351.0	61.0	7268.0	39.0

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Así, el año de inicio de operaciones del proyecto se tendrá una población beneficiaria de 11240 habitantes, aproximadamente si tomamos en cuenta solo la población urbana, y un total de 23712 habitantes si contabilizamos a la población rural.

b. Dotación de servicios básicos

Agua Potable:

Las áreas urbanas beneficiadas con el proyecto que reciben el servicio de agua potable y alcantarillado, actualmente alcanza en promedio una cobertura del 20% y en el área rural un 18%. Un desgredado más detallado se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 3-45: Categorías de dotación de agua de la población

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA							
		RED PÚBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	RED PÚBLICA FUERA DE VIVIENDA	PILÓN DE USO PÚBLICO	CAMIÓN CISTERN A U OTRO	POZO	RÍO, MANANTI AL O SIMILAR	VECIN O	OTR O
Provincia OXAPAMPA									
Viviendas particulares (001)	19105	2174	1361	158	15	1470	13620	244	63
URBANA									
Viviendas particulares (028)	7036	1877	915	57	3	561	3476	116	31
RURAL									
Viviendas particulares (055)	12069	297	446	101	12	909	10144	128	32
Distrito OXAPAMPA									
Viviendas particulares (001)	3683	170	24	7		38	3402	36	6
URBANA									
Viviendas particulares (028)	2375	167	19	2		2	2166	14	5
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1308	3	5	5		36	1236	22	1
Distrito CHONTABAMBA									
Viviendas particulares (001)	822	150	112	11		5	525	18	1
URBANA									
Viviendas particulares (028)	309	148	95	7		2	46	10	1
RURAL									
Viviendas particulares (055)	513	2	17	4		3	479	8	
Distrito HUANCABAMBA									
Viviendas particulares (001)	1528	257	337	56		9	834	33	2
URBANA									
Viviendas particulares (028)	165		1			1	162	1	
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1363	257	336	56		8	672	32	2
Distrito PALCAZU									
Viviendas particulares (001)	1798	15	8	13		24	1729	5	4
URBANA									
Viviendas particulares (028)	236	4	3			3	223	1	2
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1562	11	5	13		21	1506	4	2
Distrito POZUZO									

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA							
		RED PÚBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA	RED PÚBLICA FUERA DE VIVIENDA	PILÓN DE USO PÚBLICO	CAMIÓN CISTERN A U OTRO	POZO	RÍO, MANANTI AL O SIMILAR	VECIN O	OTR O
Viviendas particulares (001)	1614	40	15		6	25	1512	11	5
URBANA									
Viviendas particulares (028)	201	38	13				150		
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1413	2	2		6	25	1362	11	5
Distrito PUERTO BERMUDEZ									
Viviendas particulares (001)	5065	100	14	12	5	1219	3625	72	18
URBANA									
Viviendas particulares (028)	1074	96	12	2	3	533	380	42	6
RURAL									
Viviendas particulares (055)	3991	4	2	10	2	686	3245	30	12
Distrito VILLA RICA									
Viviendas particulares (001)	4595	1442	851	59	4	150	1993	69	27
URBANA									
Viviendas particulares (028)	2676	1424	772	46		20	349	48	17
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1919	18	79	13	4	130	1644	21	10

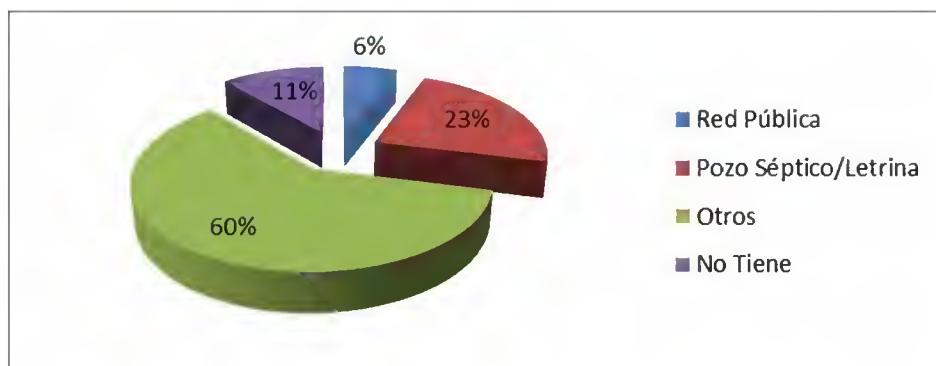
Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Desagüe:

De acuerdo a los datos obtenido del Censo Nacional 2007, XI de Población y VI de Vivienda, el servicio de desagüe es deficiente en todos los distritos beneficiarios del proyecto, así tenemos que en:

- Oxapampa, si cuentan con red de desagüe el 6%, pozo séptico/letrina el 23%, otros 60% (desagüe directo al río o canal), no cuentan con ningún servicio el 11%,

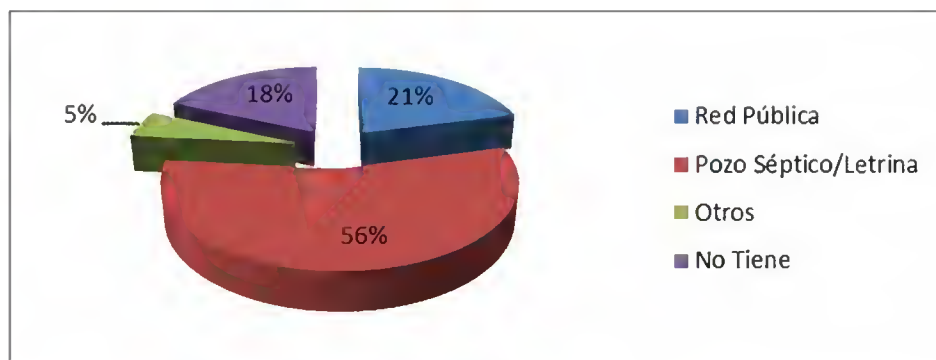
Gráfico N° 3-22: Categoría de servicio de desagüe distrito de Oxapampa



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

- Chontabamba, si cuentan con red de desagüe el 21%, pozo séptico/letrina el 56%, otros 5% (desagüe directo al río o canal), no cuentan con ningún servicio el 18%,

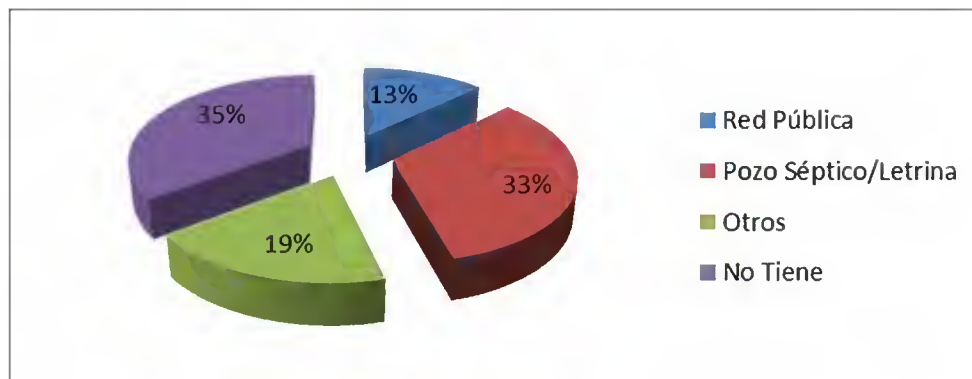
Gráfico N° 3-23: Categoría de servicio de desagüe distrito de Chontabamba



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

- Huancabamba, si cuentan con red de desagüe el 13%, pozo séptico/letrina el 33%, otros 19% (desagüe directo al río o canal), no cuentan con ningún servicio el 35%,

Gráfico N° 3-24: Categoría de servicio de desagüe distrito de Huancabamba



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Una tabla con datos más detallados, se muestra a continuación.

Tabla 3-46: Categorías de servicio de desagüe de la población

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	SERVICIO HIGIÉNICO CONECTADO A:					
		RED PÚBLICA DE DESAGÜE (DENTRO DE VIVIENDA)	RED PÚBLICA DE DESAGÜE (FUERA DE LA VIVIENDA)	POZO SÉPTICO	POZO CIEGO O NEGRO / LETRINA	RÍO, ACEQUIA O CANAL	NO TIENE
Provincia OXAPAMPA							
Viviendas particulares (001)	19105	1562	1194	1230	5914	4523	4682
URBANA							
Viviendas particulares (028)	7036	1420	943	546	707	2878	542
RURAL							
Viviendas particulares (055)	12069	142	251	684	5207	1645	4140
Distrito OXAPAMPA							
Viviendas particulares (001)	3683	165	53	162	684	2202	417
URBANA							
Viviendas particulares (028)	2375	162	50	20	82	1833	228
RURAL							
Viviendas particulares (055)	1308	3	3	142	602	369	189
Distrito CHONTABAMBA							
Viviendas particulares (001)	822	85	87	141	316	43	150
URBANA							
Viviendas particulares (028)	309	66	42	74	73	28	26
RURAL							
Viviendas particulares (055)	513	19	45	67	243	15	124
Distrito HUANCABAMBA							
Viviendas particulares (001)	1528	79	118	67	439	285	540
URBANA							
Viviendas particulares (028)	165	4	3		20	127	11
RURAL							
Viviendas particulares (055)	1363	75	115	67	419	158	529
Distrito PALCAZU							

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	SERVICIO HIGIÉNICO CONECTADO A:					
		RED PÚBLICA DE DESAGÜE (DENTRO DE VIVIENDA)	RED PÚBLICA DE DESAGÜE (FUERA DE LA VIVIENDA)	POZO SÉPTICO	POZO CIEGO O NEGRO / LETRINA	RÍO, ACEQUIA O CANAL	NO TIENE
Viviendas particulares (001)	1798	121	48	95	472	118	944
URBANA							
Viviendas particulares (028)	236	116	44	17	27	10	22
RURAL							
Viviendas particulares (055)	1562	5	4	78	445	108	922
Distrito POZUZO							
Viviendas particulares (001)	1614	162	125	27	251	282	767
URBANA							
Viviendas particulares (028)	201	134	56		1	6	4
RURAL							
Viviendas particulares (055)	1413	28	69	27	250	276	763
Distrito PUERTO BERMUDEZ							
Viviendas particulares (001)	5065	127	69	466	2724	480	1199
URBANA							
Viviendas particulares (028)	1074	125	68	315	258	182	126
RURAL							
Viviendas particulares (055)	3991	2	1	151	2466	298	1073
Distrito VILLA RICA							
Viviendas particulares (001)	4595	823	694	272	1028	1113	665
URBANA							
Viviendas particulares (028)	2676	813	680	120	246	692	125
RURAL							
Viviendas particulares (055)	1919	10	14	152	782	421	540

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Energía Eléctrica:

La cobertura domiciliaria del servicio, en los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba, alcanza en promedio al 79% de viviendas. En un 95% en el área urbana y un 65% en el área rural. Los totales detallados se puedan apreciar con mayor detalle en la tabla y gráficos subsiguientes:

Tabla 3-47: Viviendas por disponibilidad de alumbrado eléctrico, por red pública, según distrito, por área urbana y rural

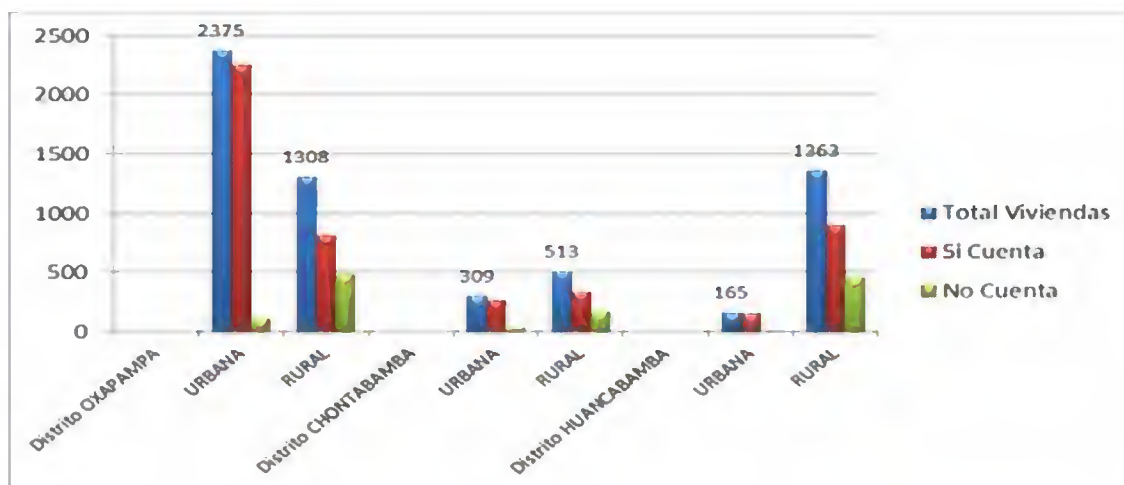
DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO.	TOTAL	DISPONE DE ALUMBRADO ELÉCTRICO POR RED PÚBLICA	
		SI	NO
Provincia OXAPAMPA			
Viviendas particulares (001)	19105	9799	9306
URBANA			
Viviendas particulares (028)	7036	6285	751
RURAL			
Viviendas particulares (055)	12069	3514	8555
Distrito OXAPAMPA			
Viviendas particulares (001)	3683	3076	607

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO.	TOTAL	DISPONE DE ALUMBRADO ELÉCTRICO POR RED PÚBLICA	
		SI	NO
URBANA			
Viviendas particulares (028)	2375	2260	115
RURAL			
Viviendas particulares (055)	1308	816	492
Distrito CHONTABAMBA			
Viviendas particulares (001)	822	612	210
URBANA			
Viviendas particulares (028)	309	272	37
RURAL			
Viviendas particulares (055)	513	340	173
Distrito HUANCABAMBA			
Viviendas particulares (001)	1528	1063	465
URBANA			
Viviendas particulares (028)	165	161	4
RURAL			
Viviendas particulares (055)	1363	902	461
Distrito PALCAZU			
Viviendas particulares (001)	1798	237	1561
URBANA			
Viviendas particulares (028)	236	166	70
RURAL			
Viviendas particulares (055)	1562	71	1491
Distrito POZUZO			
Viviendas particulares (001)	1614	566	1048
URBANA			
Viviendas particulares (028)	201	191	10
RURAL			
Viviendas particulares (055)	1413	375	1038
Distrito PUERTO BERMUDEZ			
Viviendas particulares (001)	5065	918	4147
URBANA			
Viviendas particulares (028)	1074	753	321
RURAL			
Viviendas particulares (055)	3991	165	3826
Distrito VILLA RICA			
Viviendas particulares (001)	4595	3327	1268
URBANA			
Viviendas particulares (028)	2676	2482	194
RURAL			
Viviendas particulares (055)	1919	845	1074

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Gráfico N° 3-25: Categoría de servicio de energía eléctrica para los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba



Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

c. Vivienda

Vivienda: Según el VI Censo de Vivienda del INEI, 2007, las ciudades beneficiadas con el proyecto cuentan con las siguientes cantidades de viviendas:

Tabla 3-48: Tipo de vivienda de la provincia de Oxapampa

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y TIPO DE VIVIENDA	TOTAL	ÁREA	
		URBANA	RURAL
Provincia OXAPAMPA (000)	21725	7657	14068
Casa independiente (001)	15968	6665	9303
Departamento en edificio (002)	64	64	
Vivienda en quinta (003)	402	402	
Vivienda en casa de vecindad (004)	384	384	
Choza o cabaña (005)	4735		4735
Vivienda improvisada (006)	97	97	
Local no dest.para hab. humana (007)	47	25	22
Otro tipo (008)	28	20	8
Distrito OXAPAMPA (000)	4279	2640	1639
Casa independiente (001)	3702	2235	1467
Departamento en edificio (002)	26	26	
Vivienda en quinta (003)	155	155	
Vivienda en casa de vecindad (004)	193	193	
Choza o cabaña (005)	171		171
Vivienda improvisada (006)	29	29	
Local no dest.para hab. humana (007)	3	2	1
Distrito CHONTABAMBA (000)	1020	339	681

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

DEPARTAMENTO, PROVINCIA Y TIPO DE VIVIENDA	TOTAL	ÁREA	
		URBANA	RURAL
Casa independiente (001)	960	317	643
Vivienda en quinta (003)	9	9	
Vivienda en casa de vecindad (004)	3	3	
Choza o cabaña (005)	38		38
Vivienda improvisada (006)	10	10	
Distrito HUANCABAMBA (000)	1844	182	1662
Casa independiente (001)	1810	179	1631
Vivienda en casa de vecindad (004)	3	3	
Choza o cabaña (005)	30		30
Local no dest.para hab. humana (007)	1		1
Distrito PALCAZU (000)	2071	252	1819
Casa independiente (001)	1811	226	1585
Vivienda en quinta (003)	2	2	
Vivienda en casa de vecindad (004)	20	20	
Choza o cabaña (005)	219		219
Vivienda improvisada (006)	4	4	
Local no dest.para hab. humana (007)	13		13
Otro tipo (008)	2		2
Distrito POZUZO (000)	1831	212	1619
Casa independiente (001)	1315	188	1127
Departamento en edificio (002)	14	14	
Vivienda en quinta (003)	5	5	
Vivienda en casa de vecindad (004)	2	2	
Choza o cabaña (005)	490		490
Vivienda improvisada (006)	1	1	
Local no dest.para hab. humana (007)	4	2	2
Distrito PUERTO BERMUDEZ (000)	5632	1241	4391
Casa independiente (001)	2020	1116	904
Vivienda en quinta (003)	54	54	
Vivienda en casa de vecindad (004)	22	22	
Choza o cabaña (005)	3480		3480
Vivienda improvisada (006)	24	24	
Local no dest.para hab. humana (007)	22	17	5
Otro tipo (008)	10	8	2
Distrito VILLA RICA (000)	5048	2791	2257
Casa independiente (001)	4350	2404	1946
Departamento en edificio (002)	24	24	
Vivienda en quinta (003)	177	177	
Vivienda en casa de vecindad (004)	141	141	
Choza o cabaña (005)	307		307
Vivienda improvisada (006)	29	29	
Local no dest.para hab. humana (007)	4	4	
Otro tipo (008)	16	12	4

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Es decir, en resumen considerando la cantidad de viviendas de los distritos beneficiados (Oxapampa, Huancabamba, Chontabamba), considerando únicamente el área urbana tenemos un total de 3161 viviendas, considerando que el proyecto quiere llegar a ser integral abarcando el área rural se contará con un total de 7143 viviendas.

Tipo de vivienda:

De acuerdo a la información obtenida del Censo Nacional 2007, XI de Población y VI de Vivienda. El tipo de vivienda que predomina en la provincia de Oxapampa es la casa independiente con un total de 15968 unidades, seguida de las viviendas tipo choza o cabaña 4735 unidades; el total en las áreas del proyecto es de 6472 casas independientes y 239 cabañas; como tipos de vivienda más representativos.

Material predominante:

El material predominante en las paredes exteriores de las viviendas emplazadas en el ámbito del proyecto, está constituido principalmente por madera (principalmente tornillo), seguido de ladrillo o bloque de cemento, en menor cantidad podemos ubicar las casas de adobe o tapia, tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 3-49: Material de las paredes de las viviendas de la provincia de Oxapampa

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA							
		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	ADOBE O TAPIA	MADERA (PONA, TOR- NILLO, ETC.)	QUINCHA (CAÑA CON BARRO)	ESTERA	PIEDRA CON BARRO	PIEDRA O SILLAR CON CAL O CEMENTO	OTRO MATERIAL
Provincia OXAPAMPA									
Viviendas particulares (001)	19105	3414	573	13509	649	65	38	52	805
URBANA									
Viviendas particulares (028)	7036	2331	59	4334	32	12	7	17	244
RURAL									
Viviendas particulares (055)	12069	1083	514	9175	617	53	31	35	561
Distrito OXAPAMPA									
Viviendas particulares (001)	3683	1153	47	2383	23	5	3	17	52
URBANA									
Viviendas particulares (028)	2375	956	23	1367	2	1		4	22
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1308	197	24	1016	21	4	3	13	30
Distrito CHONTABAMBA									
Viviendas particulares (001)	822	216	10	565		3	3		25
URBANA									
Viviendas particulares (028)	309	121	1	182					5
RURAL									
Viviendas particulares (055)	513	95	9	383		3	3		20
Distrito HUANCABAMBA									
Viviendas particulares (001)	1528	410	250	674	157	1	9	2	25
URBANA									
Viviendas particulares (028)	165	73		89	1			1	1
RURAL									

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA							
		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	ADOBE O TAPIA	MADERA (PONA, TORNILLO, ETC.)	QUINCHA (CAÑA CON BARRO)	ESTERA	PIEDRA CON BARRO	PIEDRA O SILLAR CON CAL O CEMENTO	OTRO MATERIAL
Viviendas particulares (055)	1363	337	250	585	156	1	9	1	24
DISTRITO PALCAZU									
Viviendas particulares (001)	1798	82	4	1625	36	5	2	6	38
URBANA									
Viviendas particulares (028)	236	49	2	179	1			1	4
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1562	33	2	1446	35	5	2	5	34
DISTRITO POZUZO									
Viviendas particulares (001)	1614	271	213	1077	10	6	14	6	17
URBANA									
Viviendas particulares (028)	201	141	2	51			2	2	3
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1413	130	211	1026	10	6	12	4	14
DISTRITO PUERTO BERMUDEZ									
Viviendas particulares (001)	5065	143	12	4410	294	25	2	2	177
URBANA									
Viviendas particulares (028)	1074	121	8	855	23	7	1		59
RURAL									
Viviendas particulares (055)	3991	22	4	3555	271	18	1	2	118
DISTRITO VILLA RICA									
Viviendas particulares (001)	4595	1139	37	2775	129	20	5	19	471
URBANA									
Viviendas particulares (028)	2676	870	23	1611	5	4	4	9	150
RURAL									
Viviendas particulares (055)	1919	269	14	1164	124	16	1	10	321

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Tabla 3-50: Material de las paredes de las viviendas beneficiadas por el proyecto

DISTRITO	LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	ADOBE O TAPIA	MADERA (PONA, TORNILLO, ETC.)
DISTRITO OXAPAMPA	31%	1%	65%
DISTRITO CHONTABAMBA	26%	1%	69%
DISTRITO HUANCABAMBA	27%	16%	44%

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Según el VI Censo de Vivienda del INEI, 2007, el material predominante en pisos de las viviendas de la provincia de Oxapampa es madera.

Tabla 3-51: Material de los pisos de las viviendas de la provincia de Oxapampa

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LA VIVIENDA						
		TIERRA	CEMENTO	LOSETAS, TERRAZOS, CERÁMICOS O SIMILARES	PARQUET O MADERA PULIDA	MADERA (PONA, TOR-NILLO, ETC.)	LÁMINAS ASFÁLTICAS, VINÍLICOS O SIMILARES	OTRO MATERIAL
Provincia OXAPAMPA								
Viviendas particulares (001)	19105	3325	5501	262	340	9287	24	366
URBANA								
Viviendas particulares (028)	7036	573	3392	195	184	2573	12	107
RURAL								
Viviendas particulares (055)	12069	2752	2109	67	156	6714	12	259
Distrito OXAPAMPA								
Viviendas particulares (001)	3683	244	1571	131	111	1602	7	17
URBANA								
Viviendas particulares (028)	2375	47	1182	114	86	938	5	3
RURAL								
Viviendas particulares (055)	1308	197	389	17	25	664	2	14
Distrito CHONTABAMBA								
Viviendas particulares (001)	822	76	321	26	20	375	2	2
URBANA								
Viviendas particulares (028)	309	13	138	11	1	144	1	1
RURAL								
Viviendas particulares (055)	513	63	183	15	19	231	1	1
Distrito HUANCABAMBA								
Viviendas particulares (001)	1528	330	659	14	25	498	1	1
URBANA								
Viviendas particulares (028)	165	6	94	4		61		
RURAL								
Viviendas particulares (055)	1363	324	565	10	25	437	1	1
Distrito PALCAZU								
Viviendas particulares (001)	1798	153	308	7	30	1280	6	14
URBANA								
Viviendas particulares (028)	236	7	136	1	5	83	3	1
RURAL								
Viviendas particulares (055)	1562	146	172	6	25	1197	3	13
Distrito POZUZO								
Viviendas particulares (001)	1614	457	357	28	27	738	5	2
URBANA								
Viviendas particulares (028)	201	9	138	15	4	33	2	
RURAL								
Viviendas particulares (055)	1413	448	219	13	23	705	3	2
Distrito PUERTO BERMUDEZ								
Viviendas particulares (001)	5065	1447	693	4	18	2864	1	38
URBANA								
Viviendas particulares (028)	1074	282	575	3	9	192	1	12
RURAL								
Viviendas particulares (055)	3991	1165	118	1	9	2672		26
Distrito VILLA RICA								

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LA VIVIENDA						
		TIERRA	CEMENTO	LOSETAS, TERRAZOS, CERÁMICOS O SIMILARES	PARQUET O MADERA PULIDA	MADERA (PONA, TOR- NILLO, ETC.)	LÁMINAS ASFÁL- TICAS, VINÍLICOS O SIMILARES	OTRO MATERIAL
Viviendas particulares (001)	4595	618	1592	52	109	1930	2	292
URBANA								
Viviendas particulares (028)	2676	209	1129	47	79	1122		90
RURAL								
Viviendas particulares (055)	1919	409	463	5	30	808	2	202

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007, XI de Población y VI de Vivienda

Del cuadro anterior, se concluye que los materiales predominantes en pisos en las ciudades del área de estudio, son madera, cemento y tierra en dicho orden

d. 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 (pública y privada), de dichos datos se pudo obtener la siguiente tabla resumen.

