

Ampliación del Vaso de Disposición No. 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda,  
Provincia de Arequipa.

Leonardo David Corredor Martínez

Fernando González Sotelo

Luis Miguel Granja Bermúdez

Carlos Eduardo Guevara Flórez

Universidad Piloto de Colombia

Especialización en Gerencia de Proyectos – Virtual

Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales

Bogotá, Colombia

2022

Ampliación del Vaso de Disposición No. 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda,  
Provincia de Arequipa.

Leonardo David Corredor Martínez

Fernando González Sotelo

Luis Miguel Granja Bermúdez

Carlos Eduardo Guevara Flórez

Trabajo de grado para obtener el título de  
Especialista en Gerencia de Proyectos.

Asesora

Ing. Diana Patricia García Ocampo

Universidad Piloto de Colombia

Especialización en Gerencia de Proyectos – Virtual

Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales

Bogotá, Colombia

2022

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado con mucho afecto a nuestras familias y a todas esas personas que de una u otra manera estuvieron a nuestro lado, por su apoyo incondicional durante toda la carrera y ahora en este nuevo peldaño de especialización

En especial a nuestros padres, esposas e hijos quienes son la fuente divina de las esperanzas y metas en nuestras vidas.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, a Dios por permitirnos poder realizar con gran esfuerzo esta especialización, a nuestras familias, por su paciencia, y comprensión al reducir el tiempo de ellos para ser dedicado a nuestro crecimiento personal y profesionalmente.

A los profesores, quienes, mediante su catedra, nos motivaron a continuar aumentando nuestros conocimientos en el área de la administración y dirección de proyectos.

A todo el personal que nos acompaña en nuestras labores que nos aportan enseñanzas, de todo y todos aprendemos.

## Contenido

|  |    |
|--|----|
| Dedicatoria.....                                   | 3  |
| Agradecimientos .....                              | 4  |
| Contenido.....                                     | 5  |
| Índice de imágenes.....                            | 11 |
| Índice de tablas .....                             | 14 |
| Índice de flujogramas.....                         | 16 |
| Índice de anexos.....                              | 17 |
| Resumen.....                                       | 18 |
| Asbtrac .....                                      | 19 |
| Introducción .....                                 | 20 |
| Objetivos.....                                     | 22 |
| Objetivo general .....                             | 22 |
| Objetivos específicos.....                         | 22 |
| 1. Antecedentes Organizacionales .....             | 23 |
| 1.1 Descripción de la Organización Ejecutora ..... | 24 |
| 1.2 Objetivos Estratégicos.....                    | 24 |
| 1.3 Misión, Visión y Valores .....                 | 24 |
| 1.3.1 Misión .....                                 | 24 |
| 1.3.2 Visión.....                                  | 24 |
| 1.3.3 Valores .....                                | 25 |
| 1.4 Mapa estratégico .....                         | 26 |
| 1.5 Cadena de valor.....                           | 27 |
| 1.6 Estructura organizacional del proyecto.....    | 28 |