Tabla 3-52: Número de instituciones educativas, alumnos y docentes, para el periodo 2013 – provincia de Oxapampa

Distrito	Nivel / Modalidad	Cantidad Instituciones	Cantidad de Alumnos (2013)	Cantidad de Docentes (2013)
Chontabamba	Inicial - Jardín	3	113	4
	Inicial no escolarizado	6	53	0
	Primaria	13	202	14
	Secundaria	2	59	14
	Total	24	427	32
Constitución	Educación Básica			
	Alternativa	1	48	3
	Inicial - Jardín	23	717	39
	Inicial no escolarizado	10	73	0
	Primaria	53	2756	127
	Secundaria	14	1386	108
Total		101	4980	277
Huancabamba	Inicial - Jardín	9	195	12
	Inicial no escolarizado	13	97	0
	Primaria	29	933	57
	Secundaria	4	381	36
	Total	55	1606	105
Oxapampa	CETPRO	2	234	7
	Educación Básica			
	Alternativa	2	221	18
	Educación Especial	1	11	4
	Educación Superior			
	Tecnológica - IEST	1	434	30
	Inicial - Cuna	1	11	1
	Inicial - Jardín	20	750	48
	Inicial no escolarizado	11	71	0
	Primaria	26	2104	115

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Distrito	Nivel / Modalidad	Cantidad Instituciones	Cantidad de Alumnos (2013)	Cantidad de Docentes (2013)
Total	Secundaria	9	1635	120
Total		73	5471	343
Palcazu	CETPRO	1	34	1
	Inicial - Jardín	19	346	23
	Inicial no escolarizado	13	121	0
	Primaria	65	1561	86
	Secundaria	9	700	62
Total		107	2762	172
Pozuzo	Educación Especial	1	6	2
	Inicial - Jardín	9	145	12
	Inicial no escolarizado	8	71	0
	Primaria	45	1113	60
	Secundaria	5	455	34
Total		68	1790	108
Puerto Bermúdez	CETPRO	1	74	3
	Educación Básica Alternativa	1	72	5
	Educación Especial	1	52	2
	Educación Superior Pedagógica - IESP	1	73	10
	Educación Superior Tecnológica - IEST	1	50	8
	Inicial - Jardín	48	1066	58
	Inicial no escolarizado	21	243	0
	Primaria	91	4055	182
	Secundaria	22	1779	155
Total		187	7464	423
Villa Rica	CETPRO	1	50	2
	Educación Básica Alternativa	1	189	9
	Educación Especial	1	25	3
	Educación Superior Tecnológica - IEST	1	204	28
	Inicial - Cuna-Jardín	2	30	2
	Inicial - Jardín	22	937	53
	Inicial no escolarizado	22	177	0
	Primaria	41	2430	146
	Secundaria	9	1795	123
Total		100	5837	366
Total general		715	30337	1826

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: Equipo Técnico FICHTNER – Marzo 2014

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. En datos estadísticos en el área del proyecto se tiene un total de 152 instituciones educativas (Inicial, jardín, primaria,

secundaria, no escolarizado, educación superior, entre las principales); para el periodo 2013 se tuvo un total de 7504 alumnos matriculados en los diferentes educativos mencionados anteriormente con un total de 480 maestros.

e. Salud y Morbilidad

En los distritos del área de influencia se registran 24 establecimientos del Ministerio de Salud (MINSA) y ESSALUD, destaca el Hospital Ernesto Guzmán Gonzales considerado el más importante e implementado de esta área.

Tabla 3-53: Servicios de salud de las ciudades beneficiarias del proyecto

ID	Distrito	Establecimiento
1	Oxapampa	Hospital Ernesto Guzmán Gonzales
2		Puesto de Salud de Alto Churumazú
3		Puesto de Salud de Cantarizú
4		Puesto de Salud de Churumazú
5		Puesto de Salud de Gramazú
6		Puesto de Salud de Mezapata
7		Puesto de Salud de Quillazú
8		Puesto de Salud de Río Pisco
9		Puesto de Salud de Sogormo
10		Puesto de Salud de Chacos38
11	Chontabamba	Centro de Salud de Chontabamba
12		Puesto de Salud de María Teresa
13		Puesto de Salud de San Francisco
14		Puesto de Salud de Torreabamba
15		Puesto de Salud de Tsachopen39
16		ESSalud
17	Huancabamba	Centro de Salud de Huancabamba
18		Puesto salud de Grapanazú
19		Puesto de Salud de Ancahuachanan
20		Puesto de Salud de Lanturachi
21		Puesto de Salud de Mallampampa
22		Puesto de Salud de Montecarlo
23		Puesto de Salud de Muchuymayo
24		Puesto de Salud de Pampachica

Fuente: MINSA, 2010 - Oxapampa

Tabla 3-54: Morbilidad general por grupos según grupo etario y sexo 01 enero al 30 de junio del 2012

MORBILIDAD		SEXO	TOTAL	0-28D	29D-11M	1-4A	5-9A	10-11A	12-17A	18-19A	20-49A	50-59A	60+
TOTAL GENERAL		T	58,705	168	2,851	11,651	7,684	2,251	5,297	1,734	19,837	2,661	4,571
		M	23,530	84	1,561	5,863	3,715	1,056	2,061	475	5,518	1,015	2,182
		F	35,175	84	1,290	5,788	3,969	1,195	3,236	1,259	14,319	1,646	2,389
1ra	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (J00 - J06)	T	14,217	50	1,199	3,965	2,385	652	1,237	302	3,410	434	583
		M	6,303	26	653	2,013	1,143	308	551	99	1,071	160	279
		F	7,914	24	546	1,952	1,242	344	686	203	2,339	274	304
2da	ENFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES (K00 - K14)	T	5,023	1	15	428	1,152	313	713	214	1,833	152	202
		M	1,980	-	8	202	568	140	285	62	544	70	101
		F	3,043	1	7	226	584	173	428	152	1,289	82	101
3ra	HELMINTIASIS (B65 - B83)	T	3,530	2	25	1,245	934	241	329	60	533	73	88
		M	1,611	1	14	608	435	123	136	23	195	32	44
		F	1,919	1	11	637	499	118	193	37	338	41	44
4ta	ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES (A00 - A09)	T	2,872	6	288	1,105	365	118	179	46	533	94	138
		M	1,370	5	167	562	175	52	76	15	199	43	76
		F	1,502	1	121	543	190	66	103	31	334	51	62
5ta	OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA URINARIO (N30 - N39)	T	2,580	1	12	136	148	39	174	136	1,505	186	243
		M	465	-	2	41	39	11	35	16	202	48	71
		F	2,115	1	10	95	109	28	139	120	1,303	138	172
6ta	SINTOMAS Y SIGNOS GENERALES (R50 - R69)	T	2,075	-	66	384	259	98	266	62	737	80	123
		M	914	-	38	202	133	43	127	24	261	25	61
		F	1,161	-	28	182	126	55	139	38	476	55	62
7ma	OTRAS INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES (J20 - J22)	T	1,891	3	242	817	344	86	116	11	174	26	72
		M	951	3	144	426	179	44	52	2	55	12	34
		F	940	-	98	391	165	42	64	9	119	14	38
8va	ENFERMEDADES DEL ESOFAGO, DEL ESTOMAGO Y DEL DUODENO (K20 - K31)	T	1,807	1	3	8	21	16	156	76	956	192	378
		M	581	1	2	5	5	6	30	20	265	72	175
		F	1,226	-	1	3	16	10	126	56	691	120	203
9na	INFECCIONES DE LA PIEL Y DEL TEJIDO SUBCUTANEO (L00 - L08)	T	1,785	4	73	444	274	83	168	40	506	71	122
		M	880	3	44	212	132	46	77	24	233	40	69
		F	905	1	29	232	142	37	91	16	273	31	53
10ma	DORSOPATIAS (M40 - M54)	T	1,601	-	1	7	7	7	62	37	888	197	395
		M	694	-	-	1	4	2	29	15	312	93	238
		F	907	-	1	6	3	5	33	22	576	104	157
11ma	DEMÁS CAUSAS	T	21,324	100	927	3,112	1,795	598	1,897	750	8,762	1,156	2,227

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

MORBILIDAD	SEXO	TOTAL	0-28D	29D-11M	1-4A	5-9A	10-11A	12-17A	18-19A	20-49A	50-59A	60+
	M	7,781	45	489	1,591	902	281	663	175	2,181	420	1,034
	F	13,543	55	438	1,521	893	317	1,234	575	6,581	736	1,193

Fuente: MINSA, 2010 - Oxapampa

De acuerdo a los reportes de morbilidad del MINSA – Oxapampa, en el área del proyecto los casos de INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES, es la primera causa de morbilidad en la provincia, que se presenta con mayor frecuencia en el grupo etario de 0 a 9 años de edad

3.4.2. Medio económico

a. Población económicamente activa (PEA)

La evolución histórica de la PEA en la provincia de Oxapampa (ver tabla subsiguiente) nos indica por un lado la disminución tanto de la actividades primarias como de la actividad manufacturera en estos últimos 35 años, pues casualmente los aserraderos, actividad industrial más representativa de la zona han disminuido en números y cuya PEA pasó del 6.2% del total a solo 3.1% en el 2007. Sin embargo, en el último período censal ha aumentado en más del 6% la PEA dedicada a las actividades agropecuarias que coincide con el incremento de las actividades en ese rubro, sobre todo para la exportación.

Tabla 3-55: Provincia Oxapampa: evolución de la PEA de 15 años y más, periodo 1972 – 2007

Actividades Económicas	1972		1981		1993		2007	
	Nº hab	%	Nº hab	%	Nº hab	%	Nº hab	%
TOTAL PEA PROVINCIA	11870	100.00	16510	100.00	20476	100.00	31692	100.00
PRIMARIAS	8981	75.70	11763	71.20	10969	53.60	19488	61.50
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	8968	75.50	11757	71.20	10956	53.50	18978	59.90
Explotación minas y canteras	5		4		10		489	1.50
Pesca	8		2		3		21	0.10
DE TRANSFORMACION	934	7.90	1032	6.30	1160	5.70	1935	6.10
Industrias manufactureras	741	6.20	812	4.90	943	4.60	998	3.10
Construcción	193	1.60	220	1.30	217	1.10	937	3.00
TERCIARIAS	1612	13.60	3054	18.50	5057	24.70	9502	30.00
Suministro electricidad, gas y agua					1		30	0.10
Comercio rep. vehíc. Automot. efec pers.					2067		2952	9.30
Hoteles y restaurantes					280		916	2.90
Transporte, Almacenamiento y comunicac.					370		1275	4.00
Intermediación Financiera					21		26	0.10
Activ inmobiliarias empresas y alquileres					159		504	1.60

Actividades Económicas	1972		1981		1993		2007	
	Nº hab	%	Nº hab	%	Nº hab	%	Nº hab	%
Administ púb. y defensa; p. seg soc afil					510		696	2.20
Enseñanza					786		1506	4.80
Servicios sociales y de salud					140		483	1.50
Otras activ y serv.com, soc. y personales					134		343	1.10
Hogares privados con servicio doméstico					588		770	2.40
Organizaciones y órganos extraterritoriales					1		1	0.00
No especificados	343	2.9	490	2.9	2992	14.6	767	2.40
Buscan trabajo por primera vez			171	1.00	298	1.50	s/d	

Fuente: INEI Censos nacionales de población y vivienda 1972, 1981, 1993, 2007; Gobierno Regional de Pasco-Sub Región Oxapampa FIPTER, 2006

b. Agricultura

Como puede apreciarse en la siguiente tabla, es el distrito de Puerto Bermúdez el que más destaca respecto a la producción agrícola provincial con los cultivos tradicionales de la zona de selva: plátano, arroz, yuca y también se ha incursionado en cultivos de exportación: achiote, pijuillo. El distrito de Villa Rica es el que lidera este rubro de agroexportación pues el 75% de la superficie con cultivos de café están en este distrito y el 81% de la superficie cultivada de piña. Oxapampa destaca por el cultivo de naranja, zapallo y palto, también para mercados externos, y también es representativa su participación en el cultivo de granadilla, conjuntamente con Huancabamba y Chontabamba

Tabla 3-56: Principales cultivos agrícolas

	CULTIVO	SUP (Ha)	DISTRITOS PRODUCTORES
1º	PLATANO	8 882	Puerto Bermúdez (65%) Villa Rica (20%)
2º	CAFÉ	7 438	Villa Rica (75%) Oxapampa (7%) Huancabamba (6%)
3º	MAIZ AMARILLO DURO	4 697	Puerto Bermúdez (81%) Palcazú (5%)
4º	YUCA	4 296	Puerto Bermúdez (84%) Palcazú (9%)
5º	ARROZ	2 064	Puerto Bermúdez (71%) Palcazú (19%)
6º	ACHIOTE	1 027	Puerto Bermúdez (93%)
7º	PIJUALLO	710	Puerto Bermúdez (94%) Palcazú (6%)
8º	ROCOTO	607	Oxapampa (33%) Huancabamba (29%) V illa Rica (25%) Huancabamba (62%) Oxapampa (17%) Chontabamba (15%)
9º	GRANADILLA	558	
10º	FREJOL	365	Palcazú (38%) P Bermúdez (16%) Pozuzo (13%)
11º	PIÑA	335	V illa Rica (81%) P Bermúdez (7%)
12º	NARANJA	327	Oxapampa (72%) P Bermúdez (20%)
13º	PALTO	315	Oxapampa (57%) Chontabamba (31%)
14º	ZAPALLO	128	Oxapampa (44%) Huancabamba (30%) Chontabamba (24%)

Fuente: MINAGRO - Agencia Agraria Oxapampa

c. Ganadería

La vocación de la provincia de Oxapampa es ganadera, destacando la ganadería bovina y porcina para exportarla fuera de la región, y en menor medida en la ganadería ovina, y la crianza de aves. Se indica en varias investigaciones especializadas que esta actividad, además de haber causado deforestación en la zona, siendo extensiva con baja capacidad de carga por unidad ganadera debido a que no hay manejo de pastos nativos, lo que se traduce en bajos rendimientos.

En los distritos de Palcazú y Puerto Bermúdez que presentan ecosistemas de selva baja, se produce el 47% del ganado vacuno y el 65% del ganado porcino de la provincia, contando Palcazú con el 30% de la población de ganado vacuno; la ganadería en Pozuzo representa el 19% a nivel provincial.

d. Forestal

Esta actividad es desarrollada tanto por empresas legalmente constituidas como por pequeñas empresas ilegales. Los valles del Pichis y Palcazú. El volumen de producción de madera rolliza a nivel distrital se presenta en el cuadro

Tabla 3-57: Producción de madera en la provincia de Oxapampa

TIPO	VILLA RICA	OXAPAMPA	PUERTO BERMÚDEZ	CIUDAD CONSTITUC	ISCOZACÍN	TOTAL m³
MADERA ASERRADA	8443.72	927.64	1266.64	1560.09	1885.55	14183.63
MADERA ROLLIZA	208.44	1153.36	394.84	---	1992.00	3748.64

Fuente: INRENA - Tarma

Actualmente las especies de alto valor en el mercado que se extraen en Oxapampa son: ulcumano (*Prumnopitys harmsiana*, *Prumnopitys montana*) ulcumano de puna (*Podocarpus oleifolius* y *Podocarpus magnifolius*), diablo fuerte (*Retrophyllum rospigliossi*), cedro (*Cedrela odorata*, *C. montana* y *C. lilloi*), nogal (*Juglans neotropica*), las moenas (*Aniba* spp., *Endlicheria* spp., *Ocotea* spp.) y otras como el tulpay (*Clarisia racemosa*), las cumalas (géneros: *Virola*, *Otoba*, *Iriarthea*). Se considera que la caoba (*Sweitenia macrophylla*) es una especie casi extinta (INRENA – ATFFS – Selva Central, 2006).

e. Apicultura

La producción de miel se da principalmente en los distritos de Huancabamba, Chontabamba y Oxapampa, existiendo 12 000 colmenas instaladas en toda la provincia.

f. Piscicultura

La piscigranja “LA CUMBRE”, distrito de Chontabamba, es en donde se desarrolla esta actividad. Esta empresa está ubicada a 4 Km. de la ciudad de Oxapampa y tiene una capacidad total de 20 000 truchas

3.4.3. Medio cultural

En el año 1899 los colonos de Oxapampa, en base a un plano, trazaron las primeras calles y ubicaron las primeras casas de madera al estilo europeo. Su arquitectura estaba inspirada en las edificaciones alpinas, utilizando para su construcción la madera extraída de los bosques a orillas de los ríos y quebradas Chorobamba, La Esperanza, San Alberto y Chontabamba, tributarios del Huancabamba. Sus nuevos pobladores se dedicaron principalmente a la extracción e industrialización de la madera, con la aparición consiguiente de aserraderos, cultivos de café y ganadería. El núcleo original se ubicó en la intersección de los caminos a La Merced, Pozuzo, Huancabamba, y Chontabamba, en la confluencia de la quebrada La Esperanza y los ríos Chontabamba y Llamaquizú donde nace el río Chorobamba. En 1928 se elaboró un plano de la ciudad, ampliando el ámbito urbano pero siguiendo la misma trama. En 1929 se contaba solamente con una escuela pública.

Luego de 1930 Oxapampa va asumiendo su rol de capital provincial, en donde la iglesia católica tuvo gran influencia, ya que a partir de sus gestiones logran conseguir terrenos para un colegio de varones, una iglesia y la casa de los padres franciscanos, centro de salud y más colegios, inaugurándose la iglesia de madera ubicada en la plaza de armas en 1938. En 1940 se delimita un campo de aterrizaje, a 4 cuadras al sur de la Plaza de Armas. En el año 1957 se inaugura el Hospital “San Buenaventura” de Oxapampa, gestionado por Monseñor Apostólico Uriarte de San Ramón. En esta misma época se construye una sala de cine, en ese entonces el mejor de la zona.

Al Año 1990, se da el auge y declinación de la industria de la madera y del proceso de urbanización. Oxapampa mantiene su baja densidad residencial pero en el casco urbano y sobre las carreteras a Gramazú y Huancabamba se establecieron aserraderos. Esto atrajo mano de obra, lo que ocasionó un incremento poblacional en el mismo Oxapampa, todavía con características de pueblo, y en los caseríos de San Carlos, Nueva Berna, San José en la jurisdicción de Chontabamba (tasa de incremento poblacional: 5.2%).

En décadas recientes se ha consolidado el casco urbano antiguo pues se comienza a construir en altura (hasta 4 pisos) en la zona central y se ha iniciado un proceso de habilitación urbana formal dentro del casco urbano, en zonas antes ocupadas por los aserraderos y zonas sin ocupar. La tasa de incremento poblacional era de 1.9 % anual.

Paralelamente los barrios ubicados en el distrito de Chontabamba, contiguos a este casco urbano también se están urbanizando, aunque aún son incipientes

a. 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.

3.4.4. Vulnerabilidad y peligros de origen antrópico

No existe actividad económica en el lugar o presencia antrópica, que pudiese genere una situación de vulnerabilidad o peligro antrópico.

4. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Plan de Participación Ciudadana, se sustenta legalmente en el D.S. N° 002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, y la Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento, normas legales del Estado peruano, que promueven y garantizan el acceso de la población a la información ambiental y a ser partícipes del desarrollo de su entorno.

La participación ciudadana ambiental es el proceso mediante el cual los ciudadanos participan responsablemente, de buena fe, con transparencia y veracidad, en forma individual o colectiva, en la definición y aplicación de las políticas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno, y en el proceso de toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, así como en su ejecución y fiscalización. Las decisiones y acciones de la gestión ambiental buscan la concertación con la sociedad civil.¹⁵

En coordinación con los equipos técnicos de la Unidad ejecutora del MINAM y la Municipalidad provincial de Oxapampa, se realizaron de manera conjunta una serie de actividades orientadas a propiciar espacios para la socialización del proyecto, diálogo directo y levantamiento de información a nivel de diagnóstico participativo a nivel distrital, como parte de los estudios de pre inversión.

4.1. Acciones realizadas

4.1.1. Taller informativo

Taller de presentación y aceptación por parte de la población e instituciones involucradas, del proyecto de inversión pública “Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos para las ciudades de Oxapampa, Chontabamba, provincia de Oxapampa, región Pasco”.

El jueves 20 de febrero del 2014 como parte del proceso de formulación del proyecto de inversión pública, en el Local de la Municipalidad Provincial de Oxapampa, con la participación de las autoridades locales y la población local, se desarrolló el taller: “Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos para las ciudades de Oxapampa, Chontabamba, provincia de Oxapampa, región Pasco”

En este taller informativo el Ing. Hugo Ortega Montañez, realizó la exposición de las actividades y componentes a realizarse en el Estudio de Impacto Ambiental, así como la formulación del proyecto, como parte integrante del paquete de 08 proyectos que contempla la construcción de un relleno sanitario, cuyo terreno ya ha sido adquirido por la municipalidad el cual se ubica en el sector Gramazu Carolina III Etapa, distrito de

¹⁵ Decreto Supremo N° 002-2009 MINAM – Artículo 21

Huancabamba, provincia Oxapampa y sobre el cual se vienen realizando los estudios de suelos y de condiciones que se requieren para la implementación de un relleno sanitario en cumplimiento de la ley general de residuos sólidos y su reglamento.

Al evento asistieron pobladores de algunos sectores (Ver Anexo 17. Informe de Encuestas), los cuales manifestaron lo siguiente.

El equipo técnico del consorcio FICHTNER Cedyp respondió a cada una de las preguntas y dudas de los asistentes, explicando a través de las imágenes la propuesta del proyecto.

En este taller se presentaron consultas referidas en líneas generales, al tiempo de implementación del proyecto y el seguimiento que se realizará por parte del Ministerio del Ambiente, co – responsable de la ejecución del proyecto; otra de las preguntas reiterativas fue acerca de la adquisición de equipos, y el presupuesto del proyecto. Dichas preguntas fueron absueltas por los representantes del Ministerio del Ambiente.

4.1.2. Encuestas de percepción directa.

Se realizaron encuestas y entrevistas a los pobladores del ámbito de influencia indirecta del terreno de disposición final y planta de tratamiento de residuos orgánicos.

A continuación se presenta un resumen de las encuestas que se realizaron sobre el proyecto:

Tabla 4-1: Resumen encuestas de percepción directa

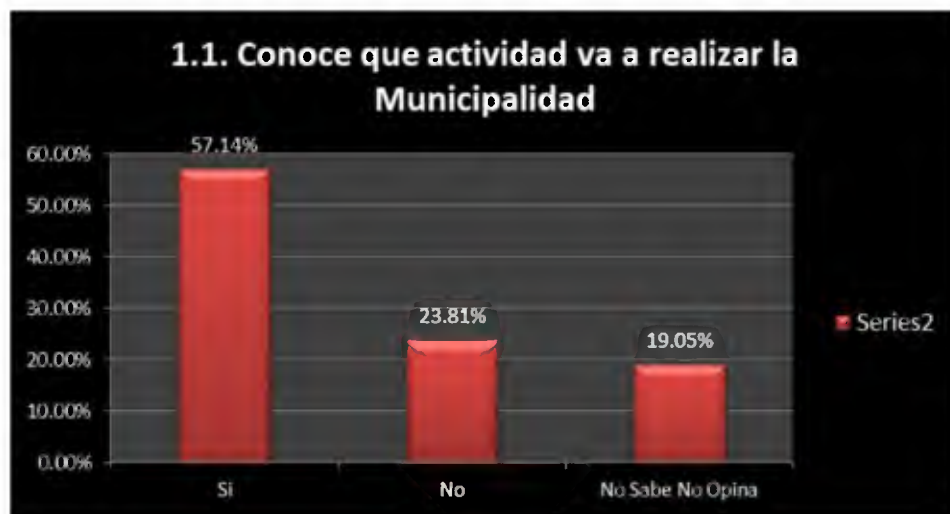
Preguntas		% Sub Total	%Total
1. Conoce que actividad va a realizar la Municipalidad	Si		57.14%
	No		23.81%
	No Sabe No Opina		19.05%
2. Conoce que empresas realizan actividades en la zona	S i	Agropec.	33.33%
		Lácteos	66.67%
		Otros	0.00%
		Total	14.29%
	No		57.14%
	No Sabe/No Opina		28.57%
3. Tiene alguna propiedad cerca del proyecto	S i	Vivienda	50.00%
		Parcela	0.00%
		Negocio	0.00%
		Otros	50.00%
		Total	4.76%
	No		76.19%
4. Que beneficios traerá la actividad del RR.SS.	Mejorar la calidad de vida		19.05%
			41.94%

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Preguntas		% Sub Total	%Total
	Dejar de contaminar con el uso del botadero		32.26%
	Generar puestos de trabajos		16.13%
	Otros		3.23%
	No Sabe/No Opina		6.45%
5. Considera que el proyecto causará impactos al medio ambiente	Si		52.38%
	No		14.29%
	No Sabe No Opina		33.33%
6. Conoce la diferencia entre relleno y botadero	Si		61.90%
	No		4.76%
	No Sabe No Opina		33.33%
7. Existe contaminación ambiental en la zona del proyecto	S i	Agua	27.78%
		Aire	33.33%
		Suelo	27.78%
		Sonora	11.11%
		Total	28.57%
	No		38.10%
8. Que tipo de contaminación más le preocupa	S i	Lixiviados	47.06%
		Olores	23.53%
		Suelo	23.53%
		Sonora	5.88%
		Total	52.38%
	No		0.00%
9. Le parece correcto, estar informado del proyecto	No Sabe No Opina		47.62%
	Si		66.67%
	No		0.00%
No Sabe No Opina			33.33%

Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014

A continuación se muestran algunas estadísticas gráficas, de las preguntas más representativas de las encuestas.



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014



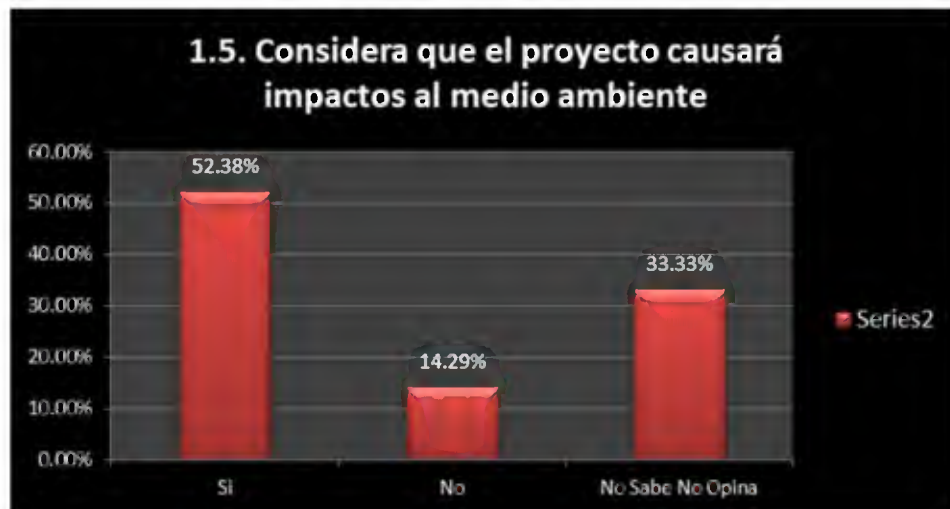
Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014



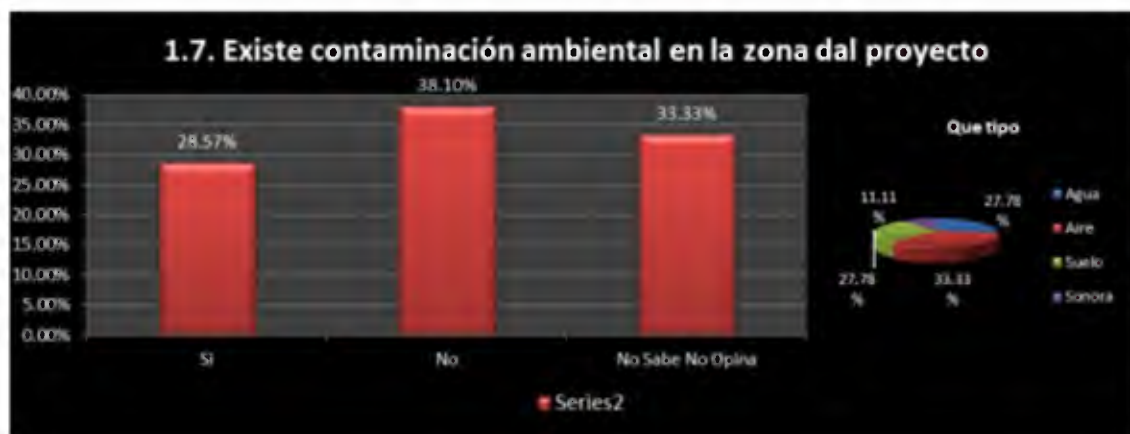
Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014



Fuente: Equipo Técnico FICHTNER – CYDEP, Marzo 2014

En resumen, el 57.14%, de los asistentes, conocían acerca de la implementación del proyecto, un 41.94% del público asistente cree que el proyecto traerá beneficios tales como mejorar la calidad de vida de la población como primera opción, además un 52.38% cree que el mal manejo del relleno traerá consigo impactos negativos a la población.

Por otra parte un 28.57%, asegura que existe contaminación actualmente en el área del proyecto, en agua (27.78%), suelo (27.78%), Aire (33.33%) y sonora (11.11%); al 52.38 % de la población se encuentra preocupada por la contaminación que generaría la implementación del proyecto y un 47.62 % no sabe nada acerca del tema. Por último, al 66.67% de los asistentes les parece correcto que la Municipalidad mantenga informada acerca de los avances del proyecto.

4.2. Acciones por realizar

Se plantea efectuar un proceso público, dinámico y flexible con la finalidad de informar, sensibilizar a la población involucrada de manera apropiada al contexto de la población en el ámbito de formulación del Proyecto Relleno Sanitario.

Se aplicarán los siguientes mecanismos de participación:

- **Talleres de información:** Procesos que permitan brindar información a la población que directa e indirectamente se verá influenciada positiva o negativamente con la implementación de la infraestructura de disposición final y del proyecto en su integridad.
- **Encuesta de opinión:** Ello permite generar la participación de los pobladores y plasmar su conformidad o disconformidad.

- **Difusión:** Difusión del proyecto a través de afiches y trípticos que efectuará en marco del plan de comunicaciones del proyecto que implementara el consorcio FICHTNER-Cydep y la municipalidad provincial de Oxapampa.
- **Oficina de Información Permanente:** Se plantea brindar información a cargo de la Unidad de Gestión Ambiental de la municipalidad provincial de Oxapampa que pueda absolver cualquier interrogante asimismo la de hacer cumplir los acuerdos, fortalecer la relación entre los actores y reducir los posibles conflictos.
- **Acceso de información referida al proyecto:** Se entregarán a las autoridades locales, comunales y entidades interesadas ejemplares en medio físico y digital del resumen ejecutivo del estudio ambiental para promover el entendimiento del proyecto y del estudio.

4.3. Estrategia de socialización del proyecto

De las múltiples reuniones sostenidas desde el inicio de los estudios de pre inversión, se ha evidenciado percepciones relacionadas al proyecto de residuos sólidos en Oxapampa. A nivel de población e instituciones se mantiene el estigma de que el manejo de los residuos sólidos, de la “basura”, es una actividad que siempre contamina y que las condiciones críticas de su gestión no van a cambiar. Las experiencias conocidas localmente siempre han mostrado el impacto negativo de su generación y mala disposición en la salud pública, a ello se suma los malos hábitos de arrojo indiscriminado de residuos y acumulación en botaderos.

Las percepciones y expectativas de la población del área de influencia directa del proyecto, están relacionadas al inadecuado manejo de los residuos sólidos. Los botaderos se han constituido en fuente visible de contaminación de suelos, agua y aire.

Las preocupaciones respecto a la propuesta de relleno sanitario en Oxapampa, es por una parte que la propiedad colinda con el actual botadero. Existe preocupación por parte de la población que no se controle adecuadamente la situación y pueda incrementarse los problemas relacionados al manejo inadecuado de los residuos

En este contexto las estrategias que se plantean se orientan a mejorar los procesos de socialización e involucramiento a nivel de la población y autoridades para facilitar el proceso de información, comunicación y participación activa de la población involucrada

Se proponen las siguientes líneas estratégicas de intervención para el proyecto, en el ámbito del distrito de Oxapampa y el ámbito de influencia de la zona propuesta para relleno sanitario. Estas actividades son complementarias con el Plan de Comunicación que desarrollara durante el proceso de implementación del proyecto a cargo del consorcio FICHTNER – CYDEP.

4.4. Participación ciudadana

Objetivo: Lograr la confianza y apoyo de la población del área de influencia directa e indirecta del Proyecto de Manejo de Residuos Sólidos.

4.4.1. Estrategia participativa y de consulta:

Aclarar las incertidumbres y aspectos desconocidos para analizar soluciones alternativas para las cuestiones referidas al diseño del proyecto, sobre lo cual aún no brindan opinión.

Lograr una interacción más personalizada y un acercamiento constante con líderes locales, y actores clave.

Implementación del Plan de Participación Ciudadana en las siguientes fases de los estudios, el cual debe incluir un mecanismo de atención de quejas y reclamos.

Actividades: Reuniones informativas con la población, monitoreo participativo, Absolución de consultas, entrega de resúmenes ejecutivos del EIA SD.

4.4.2. Comunicación y difusión

Objetivo: Incidir en informar y dar a conocer el proyecto, sus alcances, recibir retroalimentación sobre la problemática, fomentar el diálogo y propiciar el entendimiento y apropiación del Proyecto de Manejo de Residuos Sólidos.

Implementación del Plan de Comunicación para el proyecto, con determinación de los objetivos de comunicación, la construcción de mensajes, actividades y cronograma.

Actividades: Actividades de comunicación, difusión, información, y sensibilización sobre el proyecto, sus características, necesidades, infraestructura involucrada, componentes, costos, impactos, beneficios, etc. Notas de prensa, elaboración de dípticos/trípticos, spots radiales, entrevistas televisivas, otros.

4.4.3. Coordinación interinstitucional

Objetivo: Lograr el apoyo y participación de la institucionalidad local para facilitar el desarrollo de los estudios en el ámbito del distrito de Oxapampa.

Realización de reuniones de trabajo, de información, coordinación y suscripción de acuerdos para tareas conjuntas requeridas por el proyecto.

Actividades: Reuniones de trabajo con la Comisión Ambiental Municipal, para informar sobre los avances del proceso y ratificar su compromiso en la consecución de los objetivos, cumplimiento de actividades y plazos.

4.4.4. Gestión Política

Objetivo: Lograr y mantener el compromiso político de autoridades municipales distritales y del Gobierno provincial para asumir responsabilidades y facilitar la toma de decisiones estratégicas respecto al proyecto y sus componentes

4.4.5. Estrategia política

Promover el liderazgo de la autoridad local Municipalidad Provincial, competente responsable de la gestión de residuos sólidos, incluyendo en todas las actividades. Además de identificar nuevos aliados e intermediarios con credibilidad en el proceso. Comunicación fluida y permanente a nivel político durante el desarrollo de los estudios.

Actividades:

- Reuniones de coordinación con autoridades (alcaldes Municipalidades distritales, Presidente del Gobierno Regional, Ministerio del Ambiente), de manera independiente y conjunta.
- Convocar y garantizar la participación de autoridades (alcaldes) en los eventos (talleres, reuniones de trabajo, etc.) promovidos por el proyecto.
- Promover manifestaciones con incidencia política relacionados al proyecto en declaraciones públicas de autoridades municipales y regionales.
- Propuesta de mecanismos de participación ciudadana a desarrollarse durante el procedimiento de validación del EIA SD.

4.4.6. Acceso de la población a resúmenes ejecutivos del EIA Sd.

Como mecanismos para el acceso a resúmenes ejecutivos del proyecto y contenido del EIA Semi detallado (resultado de los monitoreos basales), se brindarán los resúmenes ejecutivos para ser entregados a los líderes locales para su difusión, así mismo se contarán con ejemplares del resumen en la Gerencia de Medio Ambiente y se colgará la información en la página web de la municipalidad.

Propuesta de mecanismos de participación ciudadana a desarrollarse durante la ejecución del proyecto.

4.4.7. Información y recepción de consulta permanente.

La gerencia de medio Ambiente de la municipalidad provincial recepcionará y administrará atención de solicitudes, quejas, reclamos, y sugerencias del proyecto, cuya

finalidad es dar atención y respuesta oportuna a las demandas de información o reclamos de los actores sociales para una gestión transparente, incorporación de cambios o modificaciones para una mejor implementación de la propuesta, y sobre todo la prevención de conflictos.

4.4.8. Visitas guiadas al área de instalaciones del proyecto.

Se programarán visitas al relleno sanitario, durante la fase de construcción para mostrar el alcance técnico del diseño, asimismo conocer los componentes de infraestructura. Asimismo, durante la fase operativa para conocer las dimensiones y aspectos operativos técnicos. También para verificar in situ el cumplimiento de las medidas de seguridad para evitar fugas de gases o filtraciones de lixiviados. Se organizarán pasantías para que representantes de otras regiones interesados en esta tecnología conozcan la experiencia, y el cambio que se produce en la gestión de residuos sólidos en la región.

4.4.9. Monitoreo participativo.

El objetivo del monitoreo participativo en el proyecto será recoger y analizar datos, y comunicar los resultados, en un intento conjunto de identificar y resolver problemas. Requiere apertura, una buena disposición para escuchar diferentes puntos de vista, una aceptación del conocimiento y del rol de los diferentes participantes, y la habilidad de dar crédito donde corresponda.

En este sentido, la estrategia más adecuada de organización es la conformación de Comités de Vigilancia Ciudadana, que funcionen bajo un cronograma de monitoreo en coordinación con los operadores del proyecto que se realicen monitoreos y demás estudios que determinen si existen niveles de contaminación ambiental, con el objetivo de demostrar el estado previo y posterior al funcionamiento del relleno.

4.4.10. Cronograma de implementación

Tabla 4-2: Cronograma propuesto para la implementación de las actividades de participación ciudadana

ID	DESCRIPCIÓN	A1				A2				A3				A4				A5				A6				A7				A8				A9				A10			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4				
4.1.	Acciones realizadas																																								
4.1.1	Taller informativo	x																																							
4.1.2	Encuestas de percepción directa.	x																																							
4.2.	Acciones por realizar																																								
4.2.1	Talleres de información				x				x				x				x				x				x				x												
4.2.2	Encuesta de opinión								x							x								x						x											
4.2.3	Difusión					x				x				x				x					x					x													
	Oficina de Información																																								
4.2.4	Permanente	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4.2.5	Acceso de información referida al proyecto																																								
4.4.	Participación ciudadana																																								
4.4.1	Estrategia participativa y de consulta																																								
	Reuniones informativas				x																																				
	Monitoreo participativo				x				x				x				x				x				x				x												
	Absolución de consulta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Entrega de resúmenes ejecutivos del EIA	x	x	x	x																																				
4.4.2	Comunicación y difusión	x	x	x	x	x				x				x				x				x				x				x											
4.4.3	Coordinación interinstitucional																																								
	Reuniones de trabajo con CAM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4.4.5	Estrategia política		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

ID	DESCRIPCIÓN	A1				A2				A3				A4				A5				A6				A7				A8				A9				A10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

5. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación y/o caracterización de los impactos ambientales es una descripción de los beneficios y los costos, o impactos, que se podrían originar en los aspectos naturales y socioeconómicos, como consecuencia de la puesta en operación de un proyecto, es decir, los impactos que sean atribuibles a la implementación, operación y cierre del Proyecto. El Proyecto incluye todos los elementos de manejo ambiental comprometidos en su diseño y operación.

La caracterización de los impactos ambientales ha sido realizada sobre la base de la información del Proyecto, estudios ejecutados por especialistas de las distintas áreas y trabajos de monitoreo realizados por el consorcio FICHTNER – CYDEP.

5.1 Metodología

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. 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° 18: Matrices de Identificación de Impactos por etapas del proyecto, se adjunta las matrices.

5.1.1. Criterios de evaluación

Existen varios criterios que pueden ser utilizados para evaluar cada impacto y su efecto sobre el ambiente. Los criterios elegidos para la evaluación de éstos en el presente Proyecto han buscado caracterizar los posibles impactos en los términos siguientes:

Grado de significancia del impacto ambiental (SIA)

La metodología utilizada para establecer el grado de significancia de los impactos ambientales identificados se basa en la siguiente relación.

$$SIA_k = R_k \times a_R + M_k \times a_M + P_k \times a_P$$

Dónde:

SIA_k: significancia del impacto en el factor ambiental K

Rk : Reversibilidad del impacto en el factor K

aR : Coeficiente de ponderación del criterio de reversibilidad

Mk: magnitud del impacto en el factor K

aM: coeficiente de ponderación del criterio de magnitud

Pk: probabilidad de ocurrencia del impacto en el factor K

aP : coeficiente de ponderación del criterio de probabilidad

La magnitud se calcula con la siguiente relación:

$$Mk = I_k \times a_I + E_k \times a_E + D_k \times a_D$$

Mk: magnitud del impacto en el factor ambiental K

I_k: intensidad del impacto en el factor K

a_I: coeficiente de ponderación del criterio de intensidad

E_k: extensión del impacto en el factor K

a_E: coeficiente de ponderación del criterio de extensión

D_k: duración del impacto en el factor K

a_D: coeficiente de ponderación del criterio de duración

Los coeficientes de ponderación deben cumplir con la condición:

$$a_I + a_E + a_D = 1$$

$$a_R + a_M + a_P = 1$$

Los coeficientes de ponderación a asignar a cada uno de los criterios, deben ser especificados por el evaluador. Se propone los siguientes valores:

$$\begin{aligned} a_I &= 0.40 & a_R &= 0.22 \\ a_E &= 0.40 & a_M &= 0.61 \\ a_D &= 0.20 & a_P &= 0.17 \end{aligned}$$

La valorización dada a cada impacto sobre los aspectos ambientales, han sido hechos sobre la base de la experiencia de los especialistas en proyectos similares desarrollados en la zona.

De acuerdo al método propuesto, el grado de significancia de un impacto ambiental (SIA), se clasifica de acuerdo a su importancia relativa, según las siguientes categorías:

Significancia del Impacto Ambiental	Altamente significativo (<-7) Significativo (≥ -7 y <-4.5) Moderado (≥ -4.5 y <-2.5) Despreciable (≥ -2.5 y <0) Benéfico (>0)
-------------------------------------	--

Tabla 5-1: Valores para la Evaluación de Impactos Ambientales

ÍNDICES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Carácter del impacto	Establece si el cambio de cada acción sobre el medio es positivo o negativo	Positivo (+): beneficioso
		Negativo (-): perjudicial
Probabilidad de ocurrencia	Incorpora la probabilidad de ocurrencia del impacto sobre el componente.	Alta ($> 50\%$) = 1,0
		Media ($10 - 50\%$) = 0,5
		Baja ($1 - 10\%$) = 0,2
Magnitud	Corresponde a una medida que integra intensidad, duración e influencia espacial	Calculada como función lineal de la intensidad, duración y extensión. Usar formula de la hoja de cálculo.
Intensidad	Indica la magnitud del cambio del factor ambiental. Refleja el grado de alteración del factor ambiental sobre su condición base.	Índice puede ser 2, 5 o 10. El valor mínimo (2) se aplica cuando el grado de alteración del factor es insignificante. El valor máximo (10) implica una alteración extrema.
Extensión o influencia espacial	Expresa la superficie afectada por las acciones del proyecto o el alcance global sobre el factor ambiental.	Área de influencia indirecta: 10
		Área de influencia directa: 5
		Área que ocupa la obra: 2

ÍNDICES	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
Duración del cambio	Se refiere al periodo de tiempo durante el cual persisten los cambios ambientales	> 10 años: 10
		5 – 10 años: 5
		1 – 5 años: 2
Reversibilidad	Se refiere a la capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrios similar o equivalente a la inicial	Irreversible: 10
		Parcialmente: 5
		Reversible: 2
Valor del impacto ambiental	Es un índice calculado a partir de la magnitud, la reversibilidad y la probabilidad de ocurrencia del impacto	Utilizar coeficientes de ponderación. Ya se encuentran en la formula.

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

5.2 Descripción y análisis de los resultados sobre los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos se han elaborado matrices de Leopold (1971), considerándose en la matriz la descripción de los factores ambientales en un eje y las acciones y actividades del Proyecto en el otro.

Los aspectos ambientales a considerarse en esta evaluación deberán ser:

- Fácilmente medibles;
- Bien entendidos en términos de su variación natural e importancia;
- Relacionados con las actividades y acciones del Proyecto; y,
- Coincidentes con la información desarrollada en el estudio de línea base.
- Por otro lado, las acciones y actividades del Proyecto incluyen todas aquellas que se consideran potencialmente generadoras de efectos positivos o negativos sobre los diversos factores ambientales.

El resumen permite que la discusión se centre en aquellos factores ambientales sujetos a la mayor cantidad de interacciones y/o que muestren con un valor promedio alto en cuanto a los criterios de evaluación, en relación con los otros factores ambientales. En el texto, se destacan las actividades y acciones que generan la mayor parte de los impactos y sobre las cuales se deberán diseñar y aplicar medidas de mitigación y de control.

Si bien esta metodología no elimina la subjetividad, la reduce en favor de un análisis más sistemático y global.

El formato de valorización es el siguiente:

Interacción Causa - Efecto		Carácter del impacto (+ ó -)	Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto						Reversibilidad		Significancia Ambiental		
Actividad	Factor			Extensión		Duración		Intensidad		R	Imp			
				E		D		In						
C18	Construcción y habilitación de la balanza	A1	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	1 – 5 años	2	Insignificante	2	Reversible	2	-1.69
		A2	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	1 – 5 años	2	Insignificante	2	Reversible	2	-1.69
		A3	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	1 – 5 años	2	Insignificante	2	Reversible	2	-1.69
		A4	0											
		S1	1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2		1	1.84
		S2	1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2		1	1.84
		S3	1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2		1	1.84
		S4	0											
		AG1	0											
		AG2	0											
		P1	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2	Reversible	2	-2.06
		P2	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2	Reversible	2	-2.06
		FA1	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2	Reversible	2	-2.06
		FA2	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2	Reversible	2	-2.06
		F1	-1	Media (10-50%)	0.5	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2	Parcialmente	5	-2.77
		F2	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	1 – 5 años	2	Insignificante	2	Reversible	2	-1.69
		PO1	0											
		PO2	0											
		T1	-1	Baja (1-10%)	0.2	Área Efectiva	2	5 – 10 años	5	Insignificante	2	Reversible	2	-2.06
		T2	0											
		E1	1	Baja (1-10%)	0.2	All	10	5 – 10 años	5	Insignificante	2		1	3.79
		E2	1	Baja (1-10%)	0.2	All	10	5 – 10 años	5	Insignificante	2		1	3.79
Total			16											

A continuación se presenta las matrices de evaluación de impactos ambientales, sobre las cuales se han trabajado la identificación y ponderación de impactos, para luego realizar una revisión detallada por cada etapa del proyecto.

Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de planificación (Relleno sanitario)

Factores ambientales															S/A (+) según factores ambientales	S/A (-) según factores ambientales	TIPO DE IMPACTO						
Suelo				Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguri- dad			7.01	-7.00	-4.50	-2.50	0.00		
A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	Olores	Altamente significativo (<7)	Significativo (>=7 y <4.5))	Moderado (>=4.5 y <2.5)	Despreciable (>=2.5 y <0)	Benéfico (>0)			
	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Habitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional									
												3.562				3.562							
										4.294	4.294					8.588							
										4.294	4.294	3.562											
Numero de Impactos Calificados															Total	%							
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	100.0%	3	100.0%					

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de construcción (Relleno sanitario)

Factores ambientales															SIA (+) según factores ambientales	SIA (-) según factores ambientales	TIPO DE IMPACTO					
Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguri dad	7.01			-7.00	-4.50	-2.50	0.00		
A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	Altamente significativo (<-7)	Significativo (>=7 y <-4.5))	Moderado (>=4.5 y <-2.5)	Despreciable (>=2.5 y <0)	Benéfico (>0)			
Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional								
				-2.354	-2.354		-2.354	-2.354			-3.454	2.342	3.426	-1.694	5.768	-16.258	0	0	1	6	2	
			-2.354	-2.354	-3.137	-1.694	-2.49	-1.83			-1.694	3.426	3.426	-2.426	6.852	-21.367	0	0	1	10	2	
	2.342	2.342	-2.49	-1.745	-1.83	-1.694	-2.49	-1.694			-2.426	4.294	4.209	-1.694	13.187	-19.587	0	0	0	11	4	
		1.976		-2.06	-2.06		-2.06				-2.06	4.209	3.426	-1.694	9.611	-11.628	0	0	0	7	3	
				-2.354							-2.426	3.426	3.426		6.852	-4.78	0	0	0	2	2	
	2.623	2.623		-2.06	-2.06	-2.06	-2.111	-2.06			-1.694	3.477	3.426	-1.694	12.149	-17.178	0	0	0	10	4	
	2.708	2.708		-2.06	-2.196	-2.06	-2.856	-2.196			-2.06	3.426	3.426	-1.694	12.268	-16.816	0	0	1	8	4	
		-1.745		-1.694	-1.745	-1.694		-1.694			-1.694	3.477	3.426	-1.694	6.903	-15.399	0	0	0	10	2	
	4.538	4.538		-2.111	-2.67	-2.67	-2.196	-2.06			-2.67	4.158	3.426	-1.694	16.66	-19.459	0	0	3	7	4	
	3.928	3.928		-1.745	-2.06	-2.06	-2.928	-2.792			-1.694	4.575	3.843	-2.06	16.274	-18.778	0	0	3	7	4	
	5.27	4.538	4.538	-1.694	-2.06	-2.06	-2.196	-2.06			-2.06	3.477	3.426	-1.694	21.249	-13.824	0	0	0	7	5	
	2.586	2.586		-2.06	-2.06	-2.06	-2.196	-2.06			-2.67	2.938	4.158	-1.694	12.268	-18.188	0	0	1	9	4	
		4.538		-2.06	-1.694	-1.694	-2.06	-2.06			-1.694	3.477	3.426	-1.694	11.441	-16.344	0	0	0	10	3	
	3.318	2.45		-2.354	-2.06	-2.06	-2.856	-2.06			-2.06	1.474	1.474	-1.694	8.716	-18.532	0	0	1	9	4	
	4.538	2.45		-1.694	-2.06	-2.06	-2.72	-2.06			-2.67	3.426	3.426	-1.694	13.84	-18.346	0	0	2	8	4	
		2.501		-1.694	-2.06	-1.694	-2.06	-2.06			-1.694	3.426	3.426	-1.694	9.353	-16.344	0	0	0	10	3	
											-1.694	3.426	3.426	-1.694	6.852	-6.776	0	0	0	5	2	
	1.84	1.84		-2.06	-2.06	-2.06	-2.771	-1.694			-2.06	3.792	3.792	-1.694	11.264	-17.787	0	0	1	9	4	
												2.206	2.206	-1.694	4.412	-3.388	0	0	0	2	2	
												3.426	3.426	-1.694	6.852	-3.388	0	0	0	3	2	
	1.84	1.84										3.426	3.426	-1.745	10.532	-1.745	0	0	0	2	4	
	1.84	1.84		-2.06	-1.694	-1.694	-2.72	-2.06			-2.06	3.426	3.426	-1.694	10.532	-13.982	0	0	1	6	4	
				-1.694							-2.06	3.426	3.426	-1.694	6.852	-7.142	0	0	0	4	2	
			4.538	5.27	4.453		3.318	3.233				3.426	3.426	-1.694	27.664	-1.694	0	0	0	1	7	
												3.426	3.426	-1.694	6.852	-5.814	0	0	0	4	2	
	37.37	42.7	9.076	5.27	4.453		3.318	3.233				85.01	84.78				T	0	0	15	167	83
		-1.745	-4.844	-37.91	-35.86	-29.31	-39.06	-32.79			-42.594			-41.81			%	0.0%	0.0%	5.7%	63.0%	31.3%
Numero de Impactos Calificados															Total	%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%						
0	0	0	0	0	0	2	1	6	1	0	0	4	0	0	0	5.7%						
0	0	1	2	19	15	14	10	15	0	0	16	0	0	24	167	63.0%						
0	12	15	2	1	1	0	1	1	0	0	0	25	25	0	83	31.3%						

1: Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de operación (Relleno sanitario)

Factores ambientales														
	Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguri dad
A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1
Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional
	3.182	3.182			-3.452						-2.06	4.66	4.575	-2.792
-2.792	2.572	2.572		3.304	3.355				4.66	4.66		5.88	3.843	-2.792
-1.111				-2.06	-2.72	-2.72						4.66	3.792	-2.06
-2.06				-2.06	-2.72	-2.72						5.88	3.792	-2.06
	3.928	3.928		3.792	3.792							4.66	3.792	-2.06
	4.538	4.538	4.453	2.45	2.45				5.27			4.66	2.572	-2.06
				-2.06	-2.06	-2.72						5.88	3.792	-2.06
-2.72				-2.67	-3.33	-2.67			4.538			3.928	3.792	-2.06
									3.928			5.795	3.792	-2.06
-2.06									4.66			3.792	3.792	-2.06
-2.06	1.976	1.976					3.843	3.843	4.66			5.88	3.792	-2.06
					4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66		5.744	5.744	-4.012
	16.2	16.2	4.453	9.546	14.26	4.66	8.503	8.503	32.38	9.32		61.42	47.07	
-13.8				-8.85	-14.28	-10.83					-2.06			-28.14
Numero de Impactos Calificados														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	3
4	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	9
0	5	5	1	3	4	1	2	2	7	2	0	12	12	0
Total														
0	0.00%													
0	0.00%													
21	18.26%													
38	33.04%													
56	48.70%													
115	100%													

TIPO DE IMPACTO					
7.01	-7.00	-4.50	-2.50	0.00	
Altamente significativo (<-7)	Significativo (>=-7 y <-4.5))	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	Despreciable (>=-2.5 y <0)	Benéfico (>0)	
0	0	5	1	4	
0	0	5	0	8	
0	0	2	4	2	
0	0	2	6	2	
0	0	0	4	6	
0	0	0	4	8	
0	0	1	6	2	
0	0	5	2	3	
0	0	0	2	3	
0	0	0	4	3	
0	0	0	5	7	
0	0	1	0	8	
T	0	0	21	38	56
%	0.0%	0.0%	18.3%	33.0%	48.7%

5-5: Matriz de evaluación de impactos ambientales etapa de cierre (Relleno sanitario)

Factores ambientales															S/A (+) según factores ambientales	S/A (-) según factores ambientales	TIPO DE IMPACTO				
	Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguri- dad			7.01	-7.00	-4.50	-2.50	0.00
A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1			Altamente significativo (<-7)	Significativo (>= -7 y <-4.5))	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	Despreciable (>=-2.5 y <0)	Benéfico (>0)
Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional							
				-2.426	-3.086	-2.426	-1.745	-1.694				3.426	3.426	-1.694	6.852	-17.974					
	5.27	5.27		5.27					5.27			3.477	3.426	-1.694	27.983	-6.546	0	0	2	7	2
									4.294			3.426	3.426	-1.694	11.146	-3.439	0	0	0	4	6
	5.27	5.27	5.27	6.49	6.49	5.134	6.49	6.49	5.27	4.294	5.27	3.426	3.426	-2.426	79.13	-2.426	0	0	0	1	15
									5.27			3.426	3.426	-1.694	12.122	-1.694	0	0	0	1	3
									4.294	4.294		3.426	3.426	-1.694	15.44	-1.694	0	0	0	1	4
	10.54	10.54	5.27	11.76	6.49	5.134	6.49	6.49	24.4	8.588	5.27	20.61	20.56				0	0	2	16	33
				-2.426	-3.086	-2.426	-1.745	-1.694						-10.9			0.0%	0.0%	3.9%	31.4%	64.7%
Numero de Impactos Calificados															Total	%					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3.92%			
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6	16	31.37%				
0	2	2	1	2	1	1	1	1	5	2	1	6	6	0	33	64.71%					
															51	100%					

evaluación de impactos ambientales etapa de construcción (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Factores ambientales													
Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguri- dad
S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1
Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional
			-2.06	-2.06		-2.06				-2.06	2.206	3.426	-1.694
			-2.06	-2.06		-2.06				-2.06	2.206	3.426	-1.694
1.84	1.84		-2.06	-2.06		-2.06				-2.06	2.206	3.426	-1.694
1.84	1.84		-2.06	-2.06		-2.06				-2.06	2.206	3.426	-1.694
3.68	3.68										8.824	13.7	
			-8.24	-8.24		-8.24				-8.24			-6.776
Numero de Impactos Calificados													
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	4	0	0	4
0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0
Total		%											
0		0.0%											
0		0.0%											
0		0.0%											
25		67.6%											
12		32.4%											
37		100.0%											

SIA (+) según factores ambientales	SIA (-) según factores ambientales	TIPO DE IMPACTO				
		7.01	-7.00	-4.50	-2.50	0.00
		Altamente significativo (<7)	Significativo (>=7 y <4.5)	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	Despreciable (>=-2.5 y <0)	Benéfico (>0)
		0	0	0	6	2
		0	0	0	5	2
0	0	0	7	4		
0	0	0	7	4		
Total		0	0	0	25	12
%		0.00%	0.00%	0.00%	67.57%	32.43%

Total	%
0	0.0%
0	0.0%
0	0.0%
25	67.6%
12	32.4%
37	100.0%

de evaluación de impactos ambientales etapa de operación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Factores ambientales														
A4	Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguridad
	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1
Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional
-2.06									2.572			2.572	2.572	-2.06
-2.06				-2.06	-2.06							2.572	2.572	-2.06
2.111				-2.111								2.572	2.572	-2.06
2.111												2.572	2.572	-2.06
-2.06					-2.06							2.572	2.572	-2.06
-2.06									2.623			2.572	2.572	-2.06
-2.06				-2.06	-2.06							1.84	1.84	-2.06
-2.06									1.84			2.572	2.572	-2.06
14.52				-6.231	-6.18				7.035			22.42	22.42	-18.54

Numero de Impactos Calificados														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9	9	0

SIA (+) según factores ambientales	SIA (-) según factores ambientales
5.144	-6.18
7.716	-6.18
5.144	-10.436
5.144	-10.453
5.144	-8.342
5.144	-10.351
7.767	-2.06
3.68	-12.411
6.984	-6.18

TIPO DE IMPACTO					
7.01	-7.00	-4.50	-2.50	0.00	
Altamente significativo (<-7)	Significativo (>=-7 y <-4.5)	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	Despreciable (>=-2.5 y <0)	Benéfico (>0)	
0	0	0	4	2	
0	0	0	3	3	
0	0	0	6	2	
0	0	0	6	2	
0	0	0	5	2	
0	0	0	6	2	
0	0	0	1	3	
0	0	0	7	2	
0	0	0	4	3	
Total	0	0	0	42	21
%	0.00%	0.00%	0.00%	66.67%	33.33%

Total	%
0	0.00%
0	0.00%
0	0.00%
42	66.67%
21	33.33%
63	100%

z de evaluación de impactos ambientales etapa de cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Factores ambientales														
4	Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguridad
	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1
Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional
394									1.474			2.206	2.206	-1.694
394												2.206	2.206	-1.694
394									1.474			4.412	4.412	-3.388

Numero de Impactos Calificados														
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0

SIA (+) según factores ambientales	SIA (-) según factores ambientales
4.412	-3.439
5.886	-6.776

TIPO DE IMPACTO					
7.01	-7.00	-4.50	-2.50	0.00	
Altamente significativo (<-7)	Significativo (>=-7 y <-4.5)	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	Despreciable (>=-2.5 y <0)	Benéfico (>0)	
0	0	0	3	2	
0	0	0	5	3	
Total	0	0	0	8	5
%	0.00%	0.00%	0.00%	61.54%	38.46%

Total	%
0	0.00%
0	0.00%
0	0.00%
8	61.54%
5	38.46%

evaluación de impactos ambientales etapa de post - cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Factores ambientales																	
	Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población		Territorio	Economía Local		Seguri- dad			
A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1			
Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional			
	5.27	5.27	4.294	4.294	5.514		3.562		5.27		4.294	5.378	5.378	-1.694			
45			5.27		5.185				5.27			3.426	3.426	-1.694			
										4.209		3.426	3.426	-1.694			
									4.209			3.426	-1.694	0			
45	5.27	5.27	9.564	4.294	10.7		3.562		10.54	4.209	4.294	12.23	12.23				
														-5.082			
Numero de Impactos Calificados																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
1	1	1	2	1	2	0	1	0	3	1	1	4	3	0			
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Numero de Impactos Calificados																	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0	0	4	0	1	18	18
1	1	0	1	3	3	2	1	2	0	1	0	7	2	2	20	18	0
8	12	9	11	18	18	18	12	11	20	15	20	14	18	14	1	2	2
Factores ambientales																	
Aire			Suelo			Paisaje	Fauna		Flora		Población	Territorio	Economía Local	Seguri- dad			
A2	A3	A4	S1	S2	S4	P2	FA1	FA2	F1	F2	PO1	PO2	T1	E1	E2	S1	
Gases	Nivel de Ruido	Olores	Permeabilidad	Estabilidad	Calidad de suelo	Alteración paisajística	Hábitats	Especies nativas.	Cobertura vegetal	Especies Nativas	Salud pública	Involucramiento de población beneficiada	Usos y costumbres territoriales	Generación de empleo	Actividades económicas	Accidentes y Salud Ocupacional	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	7	12	8	0	0	0	7	7	0	4	0						

5.2.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales para la infraestructura de relleno sanitario

a. Etapa de planificación

- **Economía local**, como subcomponente susceptible de afectación se ha determinado principalmente a la generación de empleo; en las actividades de *estudio y diseño del proyecto* (3.56); mostrado como potencial impacto positivo.
- **Población**, El *involucramiento de la población beneficiada* (4.29), comprenderá una serie de actividades en las cuales se establecerán los mecanismos y condiciones necesarias, para garantizar la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones de los instrumentos de gestión ambiental del proyecto; el cambio de los *usos y costumbres territoriales* (4.29), igualmente se ha calificado como benéfico, ya que con la implementación del proyecto se solucionará los problemas de salud pública que afectan actualmente el área de influencia.

A continuación se presenta la matriz de valorización de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

Tabla 5-14: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de planificación (Relleno sanitario)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
			PO	E	D	In	R			
Estudio y diseño del proyecto										
P1	Estudio y diseño del proyecto	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.56	Benéfico (>0)	* Incremento económico
Información y sensibilización de la opinión pública										
P2	Información y sensibilización de la opinión pública	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.29	Benéfico (>0)	* Conocimiento del proyecto por parte de la ciudadanía, e involucrarlos en la gestión ambiental del proyecto
		Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.29	Benéfico (>0)	* Cambio de uso y actividades relacionadas con el uso del terreno.

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

b. Etapa de construcción

- **Aire**, En el EIA_{sd}, se identificaron los siguientes aspectos potenciales respecto a la calidad del aire debido a la implementación del proyecto:
 - El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
 - El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
 - Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diesel;
 - Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
 - Olores provenientes de la descomposición de los residuos y sistemas de manejo y tratamiento.
 - Incremento de los niveles de presión sonora.

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. De un total de 25 actividades involucradas en el proceso de construcción 18 han sido consideradas como impactos despreciables, 6 actividades que no generaran impacto y se ha identificado la siguiente como posible actividad que produciría una alteración de la calidad de aire moderada o significativa a la siguiente.

- Movimiento de tierras (Moderado. Significancia ambiental -2.56), que se dará por: el movimiento de equipos, viento, entre otros. La probabilidad de ocurrencia es alta, limitado únicamente al área efectiva, menor a un año, de intensidad media y reversible, porque se generarán solo cuando haya actividades.

A2 – Gases. Al igual que en el caso anterior, se han identificado 14 actividades que generarán gases, la totalidad de las mismas han sido catalogados como de significancia ambiental despreciable (menor a -2.5), lo cual será comprobado con los monitoreos programados en el Plan de Manejo Ambiental.

A3 – Nivel de ruido. El incremento de actividades en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, que se extenderá al área efectiva o puntual donde se realicen las actividades, con una duración mínima, de intensidad insignificante ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original, por lo que se han catalogado a un total de 20 actividades como de significancia ambiental despreciable.

A4 – Olores. Durante la etapa de construcción no se ha identificado el impacto de referencia.

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.

S1 – Permeabilidad. En la etapa de la construcción de las 25 actividades consideradas para el presente proyecto un total de 12 actividades estarían generando impactos benéficos sobre este factor, destacándose el siguiente:

Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, (Benéfico. Significancia ambiental 5.27), que traerá consigo una mejora en la permeabilidad del terreno evitando la infiltración de lixiviados a los horizontes inferiores, evitando la contaminación de los acuíferos por lo que la extensión se da hasta el AID, mayor a 10 años, de intensidad máxima.

S2 – Estabilidad. Se han identificado 15 actividades que garantizarán la estabilidad del terreno, todas aquellas que involucran dentro de su proceso la implementación de lozas, habilitación de drenajes, entre otras; identificándose 01 impacto negativo: excavación de trinchera, que podría causar inestabilidad de taludes, que dependerá del gradiente de los mismos, que será limitado al área efectiva donde se realicen las actividades por lo que la significancia ambiental es despreciable (-1.745),

S4 – Calidad de suelos. En cuanto a calidad de suelo se han identificado 2 actividades que generarán impactos negativos despreciables, que son la limpieza y desbroce del área, y la explanación del área, que generaría posible pérdida de la calidad los sustratos que conforman el suelo, de baja probabilidad de ocurrencia por ser un área ya intervenida, limitada al área efectiva, con una duración menor a un año, de intensidad insignificante, parcialmente reversible. En cuanto a los impactos benéficos identificados (02), tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte, habilitación de cerco vivo, son actividades que están dirigidas a evitar la contaminación del suelo en el primer caso, y recuperación de la calidad del suelo para el segundo.

Paisaje, Se ha evaluado la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto (obras antropogénicas que generan un cambio notorio del paisaje original).

P2 –Alteración paisajística. De la totalidad de los impactos negativos encontrados (19), la significancia de los mismos ha sido catalogada como despreciable, por encontrarse el proyecto en un área intervenida con anterioridad, y que la duración de los mismos es menor a 01 año, y reversibles. La implementación del cerco vivo es de significancia ambiental benéfica (5.27)

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.

FA1 – Hábitats. Del análisis realizado se tiene que un total de 18 actividades alterarán y/o modificarán los ecosistemas del área de los mismos 15 han sido calificados como despreciables, por ser un área intervenida con anterioridad y 02 como de significancia ambiental moderada y 01 Benéfico.

- Limpieza y desbroce (-3.137). La mayoría de los hábitats que hay en este terreno serán removidos con esta actividad, (cabe mencionar que los hábitats de fauna han sido alterados con anterioridad), limitado al área efectiva, menor a un año, de intensidad media, parcialmente reversible.
- Nivelación y compactación de trincheras (-2.67), el mismo hecho de compactar el terreno, hará que el desarrollo de posibles individuos en estas áreas sea de pocas probabilidades.

Las especies que conformarán el cerco vivo servirán de hábitats para la fauna local del entorno del proyecto, por lo que la probabilidad de ocurrencia es media, limitado al área efectiva, mayor a 10 años, de intensidad máxima; por lo que la significancia del impacto es Benéfico (4.45).

FA2 – Especies nativas. Se identificaron un total de 15 impactos negativos, de las cuales 14 fueron catalogadas como despreciables, siendo la nivelación y *compactación de trincheras* actividad que generará un mayor impacto (-2,67).

Flora. El impacto de mayor relevancia es el de disminución o alteración de las comunidades vegetales.

F1 – Cobertura vegetal. En la etapa de construcción se tienen 17 actividades que generarían impactos, 10 despreciables, 06 moderadas y 01 benéfico. Los impactos de significancia moderada son los siguientes:

- Habilidad de caseta de control y vigilancia, infraestructura administrativa y almacenes (-2.856)
- Movimiento de tierras (-2.928)
- Construcción de poza de lixiviado (-2.856)
- Habilidad del sistema de tratamiento de aguas residuales (-2.72)
- Construcción y habilidad de la balanza (-2771)
- Área de compostaje (-2.72)

Todas las actividades mencionadas anteriormente, requieren la eliminación total de la cobertura vegetal, si bien se da únicamente en el área efectiva, lo que le da la calificación de significancia moderada es la duración del impacto, que es mayor a 10 años. El impacto benéfico encontrado está relacionado a la *habilidad del cerco vivo* (3.318).

F2 – Especies nativas de flora. Al igual que en el caso anterior se han encontrado 17 actividades que generan impactos, 16 despreciables, 01 moderado y 01 benéfico, a diferencia del factor cobertura vegetal, el área impactada ha sido modificada de sus características naturales originales, por lo que la probabilidad de ocurrencia de afectar

especies nativas únicamente se da con el *movimiento de tierras* (2.792). Con la *habilitación de un cerco vivo* (3.233), se puede re introducir especies nativas en áreas específicas del proyecto, contribuyendo a su propagación.

Población, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación por lo que no se han identificado impactos para el presente factor.

Territorio, al respecto se han evaluado el componente usos y costumbres territoriales; a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado por flujo vial antes no existente).

T1 – Usos y costumbres territoriales. En la etapa de construcción se tienen 20 actividades que generan impactos sobre este factor, de los cuales 16 son de significancia ambiental despreciable, y donde se destaca los impactos moderados generados por las actividades de *ocupación del área* (-3.454), *nivelación y compactación de trincheras* (-2.67), *habilitación del patio de máquinas* (-2.67), *sistema de tratamiento de aguas residuales* (-2.67). Esto debido a que no podrán efectuarse actividades que hayan sido realizadas con anterioridad en el corto y mediano plazo; debiéndose buscar actividades alternativas, tales como la agroforestería.

Economía local. 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, menor a 01 año, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos.

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico cuya significancia ambiental varía entre (3.426 y 4.158), los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 24 de 25 actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos han sido de significancia despreciable cuyos valores varían entre (-1.694 y -2.06).

Se presenta la matriz de ponderación de impactos a continuación.

Tabla 5-15: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de construcción (Relleno sanitario)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
			E	D	In	R				
Ocupación del área										
C1	Ocupación del área	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
		Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
		Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
		Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Pérdida de especies
		Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Irreversible	-3.45	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
		Generación de empleo	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.34	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
		Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
		Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Limpieza y desbroce										
C2	Limpieza y desbroce	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
		Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
		Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Calidad de suelo	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación y/o Pérdida de la calidad de los suelos.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
		PO	E	D	In	R			
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Medio	Parcialmente	-3.14	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.49	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.83	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Explanación del área									
C3	Partículas Suspendidas	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.83	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.83	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Medio		2.34	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Medio		2.34	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Calidad de suelo	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.49	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación y/o Pérdida de la calidad de los suelos.
	Alteración paisajística	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Hábitats	Alta (>50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.83	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.49	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.29	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.21	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Obras provisionales generales (administrativa y sanitaria)									
C4	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.98	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Señalización y letreros de información									
C5	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
Habilitación vías de acceso internas y externas									
C6	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Medio	Reversible	-2.48	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Medio		2.62	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Medio		2.62	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Cobertura vegetal	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.48	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación de caseta de control y vigilancia, infraestructura administrativa y almacenes									
C7	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Medio		2.71	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Medio		2.71	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.86	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Excavación de trinchera									
C8	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Estabilidad	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Inestabilidad de taludes
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.48	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Nivelación y compactación de trincheras									
C9	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Medio		4.16	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Movimiento de tierras									

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
			PO	E	D					In
C10	Movimiento de tierras	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Medio	Reversible	-2.56	Moderado (>= -4.5 y < -2.5)	* Generación de material particulado
		Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Generación de gases
		Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Permeabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.93	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
		Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.93	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
		Alteración paisajística	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
		Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
		Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
		Cobertura vegetal	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Medio	Reversible	-2.93	Moderado (>= -4.5 y < -2.5)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
		Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Medio	Reversible	-2.79	Moderado (>= -4.5 y < -2.5)	* Pérdida de especies
		Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
		Generación de empleo	Media (10-50%)	All	5 – 10 años	Medio		4.58	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
		Actividades económicas	Media (10-50%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.84	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
		Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>= -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Tratamiento e impermeabilización del suelo de soporte										
C11	Tratamiento	Permeabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
		Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (>0)	*Prevención de la contaminación del suelo
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	*Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.48	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación del patio de maniobras									
C12	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.59	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.59	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Medio		2.94	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Medio		4.16	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación de drenes interno y externos de lixiviados									
C13	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Estabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.48	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Construcción de poza de lixiviado									
C14	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta ($> 50\%$)	AID	Mayor a 10	Insignificante		3.32	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-2.35	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.86	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante		1.47	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante		1.47	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación del sistema de tratamiento de aguas residuales									
C15	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta ($> 50\%$)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación del canal pluvial									
C16	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Estabilidad	Media (10-50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.5	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Pérdida de especies
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación de los pozos de monitoreo									
C17	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Construcción y habilitación de la balanza									
C18	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
		PO	E	D	In	R				
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	*Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica	
	Cobertura vegetal	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.77	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal	
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Pérdida de especies	
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales	
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local	
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo	
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales	
Suministro de energía eléctrica										
C19	Suministro de energía	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
		Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
		Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Suministro de agua potable										
C20	Suministro de	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
		Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Servicios higiénicos									
C21	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Permeabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Área de compostaje									
C22	Permeabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Pérdida de especies

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
		PO	E	D	In	R				
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales	
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local	
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo	
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales	
Construcción del cerco perimétrico										
C23	Construcción del cerco perimétrico	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
		Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
		Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
		Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
		Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Habilitación del cerco vivo										
C24	Habilitación del	Calidad de suelo	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (>0)	*Prevención de la contaminación del suelo
		Alteración paisajística	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Recuperación del paisaje por mimetismo de las instalaciones
		Hábitats	Media (10-50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.45	Benéfico (>0)	* Instalación de especies que sirven como hábitats para la fauna local.
		Cobertura vegetal	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Medio		3.32	Benéfico (>0)	* Recuperación de la cobertura vegetal y calidad de los sustratos.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
		PO	E	D	In	R			
	Especies Nativas	Media (10-50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Medio		3.23	Benéfico (>0)	* Re - introducción de especies nativas.
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Generación y transporte de residuos									
C25	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

c. Etapa de operación

- **Aire**, En la etapa de operación del proyecto, se identificaron los siguientes aspectos potenciales respecto a la calidad del aire:
 - El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
 - El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
 - Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diesel;
 - Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
 - Olores provenientes de la descomposición de los residuos y sistemas de manejo y tratamiento.
 - Incremento de los niveles de presión sonora.

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. De un total de 12 actividades involucradas en el proceso de construcción 08 han sido consideradas como impactos despreciables, 2 de significancia moderada.

- Flujo vehicular (Moderado. Significancia ambiental -2.843), que se dará por: el movimiento de equipos, en el área de influencia indirecta del proyecto (rutas de recojo de residuo). La probabilidad de ocurrencia es media, con un tiempo de duración igual al de la vida útil del proyecto, de intensidad insignificante y reversible, porque se generarán solo cuando haya actividades.
- Transporte de residuos (Moderado. Significancia ambiental -2.843), que tiene las mismas características al ítem anterior.

A2 – Gases. Al igual que en el caso anterior, se han identificado 03 actividades que generarán gases, la totalidad de las mismas han sido catalogados como de significancia ambiental moderada con valores que varían entre -2.792 y 3.466. entre las actividades que generarán gases tenemos las siguientes:

- Flujo vehicular (Moderado. Significancia ambiental -2.792)
- Transporte de residuos (Moderado. Significancia ambiental -2.792)
- Instalación y uso de chimeneas (Moderado. Significancia ambiental -3.466)

A3 – Nivel de ruido. El incremento de actividades en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, que se extenderá al área de influencia indirecta donde se realicen las actividades, con una duración igual al tiempo de vida útil del proyecto, de intensidad insignificante ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original, por lo que se han catalogado a

un total de 02 actividades como de significancia ambiental moderada y 07 de significancia ambiental despreciable.

- Flujo vehicular (Moderado. Significancia ambiental -2.843)
- Transporte de residuos (Moderado. Significancia ambiental -2.843)

A4 – Olores. Debido al proceso de descomposición de los residuos sólidos, existe la probabilidad de la generación de malos olores en el entorno (principalmente gas metano), además de los lugares de acumulación de basura de las ciudades beneficiadas con el proyecto (área de influencia indirecta) como del transporte de los mismos, por lo que las actividades que pueden generar olores son las siguientes.

- Transporte de residuos (Moderado. Significancia ambiental -2.792)
 - Instalación y uso de chimeneas (Moderado. Significancia ambiental -2.720)
 - Descarga y esparcido de residuos (Despreciable. Significancia ambiental -2.111)
 - Compactación de residuos (Despreciable. Significancia ambiental -2.06)
 - Captación y recirculación de lixiviados Despreciable. Significancia ambiental -2.06)
 - Actividades de mantenimiento Despreciable. Significancia ambiental -2.06)
- **Suelo,** se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad 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.

S1 – Permeabilidad. En la etapa de la operación de las 12 actividades consideradas para el presente proyecto un total de 05 actividades estarían generando impactos benéficos sobre este factor, destacándose el siguiente:

- Sellado de celdas y sellado final, (Benéfico. Significancia ambiental 4.538), que traerá consigo una mejora en la permeabilidad del terreno evitando la infiltración de lixiviados a los horizontes inferiores, evitando la contaminación de los acuíferos por lo que la extensión se da hasta el AID, mayor a 10 años, de intensidad máxima.

Otras actividades que erarán impactos de significancia ambiental benéfica serán las siguientes:

- Flujo vehicular (Benéfico. Significancia ambiental 3.182)
- Transporte de residuos (Benéfico. Significancia ambiental 2.572)
- Transporte y vertido del material de cobertura (Benéfico. Significancia ambiental 3.928)
- Actividades de mantenimiento (Benéfico. Significancia ambiental 1.976)

S2 – Estabilidad. Se han identificado 05 actividades que garantizarán la estabilidad del terreno, todas aquellas que involucran dentro de su proceso la

eliminación de desniveles y garantizar la estabilidad de taludes. Entre ellas tenemos:

- Flujo vehicular (Benéfico. Significancia ambiental 3.182)
- Transporte de residuos (Benéfico. Significancia ambiental 2.572)
- Transporte y vertido del material de cobertura (Benéfico. Significancia ambiental 3.928)
- Sellado de celdas y sellado final, (Benéfico. Significancia ambiental 4.538).
- Actividades de mantenimiento (Benéfico. Significancia ambiental 1.976)

S4 – Calidad de suelos. En cuanto a calidad de suelo se han identificado 01 actividad que generará impactos benéficos, la cual es el *sellado de celdas y sellado final* (Significancia ambiental 4.453), relacionado a la prevención de la contaminación del suelo. Esto se limitará al área de influencia efectiva, con una duración mayor a 10 años, de intensidad insignificante máxima.

- **Paisaje,** Se ha evaluado la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto que generan un cambio notorio del paisaje original.

P2 –Alteración paisajística. De la totalidad de actividades (12), se tiene que 04 son negativas (03 de significancia ambiental despreciable y 01 moderada), 03 impactos positivos de significancia ambiental benéfica.

La eliminación de los RR.SS. acumulados en diferentes puntos de la ciudad hará que se recupere el paisaje antrópico y/o natural del entorno, a entre las actividades que favorecerán a la restitución de la calidad de estética se encuentran:

- Transporte de residuos (Benéfico. Significancia ambiental 3.304)
- Transporte y vertido del material de cobertura (Benéfico. Significancia ambiental 3.792)
- Sellado de celdas y sellado final, (Benéfico. Significancia ambiental 2.45).

De las actividades que generarán impactos de carácter negativos se tienen:

- Descarga y esparcido de residuos (Despreciable.-2.06)
- Compactación de residuos (Despreciable. -2.06)
- Rampas y acceso a plataforma (Despreciable. -2.06).
- Instalación y uso de chimeneas (Moderado -2.67)

- **Fauna,** se ha determinado como subcomponentes a evaluarse: los hábitats y especies nativas; que pudieran encontrarse en este emplazamiento y serán desplazados por la nueva actividad a realizarse.

FA1 – Hábitats. Del análisis realizado se tiene que un total de 09 actividades causan impactos de las cuales 05 alterarán y/o modificaran los hábitats (01 ha

sido calificado como despreciable y 04 como moderados), y 04 como de significancia ambiental benéfica.

- Flujo vehicular (Moderado, -3.452)
- Descarga y esparcido de residuos (Moderado, -2.72)
- Compactación de residuos (Moderado, -272)
- Rampas y acceso a plataforma (Despreciable, -2.06).
- Instalación y uso de chimeneas (Moderado -3.33)

Como se ha comentado anteriormente la eliminación de los RR.SS. para su posterior eliminación final, ayudará a la conservación de los hábitats de la fauna local de la zona, por lo que las actividades que ayudarán a cumplir con este objetivo son las siguientes:

- Transporte de residuos (Benéfico. Significancia ambiental 3.355)
- Transporte y vertido del material de cobertura (Benéfico. Significancia ambiental 3.792)
- Sellado de celdas y sellado final, (Benéfico. Significancia ambiental 2.45).
- Monitoreos ambientales (Benéfico. Significancia ambiental 4.66).

FA2 – Especies nativas de fauna. En la etapa de operación se tienen 05 actividades que generarían impactos, pese a que es un área intervenida con anterioridad se han encontrado 04 impactos de significancia ambiental moderada. Los impactos de significancia moderada son los siguientes

- Descarga y esparcido de residuos (Moderado, -2.72)
- Compactación de residuos (Moderado, -272)
- Rampas y acceso a plataforma (Moderado, -2.72).
- Instalación y uso de chimeneas (Moderado -2.67)

El impacto de significancia ambiental benéfico se traduce en el de *monitoreos ambientales* (4.66), actividad con la cual se verificará el grado de recuperación de la fauna nativa del área del proyecto.

- **Flora.** El impacto de mayor relevancia para los sub – componentes es el de recuperación de la cobertura vegetal y calidad de los sustratos, de significancia ambiental benéfica.

F1 – Cobertura vegetal. En la etapa de operación se tienen 02 actividades que generarían impactos benéficos los cuales son:

- Actividades de mantenimiento (Benéfico, 3.843)
- Monitoreos ambientales (Benéfico, 4.66)

Con un programa de manejo ambiental adecuado es posible la re introducción de especies nativas en áreas específicas del proyecto, secundadas de actividades de mantenimiento y monitoreos biológicos garantizarían la

recuperación de la cobertura vegetal, la probabilidad de ocurrencia es alta, de duración no menor a 10 años, de intensidad máxima, por lo que se ha calificado a este impacto como benéfico

F2 – Especies nativas de flora. Al igual que en el caso anterior se han encontrado 02 actividades que generarían impactos benéficos los cuales son:

- Actividades de mantenimiento (Benéfico, 3.843)
 - Monitoreos ambientales (Benéfico, 4.66)
- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación.

P1 – Salud pública. Con la eliminación de los residuos sólidos el principal impacto será el de disminución de la proliferación de vectores, causantes de enfermedades gastro intestinales y de la piel principalmente, en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, dichas actividades serán monitoreadas para garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos del proyecto, las actividades involucradas en este impacto son

- Transporte de residuos (Benéfico, 4.66).
- Sellado diario de celdas y sellado final (Benéfico 5.27)
- Instalación y uso de chimeneas (Benéfico 4.538)
- Higienización (Benéfico 3.928)
- Captación y recirculación de lixiviados (Benéfico 4.66)
- Actividades de mantenimiento (Benéfico 4.66)
- Monitoreos Ambientales (Benéfico, 4.66)

P2 – Involucramiento de la población beneficiaria. Se involucrará a la población para garantizar la eficacia de la gestión ambiental del proyecto, capacitándolos en temas relacionados al adecuado manejo de residuos sólidos.

- Transporte de residuos (Benéfico, 4.66).
 - Monitoreos Ambientales (Benéfico, 4.66)
- **Territorio**, al respecto se ha evaluado el componente usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcados por flujo vial antes no existente).

T1 – Usos y costumbres territoriales. En la etapa de operación se ha destacado 01 actividad (*flujo vehicular*), de significancia ambiental despreciable (-2.06), por el posible flujo vial en áreas donde antes no existían o eran imperceptibles.

- **Economía local.** 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, no menor a 10 años, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos.

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico cuya significancia ambiental varía entre (2.572 y 5.744), los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); de la totalidad de los impactos analizados han sido de significancia despreciable 09 (-2.06); y 3 de significancia ambiental moderada cuyos valores varían entre (-2.792 y -4.012)

A continuación se presenta la matriz de valorización de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Tabla 5-16: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de operación (Relleno sanitario)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
		PO	E	D	In	R			
Flujo vehicular									
O1	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.84	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.79	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.84	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Baja (1-10%)	AID	Mayor a 10	Insignificante		3.18	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	AID	Mayor a 10	Insignificante		3.18	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Hábitats	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-3.45	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Alta ($> 50\%$)	AII	5 – 10 años	Medio		4.66	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Media (10-50%)	AII	5 – 10 años	Medio		4.58	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.79	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Transporte de residuos									
O2	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.84	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.79	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.84	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Leve Incremento de la presión sonora

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Olores	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.79	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Emisión de malos olores
	Permeabilidad	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Medio		3.3	Benéfico (> 0)	* Restitución de la calidad estética del paisaje
	Hábitats	Media (10-50%)	AID	5 – 10 años	Medio		3.36	Benéfico (> 0)	* Instalación de especies que sirven como hábitats para la fauna local.
	Salud pública	Alta ($> 50\%$)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (> 0)	* Disminución de la proliferación de vectores y enfermedades, en las áreas de alcance del proyecto.
	Involucramiento de población beneficiada	Alta ($> 50\%$)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (> 0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Generación de empleo	Alta ($> 50\%$)	All	5 – 10 años	Máximo		5.88	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Media (10-50%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.84	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.79	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Descarga y esparcido de residuos									
O3	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Emisión de malos olores
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Generación de empleo	Alta ($> 50\%$)	All	5 – 10 años	Medio		4.66	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
		PO	E	D	In	R			
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Compactación de residuos									
O4	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Emisión de malos olores
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	5 – 10 años	Máximo		5.88	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Transporte y vertido del material de cobertura									
O5	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Permeabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.93	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.93	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.79	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad estética del paisaje
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.79	Benéfico (>0)	* Instalación de especies que sirven como hábitats para la fauna local.
	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	5 – 10 años	Medio		4.66	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Sellado diario de celdas y sellado final									
O6	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Calidad de suelo	Media (10-50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.45	Benéfico (>0)	*Prevención de la contaminación del suelo
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad estética del paisaje
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (>0)	* Instalación de especies que sirven como hábitats para la fauna local.
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Disminución de la proliferación de vectores y enfermedades, en las áreas de alcance del proyecto.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Generación de empleo	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Rampas de acceso a plataformas									
O7	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	5 – 10 años	Máximo		5.88	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Instalación y uso de Chimeneas									
O8	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Alta (>50%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Parcialmente	-3.47	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Generación de gases
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Parcialmente	-2.72	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Emisión de malos olores

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Parcialmente	-3.33	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante	Reversible	-2.67	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
	Salud pública	Alta ($>50\%$)	Área Efectiva	Mayor a 10	Máximo		4.54	Benéfico (>0)	* Eliminación de riesgos de incendios y explosiones por acumulación de gases (metano)
	Generación de empleo	Alta ($>50\%$)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.93	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Higienización									
O9	Gases	Alta ($>50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Salud pública	Alta ($>50\%$)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.93	Benéfico (>0)	* Disminución de la proliferación de vectores y enfermedades, en las áreas de alcance del proyecto.
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	5 – 10 años	Máximo		5.8	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Captación y recirculación de lixiviados									
O10	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Emisión de malos olores

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Asegurar la integridad de los acuíferos por posibles infiltraciones de lixiviados
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Actividades de mantenimiento									
O11	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Emisión de malos olores
	Permeabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.98	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.98	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Cobertura vegetal	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.84	Benéfico (>0)	* Recuperación de la cobertura vegetal y calidad de los sustratos.
	Especies Nativas	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Máximo		3.84	Benéfico (>0)	* Re - introducción y propagación de especies nativas.
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Aseguramiento del correcto funcionamiento del Relleno Sanitario
	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	5 – 10 años	Máximo		5.88	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante		3.79	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
		PO	E	D	In	R			
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Monitoreos Ambientales									
O12	Hábitats	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Instalación de especies que sirven como hábitats para la fauna local.
	Especies nativas.	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Re - introducción de especies nativas.
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Recuperación de la cobertura vegetal y calidad de los sustratos.
	Especies Nativas	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Re - introducción de especies nativas.
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Disminución de la proliferación de vectores y enfermedades, en las áreas de alcance del proyecto.
	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	AID	5 – 10 años	Máximo		4.66	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Máximo		5.74	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Máximo		5.74	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	All	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-4.01	Moderado (≥ -4.5 y < -2.5)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

d. Etapa de cierre

- **Aire**, En la etapa de cierre del proyecto, se identificaron los siguientes impactos potenciales respecto a la calidad del aire:

Impactos negativos

- El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
- El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
- Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diésel;
- Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
- Olores provenientes de la descomposición de los residuos y sistemas de manejo y tratamiento.
- Incremento de los niveles de presión sonora.

Impactos positivos

- Restitución y preservación de la calidad de aire original

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. Una vez que cesen las actividades de exploración, se eliminarán todas las fuentes de generación de material particulado y emisiones gaseosas producidas por dicho componente.

En la etapa de cierre, la frecuencia del tránsito sobre las vías afirmadas de camiones, vehículos y maquinaria pesada será mínima y esta será mitigada con las mismas acciones programadas en la etapa de preparación y operación del proyecto, por lo que se restituirá las condiciones iniciales de la calidad del aire en el área del proyecto.

De un total de 06 actividades involucradas en el proceso de cierre 01 ha sido considerada como impacto despreciable, 01 de significancia moderada y 01 de significancia benéfica.

- Suministro de material de cobertura para sellado (Moderado, -2.562). para la realización de esta actividad será necesario el movimiento de tierras, lá cual será una fuente de generación de material particulado.
- Compactación final (Despreciable. Significancia ambiental -2.477).
- Revegetación (Benéfico. Significancia ambiental 5.27), contribuirá a restituir la calidad de aire original en el área del proyecto.

A2 – Gases. Se han identificado 04 actividades que generarán impactos, 03 han sido catalogados como de significancia ambiental despreciable con valores que

varían entre -1.745 y -2.426, por existir la probabilidad de contaminación del aire por los gases resultantes del funcionamiento de equipos que utilicen combustible fósil, además de la combustión resultante del biogás; y 01 benéfico; a continuación se detallan:

- Suministro de material de cobertura para sellado (Despreciable, -2.426).
- Compactación final (Despreciable, -2.426).
- Instalación de quemadores (despreciable, -1.745)
- Revegetación (Benéfico. Significancia ambiental 5.27), contribuirá a restituir la calidad de aire original en el área del proyecto.

A3 – Nivel de ruido. Como se mencionó, todas las fuentes generadoras de ruido serán eliminadas una vez que cesen las actividades, por lo que se restituirán los niveles de presión sonora original; únicamente generaran impacto las siguientes actividades:

- Suministro de material de cobertura para sellado (Despreciable, -2.477).
- Compactación final (Despreciable, -2.426).

A4 – Olores. El análisis del presente ítem en la etapa de cierre, no ha generado impactos.

- **Suelo,** se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, 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.

S1 – Permeabilidad. Todas las áreas auxiliares al cierre, y que hayan tenido que ver con exposición directa de RR.SS. y/o precipitación, tendrán que impermeabilizarse de acuerdo a lo establecido en la memoria descriptiva del proyecto, y así garantizar la no generación de lixiviados. Las siguientes actividades han sido calificadas como precedentes de impactos de significancia benéfica.

- Compactación final (Benéfico, 5.47)
- Revegetación (Benéfico, 5.47)

S2 – Estabilidad. Todas las áreas auxiliares al cierre, y que hayan tenido que ver con el movimiento de tierras y nivelación (corte y relleno), tendrán que considerar una estabilidad física que garantice un factor de seguridad aceptable a largo plazo y que no pueda producir algún tipo de desestabilización. Las siguientes actividades han sido calificadas como precedentes de impactos de significancia benéfica.

- Compactación final (Benéfico, 5.27)
- Revegetación (Benéfico, 5.27)

S4 – Calidad de suelos. En cuanto a calidad de suelo se ha identificado 01 actividad que generará impactos benéficos, la cual es el *la revegetación* (Significancia ambiental 5.27), que favorecerá a la restitución y preservación de la calidad de suelo para dejar estas superficies compatibles con el medio circundante original.

- **Paisaje,** Una vez que se inicien las actividades de cierre, se restituirá en lo posible las características iniciales del área; para ello, el topsoil almacenado durante la etapa de preparación será utilizado en el programa de revegetación y se sembrarán especies naturales del área. Para verificar que las actividades de revegetación tengan el éxito esperado y puedan asemejarse a las condiciones iniciales del ambiente, se está considerando un Programa de Monitoreo Post cierre, donde se indicarán las medidas necesarias para poder ejecutar correctamente este programa.

P2 –Alteración paisajística. Con la revegetación (Significancia ambiental benéfica, 6.49), se espera restituir la calidad estética original del área del proyecto.

- **Fauna,** una vez que restaure y se preserve la flora del área del proyecto, también se contribuirá con la restauración y preservación de la fauna; ya que como lo mencionamos anteriormente, la cobertura vegetal le sirve de alimentación y refugio a la fauna del lugar, por lo que las especies que habían migrado en las etapas de planificación y operación, retornará a sus hábitats originales.

FA1 – Hábitats. Se han identificado 02 actividades causan impactos, 01 de ellas alterará y/o modificara los hábitats, (*suministro de cobertura vegetal para sellado*), calificada de significancia ambiental moderada (-3.086); y una actividad calificada como de significancia ambiental benéfica que contribuirá a restituir los hábitats (revegetación, 6.49).

FA2 – Especies nativas de fauna. Al igual que en el ítem anterior con el *suministro de cobertura vegetal para sellado* se generará un impacto de significancia ambiental despreciable (-2.426); además de que existe la posibilidad de que con la *revegetación* de la zona, las especies nativas, puedan retornar al área, la probabilidad de ocurrencia es baja, de duración mayor a 10 años, de intensidad media, por lo que se ha calificado a este impacto como benéfico

- **Flora.** Al desaparecer todas las áreas auxiliares y una vez rehabilitados los suelos y revegetados, éstos contribuirán con la restauración de las especies vegetales originales que se encontraban en el área del proyecto.

F1 – Cobertura vegetal. En la etapa de cierre se tienen 02 actividades que generarían impactos, 01 impacto despreciable y 01 impacto de significancia benéfica los cuales son:

- Suministro de material de cobertura (Despreciable, 1.745)

- Revegetación (Benéfico, 6.49)

F2 – Especies nativas de flora. Al igual que en el caso anterior se han encontrado 02 actividades que generarían impactos los cuales son:

- Suministro de material de cobertura (Despreciable, 2.426)
- Revegetación (Benéfico, 5.134)

- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación.

P1 – Salud pública. Se han identificado 05 actividades que propiciarían la generación de impactos de significancia benéfica ello son:

- Compactación final (Benéfico, 5.27)
- Instalación de quemadores (Benéfico, 4.294)
- Revegetación (Benéfico, 5.27)
- Higienización (Benéfico, 5.27)
- Monitoreos ambientales (Benéfico, 4.294)

Estas actividades están direccionadas a la conservación y manejo de recursos naturales, con la finalidad de ayuda a restaurar muchos de los bienes y servicios que mejoran la integridad ecológica y proveen beneficios tangibles para los habitantes locales en zonas degradadas o deforestadas (por ejemplo captura de carbono), esto se dará en el área de influencia directa del proyecto, la probabilidad de ocurrencia es alta, mayor a 10 años, de intensidad máxima.

P2 – Involucramiento de la población beneficiaria. Se involucrará a la población para garantizar la eficacia de la gestión ambiental del proyecto, capacitándolos en temas relacionados a las actividades de cierre, principalmente en las que generarán impactos de significancia ambiental benéfica.

- Revegetación (Benéfico, 4.294).
- Monitoreos Ambientales (Benéfico, 4.294)

- **Territorio**, al respecto se ha evaluado el componente de usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado por flujo vial antes no existente).

T1 – Usos y costumbres territoriales. En la etapa de cierre se ha destacado 01 actividad (*revegetación*), de significancia ambiental benéfica (5.27), ya que beneficiaría a la mejora de la biodiversidad y servicios ambientales del área del proyecto.

- **Economía local.** 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, no menor a 5 años, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos.

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico cuya significancia ambiental se encuentra en 3.426, los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos analizados han sido de significancia despreciable 06 cuyos valores varían entre (-1.694 y -2.426)

A continuación se presenta la matriz de valorización de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

Tabla 5-17: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de cierre (Relleno sanitario)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
			PO	E	D					In
Suministro de material de cobertura para sellado										
Ci1	Suministro de material de cobertura para sellado	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.56	Moderado (>= -4.5 y <-2.5)	* Generación de material particulado
		Gases	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
		Nivel de Ruido	Media (10-50%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.48	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
		Alteración paisajística	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
		Hábitats	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Parcialmente	-3.09	Moderado (>=-4.5 y <-2.5)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
		Especies nativas.	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	*Ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica
		Cobertura vegetal	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
		Especies Nativas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Pérdida de especies
		Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
		Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
		Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Compactación final										
Ci2	Compactación final	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.48	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
		Gases	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
		Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Permeabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución del paisaje original
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Eliminación de riesgos de contaminación
	Generación de empleo	Media (10-50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.48	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Instalación de quemadores									
Ci3	Gases	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Eliminación de riesgos de contaminación
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Revegetación									
Ci4	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de aire original
	Gases	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de aire original
	Permeabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta permeabilidad del suelo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Estabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta estabilidad del terreno.
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de suelos. * Prevención de la contaminación del suelo
	Alteración paisajística	Alta (>50%)	AII	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución del paisaje original
	Hábitats	Alta (>50%)	AII	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Instalación de especies que sirven como hábitats para la fauna local.
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	AII	Mayor a 10	Medio		5.13	Benéfico (>0)	* Re - introducción de especies nativas.
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	AII	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Recuperación de la cobertura vegetal y calidad de los sustratos.
	Especies Nativas	Alta (>50%)	AII	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Re - introducción de especies nativas.
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Mejora de biodiversidad y servicios ambientales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-2.43	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Higienización									
Ci5	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Eliminación de vectores y posibles enfermedades
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
		PO	E	D	In	R			
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Monitoreos Ambientales									
Ci6	Salud pública	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Eliminación de riesgos de contaminación
	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

e. Etapa de post cierre

- **Aire**, En la etapa de cierre del proyecto, se identificó únicamente como impacto a la restitución y preservación de la calidad de aire original.

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. Una vez que cesen las actividades de exploración, se eliminarán todas las fuentes de generación de material particulado y emisiones gaseosas producidas por dicho componente., por lo que se restituirá las condiciones iniciales de la calidad del aire en el área del proyecto. Las actividades que se encuentran asociadas son las siguientes:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico 4.05)
- Control de la contaminación ambiental (Benéfico 6.49)

A2 – Gases. Al igual que en el caso anterior una vez que cesen las actividades no se encontrarán fuentes de generación de gases, por lo que se restituirá las condiciones iniciales de la calidad del aire en el área del proyecto. Las actividades que se encuentran asociadas son las siguientes:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico 2.45)
- Control de la contaminación ambiental (Benéfico 6.49)

A3 – Nivel de ruido. Como se mencionó, todas las fuentes generadoras de ruido serán eliminadas una vez que cesen las actividades, por lo que no se han encontrado actividades que generen impactos en referencia al presente ítem.

A4 – Olores. Con la finalidad de mitigar la posible generación de olores, además de eliminar las posibles fuentes, se han identificado dos actividades asociadas al presente impacto.

- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados y aguas pluviales (Benéfico 2.45)
- Control de la contaminación ambiental (Benéfico 6.49).

- **Suelo**, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad y calidad y uso del suelo.

S1 – Permeabilidad. Se ejecutará un monitoreo post cierre para comprobar que las actividades de cierre funcionen correctamente, por lo cual *el mantenimiento de la cobertura vegetal (benéfico 5.27).*, será de vital importancia para lograr los objetivos post cierre del proyecto.

S2 – Estabilidad. Al igual que en el caso anterior, el *mantenimiento de la cobertura vegetal* jugará un papel importante en garantizar la estabilidad del

terreno, afianzando las raíces y evitando el impacto directo de la precipitación sobre el suelo que podría generar erosión y/o infiltración de lixiviados a horizontes inferiores.

S4 – Calidad de suelos. En cuanto a calidad de suelo se ha identificado 03 actividades que generarán impactos benéficos, que favorecerá a la restitución y preservación de la calidad de suelo para dejar estas superficies compatibles con el medio circundante original.

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 4.29)
 - Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales (Benéfico. Significancia ambiental 5.27).
 - Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 5.27).
- **Paisaje,** Una vez concluidas las actividades de cierre, se restituirá en lo posible las características iniciales del área. Para verificar que las actividades de revegetación tengan el éxito esperado y puedan asemejarse a las condiciones iniciales del ambiente, se está considerando un Programa de Monitoreo Post cierre, donde se indicarán las medidas necesarias para poder ejecutar correctamente este programa.

P2 –Alteración paisajística. Las siguientes actividades se encuentran direccionadas a la restitución estética de la calidad paisajística:

- Mantenimiento de la cobertura final (Significancia ambiental benéfica, 4.29)
 - Control de la contaminación (Significancia ambiental benéfica, 6.49)
- **Fauna,** una vez que restaure y se preserve la flora del área del proyecto, también se contribuirá con la restauración y preservación de la fauna; ya que como lo mencionamos anteriormente, la cobertura vegetal le sirve de alimentación y refugio a la fauna del lugar, por lo que las especies que habían migrado en las etapas de planificación y operación, retornará a sus hábitats originales.

FA1 – Hábitats. Se espera restituir y preservar los ecosistemas ejecutando las siguientes actividades

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 5.51)
- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales (Benéfico. Significancia ambiental 5.19).
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

FA2 – Especies nativas de fauna. Existe la posibilidad de que con la reforestación por ende el *control de contaminación* de la zona, las especies nativas, pueda retornar al área, la probabilidad de ocurrencia es baja, de duración mayor a 10 años, de intensidad máxima, por lo que se ha calificado a este impacto como benéfico (6.35)

- **Flora.** Al desaparecer todas las áreas auxiliares y una vez rehabilitados los suelos y revegetados, éstos contribuirán con la restauración de las especies vegetales originales que se encontraban en el área del proyecto.

F1 – Cobertura vegetal. En la etapa de post cierre se tienen 02 actividades que generarían impactos benéficos los cuales son:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 5.51)
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

F2 – Especies nativas de flora. Con la ejecución del programa de manejo ambiental y plan de cierre es posible la re introducción y preservación de especies nativas, por lo que tenemos la siguiente actividad asociada al impacto mencionado.

- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

- **Población,** se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada.

P1 – Salud pública. Las actividades relacionado a la mejora de la salud pública en la etapa de post cierre son las siguientes:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 5.27)
- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales (Benéfico. Significancia ambiental 5.27).
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

Estas actividades están direccionadas a la conservación y manejo de recursos naturales, con la finalidad de ayuda a restaurar muchos de los bienes y servicios que mejoran la integridad ecológica y proveen beneficios tangibles para los habitantes locales en zonas degradadas o deforestadas (por ejemplo captura de carbono), esto se dará en el área de influencia directa del proyecto, la probabilidad de ocurrencia es alta, mayor a 10 años, de intensidad máxima.

P2 – Involucramiento de la población beneficiaria. Se involucrará a la población para garantizar la eficacia de la gestión ambiental del proyecto, capacitándolos en temas relacionados a las actividades de post cierre, principalmente en las que generarán impactos de significancia ambiental benéfica.

- Monitoreos Ambientales (Benéfico, 4.21)
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 5.51).

- **Territorio,** al respecto se ha evaluado el componentes de usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de

los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio demarcado por el flujo vial antes no existente).

T1 – Usos y costumbres territoriales. La plantación de árboles en tierras antiguamente boscosas puede mejorar la biodiversidad y los servicios ambientales, sobre todo cuando se emplean especies nativas, se puede fortalecer las actividades tales como la agroforestería que abarcaría al área de influencia directa del proyecto, por lo que las siguientes actividades están relacionadas con el impacto descrito

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 4.29)
 - Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).
- **Economía local.** 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, no menor a 5 años, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos. (5.38 y 3.43)

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico cuya significancia ambiental varía entre 5.38 y 3.426, los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos analizados han sido de significancia despreciable (04) cuyos valores se encuentran en (-1.69)

A continuación se presenta la matriz de valorización de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Tabla 5-18: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de post – cierre (Relleno sanitario)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
			E	D	In					
Mantenimiento de la cobertura final										
Pci1	Mantenimiento de la cobertura final	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Medio		4.05	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original
		Permeabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta permeabilidad del suelo
		Estabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta estabilidad del terreno.
		Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de suelos.
		Alteración paisajística	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Restitución del paisaje original
		Hábitats	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.51	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de los hábitats
		Cobertura vegetal	Alta (>50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Máximo		3.56	Benéfico (>0)	* Recuperación y preservación de la cobertura vegetal.
		Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
		Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Mejora de biodiversidad y servicios ambientales
		Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.38	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
		Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.38	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
		Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>= -2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, aguas pluviales										
Pci2	Mant	Partículas Suspendidas								

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de aire original
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de suelos.
	Hábitats	Media (10-50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.19	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de los hábitats
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Monitoreo Ambiental									
Pci3	Involucramiento de población beneficiada	Media (10-50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.21	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Control de la contaminación ambiental									
Pci4	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original
	Gases	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Olores	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de aire original
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de suelos.
	Alteración paisajística	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución del paisaje original
	Hábitats	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de los hábitats
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.35	Benéfico (>0)	* Re - introducción y preservación de especies nativas.
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Recuperación y preservación de la cobertura vegetal.
	Especies Nativas	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Re - introducción y preservación de especies nativas.
	Salud pública	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.51	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Mejora de biodiversidad y servicios ambientales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

5.2.2. Identificación y evaluación de impactos ambientales para la planta de tratamiento de residuos orgánicos

a. Etapa de planificación

- **Economía local**, como subcomponente susceptible de afectación se ha determinado principalmente a la generación de empleo; en las actividades de *estudio y diseño del proyecto* (3.56); mostrado como potencial impacto positivo.
- **Población**, El *involucramiento de la población beneficiada* (4.29), comprenderá una serie de actividades en las cuales se establecerán los mecanismos y condiciones necesarias, para garantizar la participación de la ciudadanía en la toma de decisiones de los instrumentos de gestión ambiental del proyecto; el cambio de los *usos y costumbres territoriales* (4.29), igualmente se ha calificado como benéfico, ya que con la implementación del proyecto se solucionará los problemas de salud pública que afectan actualmente el área de influencia.

A continuación se presenta la matriz de valorización de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

Tabla 5-19: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de planificación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles	
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción		
			PO	E	D					In
Estudio y diseño del proyecto										
P1	Estudio y diseño del proyecto	Generación de empleo	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.56	Benéfico (>0)	* Incremento económico
Información y sensibilización de la opinión pública										
P2	Información y sensibilización de la opinión pública	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.29	Benéfico (>0)	* Conocimiento del proyecto por parte de la ciudadanía, e involucrarlos en la gestión ambiental del proyecto
		Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Medio		4.29	Benéfico (>0)	* Cambio de uso y actividades relacionadas con el uso del terreno.

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

b. Etapa de construcción

- **Aire**, En el EIAsd, se identificaron los siguientes aspectos potenciales respecto a la calidad del aire debido a la implementación del proyecto:
 - El polvo generado por las actividades de movimiento de tierras
 - El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
 - Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diésel;
 - Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
 - Olores provenientes de la descomposición de los residuos y sistemas de manejo y tratamiento.
 - Incremento de los niveles de presión sonora.

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. De un total de 04 actividades involucradas en el proceso de construcción 02 actividades no generaran impacto, y 02 han sido consideradas como generadoras de impactos de significancia ambiental despreciable.

- Construcción de compostera (Despreciable. Significancia ambiental -1.694).
- Sistema de colección y captación de lixiviados (Despreciable. Significancia ambiental -1.694).

A2 – Gases. Durante el proceso de construcción no se han identificado impactos sobre el factor ambiental de referencia.

A3 – Nivel de ruido. El incremento de actividades en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, que se extenderá al área efectiva o puntual donde se realicen las actividades, con una duración mínima, de intensidad insignificante ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original, por lo que se han catalogado a un total de 03 actividades como de significancia ambiental despreciable.

- Habilitación del área de recepción (Despreciable -1.694)
- Construcción de compostera (Despreciable -1.694)
- Sistema de recolección y captación de lixiviados (Despreciable -1.694)

A4 – Olores. Durante el proceso de construcción no se han identificado impactos sobre el factor ambiental de referencia.

- **Suelo**, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad y calidad y uso del suelo.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

S1 – Permeabilidad. En la etapa de construcción de la planta de tratamiento de residuos orgánicos de las 04 actividades consideradas para el presente proyecto, un total de 02 actividades generarán impactos benéficos sobre este factor:

- Construcción de compostera (Benéfico. Significancia ambiental 1.84).
- Sistema de recolección y captación de lixiviados, (Benéfico. Significancia ambiental 1.84).

S2 – Estabilidad. Todas aquellas actividades que involucren dentro de su proceso la implementación de lozas, habilitación de drenajes, entre otras; aportarán a la estabilidad del terreno, en el proceso de construcción se han identificado 02 actividades que generan impactos de significancia ambiental benéfica.

- Construcción de compostera (Benéfico. Significancia ambiental 1.84).
- Sistema de recolección y captación de lixiviados, (Benéfico. Significancia ambiental 1.84).

S4 – Calidad de suelos. . Durante el proceso de construcción no se han identificado impactos sobre el factor ambiental de referencia.

- **Paisaje,** se ha evaluado la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto que generan un cambio notorio del paisaje original.

P2 –Alteración paisajística. Al igual que en el caso anterior la totalidad de las actividades de construcción han sido catalogadas como impactos negativos, de significancia ambiental despreciable, por encontrarse el proyecto en un área intervenida con anterioridad, y que la duración de los mismos es menor a 01 año, y reversibles. A continuación se hace mención a las actividades de referencia.

- Habilitación del área de recepción (-2.06)
- Almacén para compost (-2.06)
- Construcción de compostera (-2.06)
- Sistema de recolección de lixiviados (-2.06)

- **Fauna,** se ha determinado como subcomponentes a evaluarse: los hábitats y especies nativas; que pudieran encontrarse en este emplazamiento y serán desplazados por la nueva actividad que se realizará.

FA1 – Hábitats. Del análisis realizado se tiene que el total de las actividades (04), alterarán y/o modificaran los ecosistemas del área de los mismos, catalogados como de significancia ambiental despreciable.

- Habilitación del área de recepción (-2.06)
- Almacén para compost (-2.06)

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

- Construcción de compostera (-2.06)
- Sistema de recolección de lixiviados (-2.06)

FA2 – Especies nativas. Por encontrarse en un área intervenida con anterioridad, no se han identificado impactos en el factor de referencia.

- **Flora.** El impacto de mayor relevancia es el de disminución o alteración de las comunidades vegetales.

F1 – Cobertura vegetal. En la etapa de construcción de la planta de tratamiento de residuos orgánicos la totalidad de las actividades generarían impactos de significancia ambiental despreciable.

- Habilitación del área de recepción (-2.06)
- Almacén para compost (-2.06)
- Construcción de compostera (-2.06)
- Sistema de recolección de lixiviados (-2.06)

F2 – Especies nativas de flora. Por encontrarse en un área intervenida con anterioridad, no se han identificado impactos en el factor de referencia.

- **Población,** se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación por lo que no se han identificado impactos para el presente factor.
- **Territorio,** al respecto se han evaluado el uso y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio demarcado por flujo vial antes no existente).

T1 – Usos y costumbres territoriales. En la etapa de construcción se tienen que la totalidad de las actividades generan impactos sobre este factor. Esto debido a que no podrán efectuarse actividades que hayan sido realizadas con anterioridad en el corto y mediano plazo; debiéndose buscar actividades alternativas, tales como la agroforestería.

- Habilitación del área de recepción (-2.06)
- Almacén para compost (-2.06)
- Construcción de compostera (-2.06)
- Sistema de recolección de lixiviados (-2.06)

- **Economía local.** 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.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, menor a 01 año, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos.

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico, los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades de construcción de la planta de tratamiento de residuos orgánicos.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos han sido de significancia despreciable.

Se presenta la matriz de ponderación de impactos a continuación.

Tabla 5-20: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de construcción (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
			PO	E	D		In	R	
Habilitación del área de recepción									
C1	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Almacén para compost									
C2	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Construcción de compostera									
C3	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (>0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (>0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Sistema de recolección y captación de lixiviados									
C4	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Permeabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Mejora de la permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Mejora de la estabilidad del terreno.
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Cobertura vegetal	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Remoción y/o pérdida de cobertura vegetal
	Usos y costumbres territoriales	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Cambio en el uso y costumbre territoriales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

c. Etapa de operación

- **Aire**, En la etapa de operación del proyecto, se identificaron los siguientes aspectos potenciales respecto a la calidad del aire:
 - El polvo generado por las actividades en general
 - El aumento del tránsito en la carretera de acceso, generando un aumento en la emisión de polvo a lo largo de la misma;
 - Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diésel;
 - Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
 - Olores provenientes de la descomposición de los residuos y sistemas de manejo y tratamiento.
 - Incremento de los niveles de presión sonora.

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. De un total de 09 actividades involucradas en el proceso de construcción 07 han sido consideradas como impactos de significancia despreciable.

- Pesaje y descarga de residuos (-2.06).
- Descarga y esparcido de residuos (-2.06)
- Construcción de pilas (-2.06)
- Volteos (-2.111)
- Tamizado (-2.111)
- Apilamiento (-2.06)
- Almacenamiento (-2.06)

A2 – Gases. Se han identificado 06 actividades que generarán gases, la totalidad de las mismas han sido catalogadas como de significancia ambiental despreciable. Entre las **actividades** que generarán gases tenemos las siguientes:

- Pesaje y descarga de residuos (-2.06).
- Construcción de pilas (-2.06)
- Volteos (-2.06)
- Tamizado (-2.06)
- Apilamiento (-2.06)
- Almacenamiento (-2.06)

A3 – Nivel de ruido. El incremento de actividades en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, que se extenderá al área de influencia indirecta donde se realicen las actividades, con una duración igual al tiempo de vida útil del proyecto, de intensidad insignificante ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original, por lo que se han catalogado a un total de 06 actividades como de significancia ambiental despreciable.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

- Pesaje y descarga de residuos (-2.06).
- Selección de residuos orgánicos (-2.06)
- Construcción de pilas (-2.196)
- Volteos (-2.111)
- Tamizado (-2.111)
- Apilamiento (-2.111)

A4 – Olores. Debido al proceso de descomposición de los residuos sólidos, existe la probabilidad de la generación de malos olores en el entorno (principalmente gas metano), además de los lugares de acumulación de basura de las ciudades beneficiadas con el proyecto (área de influencia indirecta) como del transporte de los mismos, por lo que las actividades que pueden generar olores son las siguientes.

- Selección de residuos orgánicos (Despreciable, -2.06)
 - Descarga y esparcido de residuos (Despreciable, -2.06)
 - Construcción de pilas (Despreciable, -2.111)
 - Volteos (Despreciable, -2.111)
 - Tamizado (Despreciable, -2.111)
 - Apilamiento (Despreciable, -2.06)
 - Almacenamiento (Despreciable, -2.06)
- **Suelo**, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, y calidad y uso del suelo; la elección se basó en que este será soporte de actividades diversas, principalmente de tipo mecánico.

S1 – Permeabilidad. No se han identificado impactos relacionados al factor de referencia.

S2 – Estabilidad. No se han identificado impactos relacionados al factor de referencia.

S4 – Calidad de suelos. No se han identificado impactos relacionados al factor de referencia.

- **Paisaje**, se ha evaluado la alteración paisajística para resaltar el impacto que en forma directa ocasionan todas las actividades del proyecto que generan un cambio notorio del paisaje original.
- Construcción de pilas (Despreciable, -2.111)
 - Tamizado (Despreciable, -2.06)

P2 –Alteración paisajística. De la totalidad de actividades (09), se tiene que 03 causarían impactos de significancia ambiental despreciable.

- Construcción de pilas (Despreciable, -2.06)
- Tamizado (Despreciable, -2.111)
- Almacenamiento (Despreciable, -2.06)

- **Fauna**, se ha determinado como subcomponentes a evaluarse: los hábitats y especies nativas; que pudieran encontrarse en este emplazamiento y serán desplazados por la nueva actividad a realizarse.

FA1 – Hábitats. Del análisis realizado se tiene que un total de 03 actividades causan impactos que alterarán y/o modificaran los hábitats, han sido calificados como de significancia ambiental despreciable.

- Descarga y esparcido de residuos (Despreciable, -2.06)
- Tamizado (Despreciable, -2.06)
- Apilamiento (Despreciable, -2.06)

Las actividades en mención por las constantes actividades que involucran modificarían los hábitats sin poder restituirlos hasta el cierre del proyecto.

FA2 – Especies nativas de fauna. Por ser un área intervenida con anterioridad no se han encontrado impactos que puedan afectar a la fauna oriunda del área del proyecto

- **Flora**

F1 – Cobertura vegetal. Dado que se ha calificado en la etapa de construcción la eliminación de la cobertura vegetal, durante la operación del mismo, se trabajará únicamente en áreas específicas por lo que no se han identificado impactos en el presente factor.

F2 – Especies nativas de flora. Al igual que en el caso anterior no se han identificado actividades que generarían impactos.

- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada. El implementar un proyecto de esta naturaleza determinará una mejora en la salud de la población beneficiaria principalmente en la etapa de operación.

P1 – Salud pública. Con la eliminación de los residuos sólidos el principal impacto será el de disminución de la proliferación de vectores, causantes de enfermedades gastro intestinales y de la piel principalmente, en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, dichas actividades serán monitoreadas para garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos del proyecto, las actividades involucradas en este impacto son

- Selección de residuos orgánicos (Benéfico, -2.572)
- Control de calidad del compost (Benéfico, -2.572)
- Almacenamiento (Benéfico, -2.572)

Las actividades anteriormente mencionadas, proporcionaran condiciones adecuadas para el mejor manejo de los sub productos que puedan obtenerse.

P2 – Involucramiento de la población beneficiaria. No se han identificado impactos el facto de referencia

- **Territorio**, al respecto se han evaluado los usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado por flujo vial antes no existente), debido a que las actividades de adecuación han sido realizadas en el proceso de construcción, no se han identificado posibles impactos en el factor de referencia.
- **Economía local.** 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, no menor a 10 años, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos.

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico, los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); de la totalidad de los impactos analizados han sido de significancia despreciable (-2.06).

A continuación se presenta la matriz de ponderación de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

Tabla 5-21: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de operación (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		R	Valor	
Pesaje y descarga de residuos									
O1	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Selección de residuos orgánicos									
O2	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Emisión de malos olores
	Salud pública	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Disminución de la proliferación de vectores y enfermedades, en las áreas de alcance del proyecto.
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Descarga y esparcido de residuos									

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
O3	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Nivel de Ruido	Alta (>50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.2	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Emisión de malos olores
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Construcción de pilas									
O4	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Emisión de malos olores
	Alteración paisajística	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Volteos									
O5	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Emisión de malos olores
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Tamizado									
O6	Partículas Suspendidas	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.11	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Control de calidad del compost									
O7	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Apilamiento									
O8	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Emisión de malos olores
	Alteración paisajística	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Alteración de la calidad paisajística
	Hábitats	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Modificación de hábitat de comunidades por alteración del sustrato
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Almacenamiento									
O9	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (≥ -2.5 y < 0)	* Generación de gases
	Salud pública	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante		1.84	Benéfico (> 0)	* Disminución de la proliferación de vectores y enfermedades, en las áreas de alcance del proyecto.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	5 – 10 años	Insignificante		2.57	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	5 – 10 años	Insignificante	Reversible	-2.06	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

d. Etapa de cierre

- **Aire**, En la etapa de cierre del proyecto, se identificaron los siguientes impactos potenciales respecto a la calidad del aire:

Impactos negativos

- El polvo generado por las actividades en general
- Las emisiones de los vehículos motorizados y equipos que funcionan con diésel;
- Polvo fugitivo de las áreas expuestas del proyecto, debido a los periodos de altas velocidades de vientos.
- Incremento de los niveles de presión sonora.

Impactos positivos

- Restitución y preservación de la calidad de aire original

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. Una vez que cesen las actividades, se eliminarán todas las fuentes de generación de material particulado y emisiones gaseosas producidas por dicho componente.

En la etapa de cierre, la frecuencia del tránsito sobre las vías afirmadas de camiones, vehículos y maquinaria pesada será mínima y esta será mitigada con las mismas acciones programadas en la etapa de preparación y operación del proyecto, por lo que se restituirá las condiciones iniciales de la calidad del aire en el área del proyecto.

De un total de 02 actividades involucradas en el proceso de cierre ambas han sido consideradas como impactos despreciables

- Desmantelamiento (Despreciable, -1.694), que traerá consigo la generación mínima de partículas en suspensión por un tiempo mínimo y reversible.
- Retiro de material orgánico (Despreciable. -1.694), que involucra movimiento de tierras por un periodo mínimo.

A2 – Gases. Se han identificado 01 actividad que generará impacto de significancia despreciable, por existir la probabilidad de alteración de la calidad del aire por los gases resultantes del funcionamiento de equipos y retiro de material orgánico.

- Retiro de material orgánico (Despreciable, -1.694).

A3 – Nivel de ruido. Como se mencionó, todas las fuentes generadoras de ruido serán eliminadas una vez que cesen las actividades, por lo que se restituirán los

niveles de presión sonora original; únicamente generaran impacto las siguientes actividades:

- Desmantelamiento (Despreciable, -1.745).
- Retiro de material orgánico (Despreciable. -1.694).

A4 – Olores. Existe una probabilidad de ocurrencia baja de que puedan generarse olores duran el retiro de material orgánico, este impacto ha sido catalogado como despreciable (-1.694).

- **Suelo**, al cierre de la planta no se han identificado impactos generados por las actividades en el factor de referencia.
- **Paisaje**, Al igual que en el caso anterior las actividades de cierre no generarán impactos sobre el factor de referencia.
- **Fauna**, las actividades de cierre no impactarán sobre los sub componentes del factor de referencia.
- **Flora**, las actividades de cierre no impactarán sobre los sub componentes del factor de referencia
- **Población**, se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada.

P1 – Salud pública. Se han identificado 01 actividad que propiciaría la generación de impactos de significancia benéfica:

- Retiro de material orgánico (Benéfico, 1.474)

Esta actividad está direccionada a la conservación y manejo de recursos naturales, con la finalidad de ayuda a restaurar muchos de los bienes y servicios que mejoran la integridad ecológica y proveen beneficios tangibles para los habitantes locales en zonas degradadas o deforestadas (por ejemplo captura de carbono).

P2 – Involucramiento de la población beneficiaria. No se han identificado actividades que generen impactos en el presente sub componente.

- **Territorio**, al respecto se han evaluado el componentes de usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de los mismos. Luego del análisis respectivo no se han identificado actividades que generen impactos en el presente sub componente
- **Economía local.** 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, no menor a 5 años, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos.

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico cuya significancia ambiental se encuentra en 2.206, los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos analizados han sido de significancia despreciable cuyos valor se encuentra en -1.694.

A continuación se presenta la matriz de ponderación de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

Tabla 5-22: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión	Duración	Intensidad		Valor	Descripción	
			PO	E	D				
Desmantelamiento									
Ci1	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Nivel de Ruido	Media (10-50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.75	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Retiro de material orgánico									
Ci2	Partículas Suspendidas	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de material particulado
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Generación de gases
	Nivel de Ruido	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Leve Incremento de la presión sonora
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Emisión de malos olores
	Salud pública	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante		1.47	Benéfico (>0)	* Eliminación de riesgos de contaminación
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AID	1 – 5 años	Insignificante		2.21	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

e. Etapa de post cierre

- **Aire**, En la etapa de cierre del proyecto, se identificó únicamente como impacto a la restitución y preservación de la calidad de aire original.

Se ha dado una codificación para cada subcomponente en lo que a calidad de aire se refiere

A1 – Partículas suspendidas. Una vez que cesen las actividades de exploración, se eliminarán todas las fuentes de generación de material particulado y emisiones gaseosas producidas por dicho componente., por lo que se restituirá las condiciones iniciales de la calidad del aire en el área del proyecto. Las actividades que se encuentran asociadas son las siguientes:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico 4.05)
- Control de la contaminación ambiental (Benéfico 6.49)

A2 – Gases. Al igual que en el caso anterior una vez que cesen las actividades no se encontrarán fuentes de generación de gases, por lo que se restituirá las condiciones iniciales de la calidad del aire en el área del proyecto. Las actividades que se encuentran asociadas son las siguientes:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico 2.45)
- Control de la contaminación ambiental (Benéfico 6.49)

A3 – Nivel de ruido. Como se mencionó, todas las fuentes generadoras de ruido serán eliminadas una vez que cesen las actividades, por lo que no se han encontrado actividades que generen impactos en referencia al presente ítem.

A4 – Olores. Con la finalidad de mitigar la posible generación de olores, además de eliminar las posibles fuentes, se han identificado dos actividades asociadas al presente impacto.

- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados y aguas pluviales (Benéfico 2.45)
- Control de la contaminación ambiental (Benéfico 6.49).

- **Suelo**, se ha considerado necesario evaluar subcomponentes como permeabilidad, estabilidad, y calidad y uso del suelo.

S1 – Permeabilidad. Se ejecutará un monitoreo post cierre para comprobar que las actividades de cierre funcionen correctamente, por lo cual *el mantenimiento de la cobertura vegetal (benéfico 5.27).*, será de vital importancia para lograr los objetivos post cierre del proyecto.

S2 – Estabilidad. Al igual que en el caso anterior, el *mantenimiento de la cobertura vegetal* jugará un papel importante en garantizar la estabilidad del

terreno, afianzando las raíces y evitando el impacto directo de la precipitación sobre el suelo que podría generar erosión y/o infiltración de lixiviados a horizontes inferiores.

S4 – Calidad de suelos. En cuanto a calidad de suelo se ha identificado 03 actividades que generarán impactos benéficos, que favorecerá a la restitución y preservación de la calidad de suelo para dejar estas superficies compatibles con el medio circundante original.

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 4.29)
 - Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales (Benéfico. Significancia ambiental 5.27).
 - Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 5.27).
- **Paisaje,** Una vez concluidas las actividades de cierre, se restituirá en lo posible las características iniciales del área. Para verificar que las actividades de revegetación tengan el éxito esperado y puedan asemejarse a las condiciones iniciales del ambiente, se está considerando un Programa de Monitoreo Post cierre, donde se indicarán las medidas necesarias para poder ejecutar correctamente este programa.

P2 –Alteración paisajística. Las siguientes actividades se encuentran direccionadas a la restitución estética de la calidad paisajística:

- Mantenimiento de la cobertura final (Significancia ambiental benéfica, 4.29)
 - Control de la contaminación (Significancia ambiental benéfica, 6.49)
- **Fauna,** una vez que restaure y se preserve la flora del área del proyecto, también se contribuirá con la restauración y preservación de la fauna; ya que como lo mencionamos anteriormente, la cobertura vegetal le sirve de alimentación y refugio a la fauna del lugar, por lo que las especies que habían migrado en las etapas de planificación y operación, retornará a sus hábitats originales.

FA1 – Hábitats. Se espera restituir y preservar los ecosistemas ejecutando las siguientes actividades

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 5.51)
- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales (Benéfico. Significancia ambiental 5.19).
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

FA2 – Especies nativas de fauna. Existe la posibilidad de que con la reforestación por ende el *control de contaminación* de la zona, las especies nativas, puedan retornar al área, la probabilidad de ocurrencia es baja, de duración mayor a 10 años, de intensidad máxima, por lo que se ha calificado a este impacto como benéfico (6.35)

- **Flora.** Al desaparecer todas las áreas auxiliares y una vez rehabilitados los suelos y revegetados, éstos contribuirán con la restauración de las especies vegetales originales que se encontraban en el área del proyecto.

F1 – Cobertura vegetal. En la etapa de post cierre se tienen 02 actividades que generarían impactos benéficos los cuales son:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 5.51)
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

F2 – Especies nativas de flora. Con la ejecución del programa de manejo ambiental y plan de cierre es posible la re introducción y preservación de especies nativas, por lo que tenemos la siguiente actividad asociada al impacto mencionado.

- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

- **Población,** se tiene como subcomponentes a la salud pública y al involucramiento de la población beneficiada.

•

P1 – Salud pública. Las actividades relacionado a la mejora de la salud pública en la etapa de post cierre son las siguientes:

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 5.27)
- Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, y aguas pluviales (Benéfico. Significancia ambiental 5.27).
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).

Estas actividades están direccionadas a la conservación y manejo de recursos naturales, con la finalidad de ayuda a restaurar muchos de los bienes y servicios que mejoran la integridad ecológica y proveen beneficios tangibles para los habitantes locales en zonas degradadas o deforestadas (por ejemplo captura de carbono), esto se dará en el área de influencia directa del proyecto, la probabilidad de ocurrencia es alta, mayor a 10 años, de intensidad máxima.

P2 – Involucramiento de la población beneficiaria. Se involucrará a la población para garantizar la eficacia de la gestión ambiental del proyecto, capacitándolos en temas relacionados a las actividades de post cierre, principalmente en las que generarán impactos de significancia ambiental benéfica.

- Monitoreos Ambientales (Benéfico, 4.21)
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 5.51).

- **Territorio,** al respecto se han evaluado el componentes de usos y costumbres territoriales, a fin de resaltar potenciales impactos ambientales por la incidencia de

los mismos (cambios en usos y costumbres propios del territorio, demarcado por flujo vial antes no existente).

T1 – Usos y costumbres territoriales. La plantación de árboles en tierras antiguamente boscosas puede mejorar la biodiversidad y los servicios ambientales, sobre todo cuando se emplean especies nativas, se puede fortalecer las actividades tales como la agroforestería que abarcaría al área de influencia directa del proyecto, por lo que las siguientes actividades están relacionadas con el impacto descrito

- Mantenimiento de la cobertura final (Benéfico. Significancia ambiental 4.29)
- Control de la contaminación (Benéfico. Significancia ambiental 6.49).
- **Economía local.** 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.

E1 – Generación de empleo. El impacto identificado fue el de: cambio en las estructuras de ingreso de la población local, ya que la contratación de mano de obra temporal, que dependiendo de los perfiles necesarios deberán provenir en los posible del área de influencia directa del proyecto, no menor a 5 años, de una intensidad media debido a la cantidad de personal requerido; estos impactos han sido calificado como Benéficos. (5.38 y 3.43)

E2 - Actividades económicas. Tal cual el caso anterior, la totalidad de las actividades son de carácter benéfico cuya significancia ambiental varía entre 5.38 y 3.426, los impactos que se han calificado para llegar a la presente conclusión han sido: Incremento de actividades económicas y cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo.

- **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 todas las actividades.

S1 - Accidentes y salud ocupacional. Al valorarse este tipo de impacto, se debe destacar que se ha considerado un factor de seguridad muy alto que el contratista deberá de cumplir; por lo que el criterio de reversibilidad es de carácter reversible (debido a lo propuesto en el plan de manejo ambiental y contingencias); La totalidad de los impactos analizados han sido de significancia despreciable (04) cuyos valores se encuentran en (-1.69)

A continuación se presenta la matriz de valorización de impactos de acuerdo a los criterios considerados con anterioridad.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Tabla 5-23: Matriz de ponderación de impactos ambientales etapa de post – cierre (Planta de tratamiento de residuos orgánicos)

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
Mantenimiento de la cobertura final									
Pci1	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Medio		4.05	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original
	Permeabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta permeabilidad del suelo
	Estabilidad	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Aseguramiento de la correcta estabilidad del terreno.
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de suelos.
	Alteración paisajística	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Restitución del paisaje original
	Hábitats	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.51	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de los hábitats
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Máximo		3.56	Benéfico (>0)	* Recuperación y preservación de la cobertura vegetal.
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
	Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.29	Benéfico (>0)	* Mejora de biodiversidad y servicios ambientales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.38	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.38	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generacion de enfermedades ocupacionales
Mantenimiento del sistema de manejo de gases, lixiviados, aguas pluviales									
Pci2	Partículas Suspendidas								

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Gases	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original
	Olores	Baja (1-10%)	Área Efectiva	Mayor a 10	Insignificante		2.45	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de aire original
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de suelos.
	Hábitats	Media (10-50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.19	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de los hábitats
	Salud pública	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Monitoreo Ambiental									
Pci3	Involucramiento de población beneficiada	Media (10-50%)	AID	1 – 5 años	Máximo		4.21	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	AII	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales
Control de la contaminación ambiental									
Pci4	Partículas Suspendidas	Alta (>50%)	AII	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original
	Gases	Alta (>50%)	AII	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de aire original

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Interacción Causa - Efecto		Probabilidad de Ocurrencia PO	Magnitud del Impacto			Reversibilidad R	Significancia Ambiental		Impactos Posibles
Actividad	Factor		Extensión E	Duración D	Intensidad In		Valor	Descripción	
	Olores	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución de la calidad de aire original
	Calidad de suelo	Alta (>50%)	AID	Mayor a 10	Máximo		5.27	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de la calidad de suelos.
	Alteración paisajística	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución del paisaje original
	Hábitats	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restitución y preservación de los hábitats
	Especies nativas.	Baja (1-10%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.35	Benéfico (>0)	* Re - introducción y preservación de especies nativas.
	Cobertura vegetal	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Recuperación y preservación de la cobertura vegetal.
	Especies Nativas	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Re - introducción y preservación de especies nativas.
	Salud pública	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Restauración de funciones boscosas
	Involucramiento de población beneficiada	Alta (>50%)	All	1 – 5 años	Máximo		5.51	Benéfico (>0)	* Gestión ambiental del proyecto adecuada
	Usos y costumbres territoriales	Alta (>50%)	All	Mayor a 10	Máximo		6.49	Benéfico (>0)	* Mejora de biodiversidad y servicios ambientales
	Generación de empleo	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Cambio en las estructuras de ingreso de la población local
	Actividades económicas	Baja (1-10%)	All	1 – 5 años	Insignificante		3.43	Benéfico (>0)	* Incremento de actividades económicas * Cambio temporal en la demografía local por afluencia de trabajadores en búsqueda de empleo
	Accidentes y Salud Ocupacional	Baja (1-10%)	Área Efectiva	1 – 5 años	Insignificante	Reversible	-1.69	Despreciable (>=-2.5 y <0)	* Posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6. 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 Vigilancia Ambiental, Plan de Contingencias, Plan de Relaciones Comunitarias, Plan de Cierre y otros que puedan corresponder de acuerdo a la legislación vigente.

6.1. Plan de manejo ambiental

6.1.1. Objetivo

Prevenir, corregir o mitigar los posibles impactos ambientales identificados en la Evaluación de Impactos Ambientales del Proyecto, generados sobre el Área de Influencia directa e indirecta del Proyecto por la ejecución del mismo, a través de la implementación de medidas técnico-ambientales eficientes y del cumplimiento de la normatividad vigente en el país.

6.1.2. Alcance

El alcance del Plan de Manejo Ambiental establece su cumplimiento durante las actividades a ser realizadas en cada una de las etapas del Proyecto, abarcando tanto las instalaciones del Proyecto como el Área de Influencia del Proyecto en su totalidad (directa e indirecta).

6.1.3. Responsabilidades

La implementación del Plan de Manejo Ambiental durante las etapas de planificación y construcción del relleno sanitario, planta de tratamiento de residuos orgánicos, será responsabilidad de la empresa contratista que se encargue de su construcción.

La implementación durante la etapa de operación será responsabilidad de la Municipalidad Provincial de Oxapampa como operador de las instalaciones del Proyecto, para lo cual deberá designar al personal necesario que cumplirá las diferentes funciones requeridas para su administración y mantenimiento.

6.1.4. Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental

El personal responsable de la ejecución del PMA y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental, deberá recibir la capacitación y entrenamiento necesario, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas. Esta tarea estará a cargo de un especialista ambiental y cuyos temas estarán referidos al control ambiental, y se ejecutarán en la totalidad de las etapas del proyecto.

Las medidas del plan de manejo ambiental para la prevención, mitigación, corrección de los potenciales impactos ambientales negativos identificados por factor ambiental son los siguientes:

Etapas de implementación y/o construcción del proyecto

a. Calidad de Aire

Generación de partículas

Debido a la generación de polvos por movimiento de tierras y maquinarias en las diversas etapas del proyecto se tomarán las siguientes medidas correctivas.

- En la medida de lo posible se trabajará en húmedo para evitar la emisión descontrolada de partículas en suspensión.
- Limitación de la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- Se desarrollaran monitoreos periódicos para garantizar que los parámetros establecidos para el presente proyecto se cumplan de acuerdo a la normatividad vigente.
- Se establecerá la prohibición de efectuar la limpieza a cielo abierto, de envases (bolsas, sacos, cilindros, etc.) que hallan contenido compuestos sólidos en polvo.
- Crear, acondicionar y mantener áreas verdes en la mayor área disponible diseñada para tales fines.

Generación de gases

Existe la probabilidad de que la calidad de aire pueda alterarse por emisiones gaseosas provenientes de equipos, maquinarias, vehículos que utilicen hidrocarburos como fuente de combustible. Se establecerán las siguientes medidas para su control.

- La maquinaria y equipos en su totalidad deberán estar en óptimo estado de funcionamiento, además de cumplir con un programa de mantenimiento, para evitar la generación excesiva de gases producto de la combustión de motores.
- Al igual que en el caso de las partículas suspendidas se realizarán monitoreos periódicos (trimestrales y/o semestrales), para evaluar la calidad del aire.
- Prohibir terminantemente la incineración a cielo abierto de residuos sólidos de cualquier naturaleza, a fin de evitar la generación de gases y humos contaminantes hacia el entorno ambiental.

Nivel de ruido

El funcionamiento de la maquinaria en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original.

- Prohibir que se generen ruidos en las obras durante horas de la noche, en el caso de requerir realizar trabajos en esas horas.
- Cumplir con el mantenimiento de la maquinaria pesada a usar en esta actividad.
- Prohibir terminantemente el uso de bocinas, claxon y/o sirenas a toda unidad motorizada a no ser por cuestiones de seguridad.

b. Componente Suelo

Permeabilidad

No se han identificado impactos negativos en este subcomponente pero con la finalidad de garantizar la impermeabilidad del suelo se deben ejecutar las siguientes actividades

- Procedimientos de construcción de acuerdo a las especificaciones técnicas de la memoria descriptiva del proyecto.
- No realizar trabajos fuera de las áreas designadas a cada labor

Estabilidad

Los procedimientos a seguir para garantizar la estabilidad del suelo son los siguientes:

- Procedimientos de construcción de acuerdo a las especificaciones técnicas de la memoria descriptiva del proyecto.
- Limitar el área designada y/o de intervención de las actividades a las establecidas previamente.
- Para el diseño del proyecto, por la ubicación de este, se deberá contar con un Estudio de Estabilidad, a fin de evitar el colapso de las infraestructuras.

Calidad de suelo

Para evitar la modificación y/o pérdida de la calidad de los suelos, se seguirá los siguientes procedimientos:

- Se exigirá desarrollar las actividades únicamente en el área designada.
- El material orgánico (Top Soil), deberá retirarse y emplazarse en áreas apropiadas, buscando garantizar la estabilidad física y química del mismo, para luego ser utilizada en la recuperación de suelos del área de influencia directa del proyecto, que hayan sido disturbadas.
- El lugar seleccionado también debe contar con canales que deriven las aguas provenientes de las lluvias y así evitar el arrastre de este en épocas de lluvias.

- La acumulación deberá realizarse, manteniendo una pendiente adecuada, no mayor de 35 °, para evitar formación de cárcavas y arrastre en épocas de lluvias y al mismo tiempo darle mayor estabilidad física, hasta el momento de su uso.
- Mantener humedecido, en épocas de estiaje a fin de evitar la erosión eólica.

c. Paisaje

Para evitar la alteración de la calidad paisajística, se han propuesto las siguientes medidas.

- En la medida de lo posible se tendrá una arquitectura acorde con el entorno, y en aquellas superficies que lo permitan se instalarán áreas verdes con especies nativas.
- Limitar el área designada y/o de intervención de las actividades a las establecidas previamente.
- Capacitar a los trabajadores en temas socioambientales.
- Todo el desbroce de terreno (Top Soil) se dispondrá en lugares adecuados, o darle en todo caso un uso final apropiado, si el terreno desbrozado tiene propiedades buenas para la revegetación se deberá utilizar para tal fin.

d. Fauna

Hábitats

Con la finalidad de evitar la modificación de los hábitats de comunidades se han planteado las siguientes medidas:

- Se realizaran las actividades de implementación únicamente dentro de las áreas destinadas. La disminución del impacto residual se producirá con el paso del tiempo debido a la capacidad del medio de absorber los impactos generados.
- Para el caso del desbroce, una de las actividades de mitigación casi inmediata sería la re-vegetación de las zonas expuestas.
- Para la alteración del paisaje, se recomienda implementar programas de re-vegetación con especies de porte arbóreo.

Especies nativas

Se identificó como impacto posible el ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica para lo cual se establecerán las siguientes medidas:

- La prohibición a los trabajadores de realizar actividades de caza.
- De existir especies en peligro se realizará un estudio para el rescate y/o relocalización de las mismas.
- Se capacitará a los trabajadores en temas socio ambientales

e. Flora

Cobertura vegetal

Para evitar la pérdida por remoción y/o pérdida de cobertura vegetal, se han planteado las siguientes medidas:

- El contratista que ocupe el área desarrollará sus actividades únicamente en el área establecida previamente cuidando de no afectar el suelo de modo que se pueda utilizar el mismo en áreas verdes ubicadas estratégicamente.

Especies nativas

Para el caso de las especies nativas los mecanismos serán los siguientes.

- Se delimitará las áreas de intervención.
- Se restringirá la extracción de especímenes sólo a aquellos lugares donde sea necesaria la construcción de alguna obra.
- Se prohibirá la extracción o corte de especies fuera del área del proyecto.
- Se prepararan documentos instructivos, además de capacitar a los trabajadores en temas socioambientales.

f. Población

Para el presente ítem no se identificaron impactos negativos.

g. Territorio

Usos y costumbres territoriales

Son 4.6 Ha de superficie propiedad de la MPO, que serán destinadas a la implementación del proyecto, actualmente se encuentran en estado de abandono por lo que el cambio en el uso y costumbres territoriales será insignificante. Para mitigar los posibles cambios que pueda ocurrir el contratista que ejecute la obra deberá adoptar las siguientes medidas:

- Evitar la incursión de animales a las instalaciones del proyecto cercará el perímetro del área.
- El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.

h. Economía Local

Generación de empleo

Dentro del proceso de instalación y operación del proyecto, se requiere de mano de obra calificada y no calificada, este hecho da lugar a un incremento demográfico de propios y extraños, es decir, por un lado retornaran pobladores emigrantes (naturales), que salieron en busca de mejores oportunidades de vida y por otro lado llegan pobladores inmigrantes (foráneos), que al conocer de la ejecución del proyecto optaran por ir al lugar; todos ellos en busca de conseguir un empleo que puede ser directo y/o indirecto.

Por lo que se tendrá en cuenta las siguientes medidas para magnificar el presente impacto

- La empresa ejecutora va de acudir a la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada desocupada existente en el área de influencia directa, particularmente de los caseríos con influencia al proyecto, de acuerdo a los requerimientos y/o perfiles.
- Aprobar la modalidad de empleos rotativos, con la finalidad de beneficiar a la mayor cantidad de pobladores.

i. Seguridad

Toda actividad trae consigo posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguientes

- 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.
- La totalidad del personal trabajará con los equipos de protección personal adecuados.

Etapas de operación y mantenimiento

a. Calidad de Aire

Generación de partículas

Debido a la generación de polvos por el movimiento de tierras y maquinarias en las diversas etapas del proyecto se tomarán las siguientes medidas correctivas.

- En la medida de lo posible se trabajará en húmedo para evitar la emisión descontrolada de partículas en suspensión.
- Limitación de la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- Se desarrollaran monitoreos periódicos para garantizar que los parámetros establecidos para el presente proyecto se cumplan de acuerdo a la normatividad vigente.
- Se establecerá la prohibición de efectuar la limpieza a cielo abierto, de envases (bolsas, sacos, cilindros, etc.) que hallan contenido compuestos sólidos en polvo.
- Crear, acondicionar y mantener áreas verdes en la mayor área disponible diseñada para tales fines.

Generación de gases

Existe la probabilidad de que la calidad de aire pueda alterarse por emisiones gaseosas provenientes de equipos, maquinarias, vehículos que utilicen hidrocarburos como fuente de combustible. Se establecerán las siguientes medidas para su control.

- La maquinaria y equipos en su totalidad deberán estar en óptimo estado de funcionamiento, además de cumplir con un programa de mantenimiento, para evitar la generación excesiva de gases producto de la combustión de motores.
- Al igual que en el caso de las partículas suspendidas se realizarán monitoreos periódicos (trimestrales y/o semestrales), para evaluar la calidad del aire.
- Prohibir terminantemente la incineración a cielo abierto de residuos sólidos de cualquier naturaleza, a fin de evitar la generación de gases y humos contaminantes hacia el entorno ambiental.

Nivel de ruido

El funcionamiento de la maquinaria en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original.

- Prohibir que se generen ruidos en las obras durante horas de la noche, en el caso de requerir realizar trabajos en esas horas.
- Cumplir con el mantenimiento de la maquinaria pesada a usar en esta actividad.
- Prohibir terminantemente el uso de bocinas, claxon y/o sirenas a toda unidad motorizada a no ser por cuestiones de seguridad.

b. Componente Suelo

No se han identificado impactos negativos en el ítem de referencia

c. Paisaje

Para evitar la alteración de la calidad paisajística, se han propuesto las siguientes medidas.

- Limitar el área designada y/o de intervención de las actividades a las establecidas previamente.
- Capacitar a los trabajadores en temas socioambientales.
- Todo el desbroce de terreno (Top Soil) se dispondrá en lugares adecuados, o darle en todo caso un uso final apropiado, si el terreno desbrozado tiene propiedades buenas para la revegetación se deberá utilizar para tal fin.

d. Fauna

Hábitats

Con la finalidad de evitar la modificación de los hábitats de comunidades se han planteado las siguientes medidas:

- Se realizaran las actividades de operación y mantenimiento únicamente dentro de las áreas destinadas.
- Continuar con los programas de re-vegetación con especies de porte arbóreo.

Especies nativas

Se identificó como impacto posible el ahuyentamiento y/o pérdida de especies de fauna endémica para lo cual se establecerán las siguientes medidas:

- La prohibición a los trabajadores de realizar actividades de caza.
- De existir especies en peligro se realizará un estudio para el rescate y/o relocalización de las mismas.
- Se capacitará a los trabajadores en temas socio ambientales

e. Flora

Visto que no se ejecutarán actividades que impliquen la pérdida de cobertura vegetal, por ende no existirán impactos en especies nativas, no existe la necesidad de especificar medidas de prevención, mitigación y correctivas para el presente ítem.

f. Población

Para el presente ítem no se identificaron impactos negativos.

g. Territorio

Usos y costumbres territoriales

Para mitigar los cambios que puedan ocurrir en el uso y costumbre territoriales el contratista deberá adoptar las siguientes medidas:

- Evitar la incursión de animales a las instalaciones del proyecto cercará el perímetro del área.
- El contratista obrará con prácticas ambientales a fin de generar el menor daño ambiental en el territorio de trabajo debidamente supervisado.

h. Economía Local

Generación de empleo

Dentro del proceso de operación del proyecto, al igual que en el proceso de construcción se requerirá de mano de obra calificada y no calificada. Por lo que se tendrá en cuenta las siguientes medidas para magnificar el presente impacto

- La empresa ejecutora va de acudir a la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada desocupada existente en el área de influencia directa, particularmente de los caseríos con influencia al proyecto, de acuerdo a los requerimientos y/o perfiles.
- Aprobar la modalidad de empleos rotativos, con la finalidad de beneficiar a la mayor cantidad de pobladores.

i. Seguridad

Toda actividad trae consigo posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguientes

- 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.
- La totalidad del personal trabajará con los equipos de protección personal adecuados.

Etapas de Cierre

a. Calidad de Aire

Generación de partículas

Para la etapa de cierre, existen actividades de movimiento de tierras y maquinarias por lo que se tomarán las siguientes medidas correctivas.

- En la medida de lo posible se trabajará en húmedo para evitar la emisión descontrolada de partículas en suspensión.
- Limitación de la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- Se desarrollaran monitoreos periódicos para garantizar que los parámetros establecidos para el presente proyecto se cumplan de acuerdo a la normatividad vigente.
- Mantener áreas verdes en la mayor área disponible diseñada para tales fines.

Generación de gases

Existe la probabilidad de que la calidad de aire pueda alterarse por emisiones gaseosas provenientes de equipos, maquinarias, vehículos que utilicen hidrocarburos como fuente de combustible. Se establecerán las siguientes medidas para su control.

- La maquinaria y equipos en su totalidad deberán estar en óptimo estado de funcionamiento, además de cumplir con un programa de mantenimiento, para evitar la generación excesiva de gases producto de la combustión de motores.
- Al igual que en el caso de las partículas suspendidas se realizarán monitoreos periódicos (trimestrales y/o semestrales), para evaluar la calidad del aire.
- Prohibir terminantemente la incineración a cielo abierto de residuos sólidos de cualquier naturaleza, a fin de evitar la generación de gases y humos contaminantes hacia el entorno ambiental.

Nivel de ruido

El funcionamiento de la maquinaria en el área del proyecto traerá consigo un leve incremento de la presión sonora, ya que una vez concluidas las actividades los niveles de presión sonora volverán a su estado original.

- Prohibir que se generen ruidos en las obras durante horas de la noche, en el caso de requerir realizar trabajos en esas horas.
- Cumplir con el mantenimiento de la maquinaria pesada a usar en esta actividad.
- Prohibir terminantemente el uso de bocinas, claxon y/o sirenas a toda unidad

motorizada a no ser por cuestiones de seguridad.

b. Componente Suelo

No se han identificado actividades que puedan impactar el presente componente

c. Paisaje

Para evitar la alteración de la calidad paisajística, se han propuesto las siguientes medidas.

- En la medida de lo posible se realizarán los trabajos de cierre con una arquitectura acorde con el entorno.
- Limitar el área designada y/o de intervención de las actividades a las establecidas previamente.
- Capacitar a los trabajadores en temas socioambientales.

d. Fauna

Hábitats

Con la finalidad de evitar la modificación de los hábitats de comunidades se han planteado las siguientes medidas:

- Se realizaran las actividades de cierre únicamente dentro de las áreas destinadas.

Especies nativas

Se establecerán las siguientes medidas:

- La prohibición a los trabajadores de realizar actividades de caza.
- Se capacitará a los trabajadores en temas socio ambientales

e. Flora

Cobertura vegetal

Se han planteado las siguientes medidas:

- El contratista encargado del plan de cierre desarrollará sus actividades únicamente en el área establecida previamente cuidando de no afectar el suelo de modo que se pueda utilizar el mismo en áreas verdes ubicadas estratégicamente.

Especies nativas

Para el caso de las especies nativas los mecanismos serán los siguientes.

- Se restringirá la extracción de especímenes sólo a aquellos lugares donde sea necesaria la construcción de alguna obra.
- Se prohibirá la extracción o corte de especies fuera del área del proyecto.
- Se prepararan documentos instructivos, además de capacitar a los trabajadores en temas socioambientales.

f. Población

Para el presente ítem no se identificaron impactos negativos.

g. Territorio

Para el presente ítem no se identificaron impactos negativos.

h. Economía Local

Generación de empleo

Dentro del proceso de cierre, se requerirá de mano de obra calificada y no calificada. Por lo que se tendrá en cuenta las siguientes medidas para magnificar el presente impacto

- La empresa ejecutora va de acudir a la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada desocupada existente en el área de influencia directa, particularmente de los caseríos con influencia al proyecto, de acuerdo a los requerimientos y/o perfiles.
- Aprobar la modalidad de empleos rotativos, con la finalidad de beneficiar a la mayor cantidad de pobladores.

i. Seguridad

Toda actividad trae consigo posibles accidentes y generación de enfermedades ocupacionales, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguientes

- 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.
- La totalidad del personal trabajará con los equipos de protección personal adecuados.

Etapas de Post Cierre

No se han previsto actividades preventivas, de mitigación y/o correctivas dentro de la etapa de post cierre.

6.1.5. Presupuesto Estimado

Respecto al presupuesto estimado del Plan de Manejo tiene un costo total de S/. 62 400.00 anuales, 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, y otras actividades como señalización ambiental.

Cabe mencionar que las actividades mencionadas dentro de las medidas preventivas, mitigación y correctivas, se han presupuestado dentro del plan de vigilancia ambiental. 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.

Tabla 6-1: Presupuesto del plan de manejo ambiental anual

	DESCRIPCIÓN	Und.	Costo Unitario (S/.)
VI	ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL		
6.1.	Plan de Manejo Ambiental		
	Medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas	Glb	4 200.00
	Supervisión profesional	Glb	38 000.00
	Programa de monitoreo y vigilancia ambiental	Glb	20 200.00

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.2. Plan de vigilancia 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.

6.2.1. Objetivo

Velar por el cumplimiento de la normatividad existente durante la etapa de implementación, operación y mantenimiento, cierre y post cierre del proyecto, garantizando protección a la salud pública y ambiental.

6.2.2. Alcance

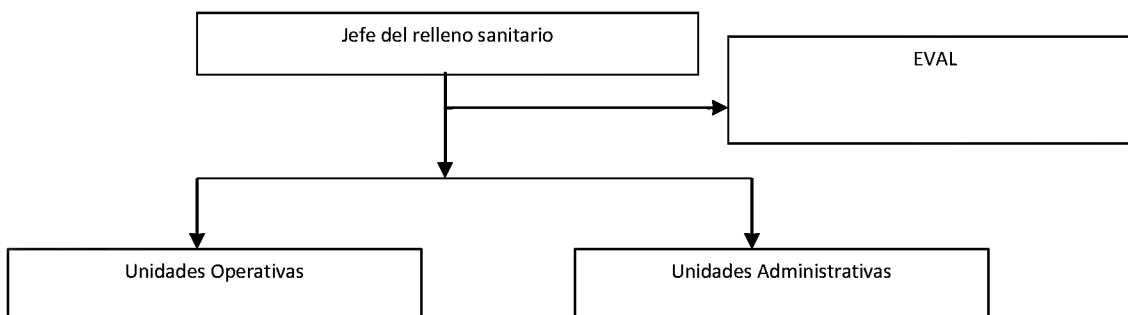
Lo establecido en el presente Plan compromete a autoridades competentes a ejercer la vigilancia en el nivel que le corresponde verificando el grado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

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.

6.2.3. 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 de un Comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental. En ese sentido se plantea un nivel básico de organización como el siguiente:

Gráfico N° 6-1: Organigrama del Comité de Vigilancia Sanitaria y Ambiental



Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Para el ejercicio de la Vigilancia Sanitaria y Ambiental, este Comité asumirá mecanismos de implementación, como son:

a. 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.

b. 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.

c. 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 6-2: Medidas del Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental

Fin	Actividad del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
Prevención de la Salud Pública	Monitoreos ambientales de aire, agua 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.
Etapas de Operación y Mantenimiento	Aplicación del Reglamento de Salud y Seguridad en el Trabajo	Revisión documental Supervisión	Contar con el Reglamento de Salud y Seguridad en el trabajo aprobado por Ministerio de Trabajo. Contratación de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial

Fin	Actividad del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
			Nº de procedimientos de trabajo seguro aprobados y difundidos. Un <i>check list</i> que mida el cumplimiento del Reglamento de Salud y Seguridad en el trabajo.
	Mantenimiento de chimeneas y quemadores operativos	Inspección Revisión documental	Nº de chimeneas operativas. Nº de quemadores operativos. Contrato de una empresa de servicios para mantenimiento de chimeneas y quemadores. Informe reporte sobre mantenimiento.
	Mantenimiento de planta de tratamiento de lixiviados	Inspección Revisión documental	Eficiencia del tratamiento de lixiviados. <i>Check list</i> con reporte de estructuras en mal estado. Informe reporte sobre mantenimiento.
	Cumplimiento de cobertura diaria (no menor de 20 cm)	Supervisión Revisión documental	<i>Check list</i> desarrollado sobre cumplimiento de cobertura diaria, indicar frente de trabajo, profundidad, hora, fecha.
	Cumplimiento de actividades para elaboración de Compost	Supervisión Revisión documental	Informe de cumplimiento de procedimientos de trabajo.
	Riego periódico	Supervisión Revisión documental	Área regada. Cantidad de agua comprada para riego. Órdenes de compra de agua para estos fines.
	Cumplimiento de límites de velocidad y de prácticas de transporte seguras y sanitarias	Supervisión Revisión documental	Nº de infracciones por exceso de velocidad.
	Capacitación vial a transportistas	Supervisión Revisión documental	Nº de eventos de capacitación vial por año. Nº de capacitados certificados.
	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.

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Fin	Actividad del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
	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.
	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	Supervisión Revisión documental	Nº de monitoreos por año. Resultados por contaminante monitoreado.

Fin	Actividad del Plan de Manejo Ambiental	Mecanismo de Vigilancia	Indicador de desempeño
	contaminación del entorno 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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.3. 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.

6.3.1. 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.

6.3.2. Alcance

El programa de monitoreo ambiental se desarrollará en los puntos pre establecidos, coincidentes con los del monitoreo basal, con la finalidad de poder realizar comparaciones a lo largo de la vida del proyecto.

6.3.3. 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.
- Agua
- Ruido.

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.

6.3.4. 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.

- Calidad del Aire
- Ruido Ambiental
- Calidad de agua

6.3.5. 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.

a. 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:

- Partículas en suspensión PM_{10} .
- Partículas en suspensión $PM_{2.5}$.
- Hidrógeno sulfurado (H_2S).
- Dióxido de azufre (SO_2).

- Óxido de nitrógeno (NO_x).

Los resultados del monitoreo de calidad de aire se deberán registrar y archivar en el siguiente formulario.

Tabla 6-3: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de aire

Parámetro	Resultado
Partículas en suspensión PM_{10}	
Partículas en suspensión $\text{PM}_{2.5}$	
Hidrógeno sulfurado (H_2S)	
Dióxido de azufre (SO_2)	
Metano (CH_4)	
Óxido de nitrógeno (NO_x)	
Fecha:	
Ubicación de punto de monitoreo:	
Muestreo realizado por:	
Firma:	

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

b. Ruido

Deben ser monitoreados dos puntos ubicados en el área de influencia directa del proyecto. 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.

Tabla 6-4: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de ruido

Parámetro	Resultado
Ruido 1	
Ruido 2	
Fecha:	
Muestreo realizado por:	
Firma:	

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

c. Agua

Deben ser monitoreados las estaciones de agua planteadas durante el monitoreo basal, durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento, desestimándose de no encontrarse cambios notables, en concordancia con la DIGESA, se ha previsto una frecuencia de monitoreo semestral (se sugiere los meses de enero y julio). En referencia al programa de monitoreo de lixiviados se recomienda el inicio de los mismos una vez se haya concluido la etapa de construcción. Los resultados del monitoreo de calidad de agua se deberán registrar y archivar en el siguiente formulario.

Tabla 6-5: Ficha de reporte de resultados - Monitoreo de calidad de lixiviados

PARÁMETROS	ECA - Categoría 3 Riego de Vegetales- Tallo Bajo	Resultados
pH (UpH)	6.5-8.5	
Temperatura (°C)	---	
Conductividad (µS/cm)	<2000	
Turbidez (NTU)	---	
Aceites y Grasas (mg/L)	1	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	15	
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	40	
Fósforo (como P) (mg/L)	1	
Nitrato (como N) (mg/L)	10	
Nitrito (como N) (mg/L)	0.06	
Nitrógeno Amoniacal	---	
Coliformes Totales (NMP/100 mL)	5000	
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)	1000	
Sólidos Totales en Suspensión	---	
Sólidos Totales Disueltos	---	
Sulfatos (mg/L)	300	
Sulfuro (mg/L)	0.05	

PARÁMETROS	ECA - Categoría 3 Riego de Vegetales- Tallo Bajo	Resultados
Aluminio (mg/L)	5	
Arsénico (mg/L)	0.05	
Bario (mg/L)	0.7	
Boro (mg/L)	0.5 – 6	
Cadmio (mg/L)	0.005	
Cobalto (mg/L)	0.05	
Cobre (mg/L)	0.2	
Hierro (mg/L)	1	
Litio (mg/L)	2.5	
Magnesio (mg/L)	150	
Manganeso (mg/L)	0.2	
Mercurio (mg/L)	0.001	
Níquel (mg/L)	0.2	
Plata (mg/L)	0.05	
Plomo (mg/L)	0.05	
Selenio (mg/L)	0.05	
Zinc (mg/L)	2	

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.3.6. Presupuesto estimado

El presupuesto anual de este plan se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6-6: Presupuesto anual 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	1200.00	4 800.00
Ruido	2	2	300.00	1 200.00
Agua superficial	2	2	1600.00	6 400.00
Poza de Monitoreo Lixiviados	3	2	1300.00	7 800.00
Total				20 200.00

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Cabe señalar que este tipo de monitoreo ambiental servirá también para cautelar la salud pública.

Adicionalmente a éste tipo de monitoreo se propone desarrollar los exámenes médicos pre ocupacionales durante la etapa de operación y mantenimiento al personal que ingrese a trabajar a las instalaciones, basándose en las normativas vigentes como D.S. N° 009-2005-TR. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 6-7: Presupuesto exámenes médicos pre ocupacional

Descripción	Cantidad anual	Costo unitario (S/.)	Costo parcial (S/./año)
Etapas de operación y mantenimiento			
Examen médico ocupacional	10	500*	5000.00
Total			5,000.00

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Nota:

(*) Se refiere a una medición por persona en un puesto de trabajo;

Tabla 6-8: 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	20 200.00
Exámenes médicos pre ocupacionales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5 000.00
Supervisión de cumplimiento de las medidas del Plan de Manejo Ambiental, revisión documental, medidas preventivas, mitigación y correctivas (**)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	42 200.00
Comunicación efectiva de la gestión de la mejora continua	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	--
Total											67 400.00

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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.

6.4. Plan de contingencia

6.4.1. 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.

6.4.2. 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.

6.4.3. 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.

6.4.4. 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, Cierre y Post Cierre).

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:

6.4.5. Clasificación de eventos que pueden ocasionar emergencias

- **Accidentes/eventos ambientales**

- Incendios.
- Explosiones.
- Derrame de lixiviados.
- Fugas de biogás.
- Falla en la planta de tratamiento de lixiviados.
- Imposibilidades de acceso al frente de trabajo.
- Emanaciones de olores molestos.
- Derrame de sustancias químicas peligrosas y/o combustibles.
- Accidente vehicular.
- 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**

- 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 6-9: 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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Tabla 6-10: 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

Nivel	Accidentes	Fenómenos Naturales	Políticos y/o Laborales	Daño en la ruta	Comunicaciones
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 Comoción 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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Tabla 6-11: 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

Etapas/emergencia	Planificación	Construcción	Operación y Mantenimiento	Cierre y Post cierre
Accidentes personales	X	X	X	X
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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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.

6.4.6. 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).

La brigada de esta naturaleza debe estar debidamente equipada, capacitada y entrenada; destacando como tal, lo siguiente:

- Equipo de Primeros Auxilios y Socorro
 - 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.
 - 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
 - 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.
 - 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
 - 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.
 - 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:

- Equipo Telefónico
- Cisterna
- Mangueras
- Extintores
- 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.

6.4.7. Etapa de operación y mantenimiento

a. Antes de la emergencia:

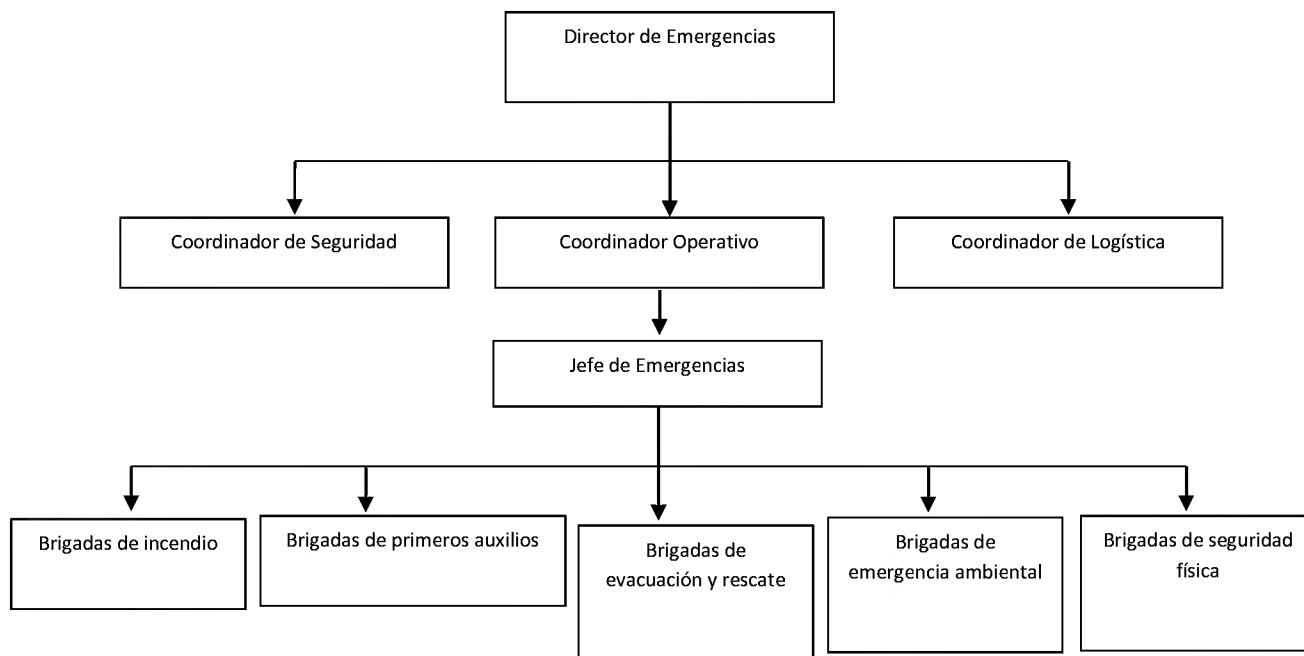
- Establecimiento de un nivel de organización definido para la implementación del plan de contingencias. Debe tenerse en forma escrita y clara las funciones de quienes conforman la organización.
- El sistema de comunicación de emergencia y notificación
- Plan de capacitación, entrenamiento – simulacros
- Mantenimiento de los equipos de emergencia

b. Organización para enfrentar un estado de emergencia

- Se propone que en el emplazamiento del proyecto (que comprende relleno sanitario,

planta de tratamiento de residuos orgánicos) 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 N° 6-2: Organigrama para atención a emergencias



c. 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.
 - Proporciona ayuda en los lugares indicados por el Director de Emergencias.
 - Asegura el cumplimiento operativo del Plan de Emergencias, así como lo establecido en los procedimientos de respuesta a emergencias.
 - Aísla el área de emergencia, y evacua al personal innecesario para prevenir y evitar daños mayores.

- Dirige a las personas hacia la zona de evacuación, y coordina con el personal paramédico para el caso que hubiera personas afectadas y/o heridos.
- Coordinador de Logística
 - Coordina la asignación de los recursos necesarios para el plan de respuesta ante una emergencia.
 - Lleva el control de los materiales y equipos implementados para respuesta a emergencias.
- Brigadas de emergencia: Son equipos formados para dar la respuesta a la emergencia. Se propone que existan dos niveles de brigadas:
 - Brigada principal: integrada por los miembros del área de Seguridad que son los responsables de controlar la emergencia, para ello deben tener o recibir la capacitación requerida en los perfiles correspondientes.
 - Brigada local: integrada por los miembros de las infraestructuras funcionales dentro del emplazamiento del proyecto o área diferente de Seguridad, los cuales tiene como responsabilidad dar la primera respuesta a la emergencia, o comunicarla y evacuar la zona, para ello reciben su capacitación en el proceso de inducción general y en las capacitaciones internas de refuerzo durante su permanencia en la organización.

La responsabilidad que ante una emergencia tienen las brigadas de emergencia local y principal es la siguiente, la brigada local tiene por responsabilidad la comunicación y la primera respuesta a la emergencia siempre y cuando esta sea posible, en cuanto llega la brigada principal, la local se subordina a esta y le comunica toda la información pertinente a cerca de la emergencia, sin embargo según la gravedad de la misma pueden mantenerse como apoyo o evacuar la zona. La brigada principal tendrá a partir de su llegada la responsabilidad de la respuesta a la emergencia en tanto esta sea factible, de otro modo se ocuparan de la evacuación del personal y serán a su vez lo últimos en retirarse de la zona de emergencia.

- Jefe de Brigada
 - En la brigada principal el Jefe de Brigada es el Supervisor de Seguridad en 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 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
 - 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
 - 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
 - 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.

d. 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.
- 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).
- En caso las personas anteriormente mencionadas no pueden ser ubicadas se ejecutara según el nivel de emergencia mostrado en el organigrama.
- La notificación se llevará a cabo de acuerdo a los niveles de emergencia de acuerdo a la siguiente tabla

Tabla 6-12: 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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.4.8. 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:

Uso y manejo de Extintores contra incendio.

- Rescate y Primeros Auxilios.
- Respuesta en caso de Sismos.

Periódicamente se realizarán simulacros. Se programará un plan de capacitación con charlas y cursos que incluyan tópicos como:

- Charla sobre emergencias ambientales.
- Charlas sobre desastres naturales (Sismos y otros).
- Charlas sobre rescate y evacuación.
- Charlas sobre prevención de accidentes e incidentes.
- Cursos sobre primeros Auxilios.
- Charlas de difusión de los Reglamentos de Seguridad.

Al final de cada Práctica, el Comité Central de Emergencias realizará una evaluación desde el punto de vista de sus funciones y se harán las críticas y sugerencias en forma conjunta.

6.4.9. Mantenimiento de los equipos de emergencia

Para enfrentar la emergencia, la Unidad de Emergencias debe contar con el equipamiento mínimo siguiente, el mismo que deberá mantenerlo en buen estado.

Tabla 6-13: Equipamiento de la Unidad de Emergencia (kit)

Equipo	Cantidad
Extintores portátiles de PQS (cartucho externo)	10
Cilindros cargados de arena	3
Vehículo de emergencia	1
Juego completo de EPP (guantes, lentes, respiradores, etc.) por personal de unidad de contingencias	35
Paños absorbentes para derrame de productos químicos	50
Cilindros para recolección de residuos	6
Bolsas para recolección de residuos	500
Trajes especiales de protección	15
Radios portátiles	5
Celulares – RPM – RPC	5
Chalecos Reflectantes	50
Linternas de mano con baterías operativas	20
Botiquines equipados	5
Guías de Respuesta a Emergencia actualizadas impresas	5

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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 harán conforme un Procedimiento de Gestión del Mantenimiento de Equipos de Seguridad, para los equipos correspondientes.

6.4.10. 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
Antes: Participación del brigadista a todas las actividades previas a la ocurrencia del evento. Señalética: Prohibido fumar y/o generar puntos de ignición. Mantenimiento preventivo de equipos. Inspección de seguridad industrial.
Durante: Comunicar el evento. Usar los extintores adecuados para el tipo de fuego. De ser posible usar arena o tierra. De no poder controlar el incendio, pedir apoyo.
Después: Ordenar y limpiar la zona afectada que evite el reinicio del fuego. El jefe de brigada elaborará el informe correspondiente, proponiendo las medidas correctivas para evitar la misma ocurrencia de evento.
Requerimientos: Extintor para cada tipo de fuego. Elementos de señalización. Equipos específicos para combatir el fuego. Equipos de comunicación. Vehículo de apoyo. Directorio telefónico de instituciones de emergencia. Otros que se consideren necesarios.

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Evento: Explosiones por Emanaciones de Gas
Aplicación: Explosión en frentes de trabajo.
Acciones
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.

Evento: Explosiones por Emanaciones de Gas
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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Evento: Derrame de Lixiviados
Aplicación: Afloramiento de lixiviados. Caídas de colectores conteniendo lixiviados.
Acciones
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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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 las operaciones e instalaciones.
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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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.

Evento: Falla de la Planta de Tratamiento de Lixiviados
<p>Después: El responsable de la planta generará un informe de reporte de falla incluyendo recomendaciones que eviten la ocurrencia de la falla. El jefe de brigada elaborará su reporte sobre el estado encontrado durante la falla y de las medidas tomadas para levantar las fallas.</p> <p>Requerimientos: Equipo de mantenimiento que revise la planta. Directorio telefónico de instituciones de emergencia. Otros que se consideren necesarios.</p>

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Evento: Imposibilidad de acceso al frente de trabajo
<p>Aplicación: Atascamiento de vehículos. Incumplimiento de procedimiento de trabajo en el frente. Circunstancias inseguras fortuitas.</p> <p>Acciones</p> <p>Antes: Personal de seguridad supervisando cumplimiento de procedimientos de trabajo seguro Inspecciones de seguridad para detectar condiciones inseguras a fin de eliminarlas.</p> <p>Durante: Comunicar el evento. Delimitar zona afectada. Evaluar la situación y disponer de un Plan para eliminar todas las condiciones inseguras y lograr la accesibilidad al frente de trabajo. Cerciorarse de que la zona afectada esté en orden y limpia y sin peligro para restablecer el acceso al frente de trabajo garantizando su uso.</p> <p>Después: El jefe de brigada elaborará su reporte sobre el estado encontrado durante la falla y de las medidas tomadas para levantar las fallas.</p> <p>Requerimientos: Elementos de señalización. Equipos de comunicación. Vehículo de apoyo. Directorio telefónico de instituciones de emergencia. Otros que se consideren necesarios.</p>

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Evento: Sismo
Aplicación: Siniestro 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 abra 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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Evento: Problemas con Población Beneficiada
Aplicación: Queja de población con Autoridades locales Queja de población ante la administración del proyecto.
Acciones
Antes: Mantener activos el Plan de Participación Ciudadana y el de Relaciones Comunitarias Mantener actualizados las listas de los representantes de las organizaciones vivas de la población al entorno.
Durante: Recepcionar y registrar las quejas Establecer un espacio de diálogo con la población descontenta Plantear las medidas de respuesta y socializarlas De persistir la queja, asumir la cordialidad y establecer un plan operativo que progresivamente minimice la queja resolviendo su solicitud conforme corresponde.
Después: El Jefe de Brigadas informará sobre las acciones realizadas en el proceso de tratamiento de las quejas. Difundir los avances y los logros. Promover a que los descontentos formen parte de los mecanismos de vigilancia de las actividades del emplazamiento del proyecto.
Requerimientos: Mantener activos los canales de coordinación De ser necesario vehículo y equipo disponible para apoyo Tener un espacio de reuniones difundiéndose los acuerdos establecidos en actas

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.4.11. 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.

6.4.12. Presupuesto estimado

Tabla 6-14: Presupuesto del plan de contingencia anual

Etapa 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	Glb	1	27,000.00	27,000.00
	Mantenimiento de equipamiento	Servicio	1	1,000.00	1,000.00
Total					31,000.00

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Cabe destacar que este presupuesto estimado corresponde a un año. El proyecto no asume los gastos en el costo directo del proyecto, mas puede asumirse que este monto deberá ser incluido en los gastos generales que consta con un presupuesto de S/. 175129.00. 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, que tendrán que ser asumidos por la Municipalidad.

Tabla 6-15: Cronograma anual del plan de contingencias

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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.5. 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.

6.5.1. 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.

6.5.2. Alcance

El presente Plan abarca toda el área correspondiente al proyecto, su implementación correcta generará beneficios que brindará seguridad a su población más cercana.

6.5.3. Acciones a desarrollar y presupuesto

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 6-16: 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.

Aspecto de Ingeniería Básica	Acción a desarrollar
Programa de Monitoreo Ambiental	Se realizarán los monitoreos ambientales referidos a: Gases emitidos desde las chimeneas. Lixiviados (pozo y afloramientos). Monitoreo de lixiviados para detectar posible contaminación. 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.
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.

Aspecto de Ingeniería Básica	Acción a desarrollar
Estudios que solicite la Autoridad	Se resolverán conforme indique la Autoridad Competente.

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

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 6-17: 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.												
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: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

Se considera en 01 año el periodo de cierre para la infraestructura de disposición final y la infraestructura de aprovechamiento de residuos orgánicos; y un periodo de 05 años para el periodo de post cierre.

De acuerdo a la experiencia se propone el siguiente presupuesto (S/. 1 123 430.5), para el cierre de la infraestructura, cabe resaltar que los costos unitarios y planos definitivos serán presentados para su aprobación por parte del ente ejecutor (Municipalidad de Oxapampa)

Tabla 6-18: Presupuesto del cierre de la infraestructura

Descripción	Unidad	Metrado	Costo unitario (S/.)	Costo a precios sociales (S/.)
Total				1 123 430.5
I. Cobertura final				953 777.5
Cobertura con material de la zona e= 0.40 m con esponjamiento 20%	m ³	23950	30	718 500
Corte en área habilitada	m ³	23950	2.1	69 694.5
Carguío	m ³	23950	4.14	99 153
Esparcido y conformación	m ²	47000	1.49	70 030
II. Instalación de quemadores				99 153
Instalación quemadores de gas	Unid.	150	62.48	99 153
III. Vegetación				70 500
Vegetación (sombrio de arbustos)	m ²	47000	1.5	70 500

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

6.6. 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.

6.7. Resumen de los compromisos ambientales

La ciudad de Oxapampa, 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 adecuado 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 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 6-19: Cuadro resumen de los compromisos ambientales

Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental	Compromisos Ambientales	Resp.	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. - 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 fina. - 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 la supervisión de un especialista que debe regirse al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo - Decreto Supremo 009-2005-TR (incluyendo su modificatoria). 	Op. del proyecto	42200
Plan de Vigilancia Sanitaria y Ambiental (Presupuesto Anual)	<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. - Difusión de volantes, carteles para afianzar aceptación pública por la construcción del proyecto. - Implementación y mantenimiento de áreas verdes. - Monitoreos Ambientales durante operatividad del proyecto. - Aplicación de un Plan de capacitación por prevención a la salud. 		22600

PROYECTO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ZONAS PRIORITARIAS

Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental	Compromisos Ambientales	Resp.	Costos (S/)
	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
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. - Facilitador de visitas a población estudiantil (dación de conferencias durante etapa de cierre parcial). 		1200.00
Plan de Contingencias (Presupuesto Anual)	<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. 		31000.00
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, monitoreo lixivados, calidad del agua superficial, calidad de aire y ruido. - 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. 		1127030.5
Total			1'224030,41

Fuente: Equipo técnico FICHTNER – CYDEP – Marzo 2014

*Este es el presupuesto del plan de manejo ambiental 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, actualizado para un año Al año "0", los costos para el total del proyecto deberán presentarse en los desglosados de los costos unitarios

6.8. 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 en la calidad del ambiente.

- **Impactos identificados**

- Etapa de construcción

- Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y material particulado: 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 evaluarlo 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 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.

- Etapa 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 si 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 se 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 o pobladores de los centros

poblados beneficiados, ni mucho menos dentro del área de influencia del proyecto.

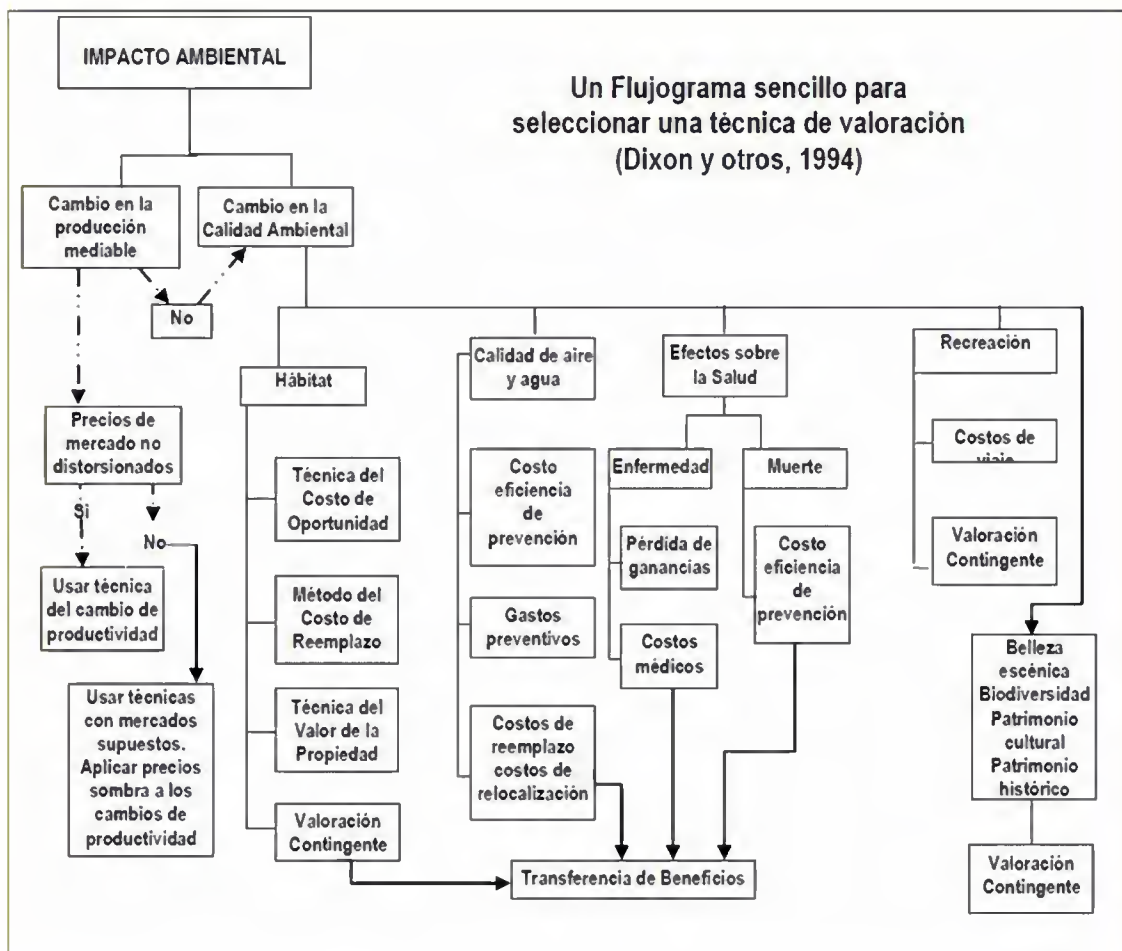
- Ruido: Al igual que en el aire, el ruido es un componente que será valuado de forma antropocéntrica, es importante señalar que no existen pobladores que residan cerca al área de influencia del proyecto. Del mismo modo, aun cuando el ruido pueda sobrepasar los límites, no serán afectados debido a que 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.

6.8.1. 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 N° 6-3: 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.
 - 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\$ 165,93¹⁶ (S/. 464,94) por hectárea/ año.

¹⁶ Tipo de cambio 2.802

6.8.2. Resultados

- **Medio Físico**

- 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 4.6 ha.
- El valor de la geología y geomorfología perdido por el proyecto es US\$ 165.93 por ha, considerando las 4.6 ha de suelo destinado para el proyecto por un tiempo de vida útil de 10 años, resulta US\$ 360.71 ó S/. 1010.73
- Valor Económico Total (VET): El VET de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas asciende a S/. 1010.73 corresponde al impacto por uso del suelo para el proyecto.

• ROBERTO PEZO DIAZ CBP N° 655

8. CONCLUSIONES

Las características del Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado (EIASd) Categoría ii, del proyecto: “Relleno Sanitario y Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos, para las ciudades de Oxapampa, Chontabamba, Huancabamba, Provincia de Oxapampa y Departamento de Pasco”, las condiciones ambientales actuales (línea base) del área de influencia del proyecto, la evaluación de los impactos ambientales identificados y la estrategia de manejo ambiental propuesta; nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

Las condiciones ambientales actuales (línea base) del área de influencia del proyecto, la evaluación de los impactos ambientales identificados y la estrategia de manejo ambiental propuesta; nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- La implementación del proyecto aumentará la oferta del mejoramiento y ampliación de la gestión integral de los residuos sólidos de la ciudad de Oxapampa y del servicio de disposición final de los distritos de Chontabamba y Huancabamba, Provincia de Oxapampa - Pasco, lo cual permitirá satisfacer las necesidades actuales motivo del presente estudio; todo esto debido a que los resultados del análisis de significancia ambiental de las matrices de evaluación del relleno sanitario y de la planta de tratamiento de residuos sólidos fueron positivo 278.28 y 62.61 respectivamente.
- De acuerdo a la evaluación de impactos ambientales mediante la metodología de la Matriz de Leopold de valoración de impactos, se ha determinado que las diferentes etapas del proyecto producirán impactos positivos y negativos, siendo éstos últimos de una importancia despreciable a moderada en la mayoría de los casos, no habiendo asimismo impactos significativos para ambos casos.
- El proyecto será un aporte a la preservación de la salud pública buscando el equilibrio entre la naturaleza y las actividades antropogénicas planteadas debido a que aplicará las tecnologías más adecuadas para la disposición final de residuos sólidos, y por responder a una demanda presente en la población beneficiaria, donde ha habido restricciones a la actualidad.
- El proyecto se construirá en una zona de bosque húmedo montano bajo tropical en donde valor paisajístico ha sido modificado de sus características originales, casi inhabitada; no obstante existe presencia de flora, fauna terrestre y avifauna que es necesario cuidar durante el desarrollo del proyecto.
- La poligonal que ocupa el área del terreno es de 16 Ha, de la cual sólo se ocupará en forma efectiva 4.6 Ha, no habiendo ninguna incompatibilidad con otro uso; de acuerdo al certificado emitido por la Municipalidad de Oxapampa.
- Existen viviendas dispersas cercanas al proyecto, que no se verán afectadas por las actividades, ya que se plantea la instalación de un cerco vivo, que atenuará en gran medida los posibles impactos generados por la implementación de las actividades del proyecto.

- La flora silvestre de la zona del proyecto ha sido modificada de su condición original, por las actividades de tala de especies forestales, encontrándose a la fecha, especies arbustivas que no están categorizadas como especies amenazadas.
- Según los resultados del monitoreo ambiental de línea base realizado en el área de influencia del proyecto, podemos decir que en comparación a los estándares de calidad de aire (D.S. 003-2008-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental del Aire, D.S. 074-2001-PCM: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo 1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. 2001) no se han registrado resultados de los parámetros solicitados que sobrepasen los ECAs, a excepción de un resultado atípico de NO₂ en la estación OXA 01, cuya concentración puede deberse a un error de laboratorio, se recomienda realizar los monitoreo de dicho parámetro una vez se inicien las actividades de construcción.
- Así mismo podemos concluir que del monitoreo de ruido realizado en comparación con Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido; los resultados arrojan niveles de ruido ambiental bajo los estándares mencionados tanto para el horario diurno como nocturno.
- De acuerdo a los resultado obtenidos para el análisis de calidad de agua (dos estaciones de monitoreo), en comparación con el D.S. 002-2008-MINAM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3; del cuerpo de agua más cercano (aproximadamente más de 1 km), se pudo observar que existe un cierto nivel de contaminación en cuanto a Coliformes totales se refiere (AS-OXA-02, 14000 NMP/100 mL, siendo el ECA 5000 NMP/100 mL), además de valores atípicos sobre los ECAs para hierro (AS-OXA-01 – 2.587 mg/L; AS-OXA-02 – 3.175 mg/L, ECAs Hierro – 1 mg/L). en el primer caso (coliformes totales), puede ser debido a la presencia de animales, y las concentraciones de He que sobrepasan los ECA para agua, pueden ser relacionadas a que el cauce del río pasa por una formación geológica rica en minerales que contienen hierro.
- El área del proyecto por las características de su ubicación misma se encuentra sometida a un régimen de precipitaciones importante, en virtud de lo cual pueden ocurrir importantes escorrentías por las quebradas que atraviesan la poligonal del proyecto y que pueden afectar las áreas auxiliares del proyecto. Por ello resulta necesario tomar medidas en el diseño del proyecto a efectos de minimizar los impactos por la erosión y el arrastre de material.
- Para prevenir, controlar o mitigar los impactos ambientales negativos del proyecto, es necesario implementar una Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), conformado por acciones tales como:
 - Plan de manejo ambiental (prevención, mitigación y corrección)
 - Plan de vigilancia ambiental
 - Monitoreo ambiental

- Plan de contingencias
 - Plan de cierre
-
- Como conclusión final podemos decir que las actividades del proyecto, tendrán un potencial de impacto ambiental calificado como despreciable ha moderado, si es que se toman en cuenta las medidas propuestas en el presente EIA_{sd}, por lo que resulta viable la implementación del proyecto.

9. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se desprenden del presente EIA_{sd} son las siguientes:

- Dar cumplimiento a la Estrategia de Manejo Ambiental (EMA), propuestos en el presente EIA para las diferentes etapas del proyecto, para lo cual se deberán asignar los recursos humanos, materiales y el presupuesto necesario para la implementación de dichas medidas y planes.

10. ANEXOS

- Anexo N°01. Copia de Resolución Directoral
- Anexo N°02. Selección del sitio del terreno para el proyecto
- Anexo N°03. Propiedad del terreno
- Anexo N°04. Certificado de compatibilidad de uso
- Anexo N°05. Constancia de no afectación de Área Naturales Protegidas - SERNANP
- Anexo N°06. CIRA – Ministerio de Cultura
- Anexo N°07. Informe de Riesgo y Vulnerabilidad del Gobierno Regional
- Anexo N°08. ECRS
- Anexo N°09. Levantamiento topográfico
- Anexo N°10. Estudio geofísico de sondajes eléctrico verticales
- Anexo N°11. Estudio geológico, geotécnico e hidrogeológico
- Anexo N°12. Resultados de análisis de calidad de aire, ruido y agua
- Anexo N°13. Línea Base Biológica
- Anexo N°14. Manual de Compost
- Anexo N°15. Manual de operaciones
- Anexo N°16. Taller de involucrados
- Anexo N°17. Informe de encuestas
- Anexo N° 18. Matrices de identificación de impactos
- Anexo N° 19. Planos
- Anexo N° 20. Mapas Temáticos
- Anexo N° 21. Plan de Manejo de Residuos Sólidos