|  |    |
|--|----|
| 1.6.1 Organigrama del proyecto.....  | 28 |
| 2. Evaluación del Proyecto a Través de la Metodología Del Marco Lógico ..... | 28 |
| 2.1 Descripción del problema.....  | 28 |
| 2.2 Árbol de problemas .....   | 29 |
| 2.3 Árbol de objetivos .....   | 30 |
| 2.4 Árbol de acciones .....  | 31 |
| 2.5 Determinación de alternativas.....                                       | 32 |
| 2.6 Evaluación de Alternativas.....  | 32 |
| 2.7 Descripción de la alternativa seleccionada.....                          | 33 |
| 3. Marco metodológico .....  | 33 |
| 3.1 Tipos y métodos de investigación.....                                    | 33 |
| 3.2 Proyecto factible.....   | 34 |
| 3.3 Herramientas para la recolección de información.....                     | 34 |
| 3.4 Fuentes de información .....   | 35 |
| 4. Estudio técnico.....  | 35 |
| 4.1 Diseño conceptual de la solución .....                                   | 35 |
| 4.2 Análisis y descripción del proceso .....                                 | 36 |
| 4.2.1 Descapote a máquina .....  | 36 |
| 4.2.2 Excavación mecánica.....   | 36 |
| 4.2.3 Cargue y retiro del material excedente .....                           | 36 |
| 4.2.4 Compactado de trinchera con material de excavación.....                | 37 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.2.5  | Conformación y nivelación de fondo y taludes de excavación.....  | 37 |
| 4.2.6  | Cama de protección del fondo con material de excavación.....   | 37 |
| 4.2.7  | Suministro e instalación de geotextil NT2500.....  | 37 |
| 4.2.8  | Suministro e instalación de geomembrana lisa.....  | 37 |
| 4.2.9  | Excavación de Zanjas para anclaje de geomembrana.....  | 37 |
| 4.2.10 | Excavación de zanjas .....   | 38 |
| 4.2.11 | Relleno de anclaje con material propio de excavación.....  | 38 |
| 4.2.12 | Excavación de Zanjas (Drenaje interno y conducción de lixiviados).....                                   | 38 |
| 4.2.13 | Sistema de drenaje de fondo para la captación y conducción de lixiviado en tubería HDPE diámetro 6"..... | 39 |
| 4.2.14 | Sistema de conducción de lixiviado.....  | 39 |
| 4.2.15 | Relleno de zanja con material propio de excavación.....  | 39 |
| 4.2.16 | Caja de inspección .....   | 40 |
| 4.2.17 | Instalación de chimenea para drenaje de gases.....   | 40 |
| 4.2.18 | Definición del tamaño y localización del proyecto.....   | 41 |
| 4.3    | Requerimiento para el desarrollo del proyecto .....  | 41 |
| 5.     | Estudio de Mercado .....   | 42 |
| 5.1    | Población.....   | 42 |
| 5.2    | Dimensionamiento de la demanda .....   | 44 |
| 5.3    | Dimensionamiento de la oferta .....  | 45 |
| 6.     | Estudio de Viabilidad Financiera.....  | 47 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 6.1  | Estimación de los costos de inversión del proyecto .....                 | 48 |
| 6.2  | Definición de los costos de operación y mantenimiento del proyecto ..... | 49 |
| 6.3  | Análisis de tasas de intereses para los costos de oportunidad.....       | 49 |
| 6.4  | Flujo de caja .....  | 56 |
| 6.5  | Evaluación financiera y análisis de indicadores.....                     | 56 |
| 7.   | Estudio ambiental y social .....   | 59 |
| 7.1  | Análisis y categorización de riesgos .....                               | 59 |
| 7.2  | Análisis Ambiental del Ciclo de Vida del Proyecto.....                   | 59 |
| 7.3  | Responsabilidad Social- Empresarial (RSE).....                           | 64 |
| 8.   | Gestión de la Integración del Proyecto .....                             | 69 |
| 8.1  | Acta de constitución .....   | 69 |
| 8.2  | Registro de supuestos y restricciones.....                               | 72 |
| 8.3  | Plan de gestión de beneficios .....                                      | 73 |
| 8.4  | Plan de gestión de cambios .....   | 77 |
| 9.   | Gestión de los Interesados del Proyecto .....                            | 77 |
| 9.1  | Registro de los interesados.....   | 78 |
| 9.2  | Plan de involucramiento de los interesados .....                         | 78 |
| 10.  | Enunciado del alcance.....   | 80 |
| 10.1 | Plan de gestión del alcance .....  | 80 |
| 10.2 | Plan y Matriz de trazabilidad de requisitos .....                        | 83 |
| 10.3 | Enunciado del alcance .....  | 85 |
| 10.4 | Estructura de descomposición del trabajo (EDT).....                      | 89 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 10.5   | Diccionario de la EDT .....                                | 90  |
| 11.    | Gestión del Cronograma del Proyecto .....                  | 91  |
| 11.1   | Plan de Gestión del Cronograma .....                       | 91  |
| 11.2   | Listado de Actividades con Análisis PERT.....              | 92  |
| 11.3   | Diagrama de red.....                                       | 94  |
| 11.4   | Línea base del cronograma .....                            | 94  |
| 11.5   | Técnicas para desarrollar el cronograma aplicadas .....    | 94  |
| 12.    | Gestión de Costos del Proyecto .....                       | 95  |
| 12.1   | Plan de Gestión de Costos del Proyecto .....               | 95  |
| 12.2   | Estimación de los costos en MS Project.....                | 96  |
| 12.3   | Estimación ascendente y determinación del presupuesto..... | 96  |
| 13.    | Gestión de los Recursos .....                              | 97  |
| 13.1   | Plan de gestión de los recursos .....                      | 97  |
| 13.2   | Estimación de los Recursos .....                           | 99  |
| 13.3   | Estructura de desglose de recursos (EDRe).....             | 101 |
| 13.4   | Asignación de recursos .....                               | 101 |
| 13.5   | Calendario de recursos.....                                | 102 |
| 13.6   | Plan de capacitaciones y desarrollo del equipo .....       | 103 |
| 14.    | Gestión de las Comunicaciones del Proyecto .....           | 107 |
| 14.1   | Plan de gestión de las comunicaciones .....                | 107 |
| 14.1.1 | Canales de comunicación.....                               | 107 |
| 14.1.2 | Sistema de Información de las Comunicaciones .....         | 108 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 14.1.3 | Diagramas de flujos de la Información .....                   | 109 |
| 14.1.4 | Matriz de las comunicaciones .....                            | 109 |
| 14.1.5 | Estrategia de comunicaciones .....                            | 109 |
| 15.    | Gestión de Calidad Del Proyecto .....                         | 111 |
| 15.1   | Plan de gestión de calidad .....                              | 111 |
| 15.2   | Métricas de calidad .....                                     | 114 |
| 15.3   | Documentos de prueba y evaluación .....                       | 121 |
| 15.4   | Entregables verificados.....                                  | 121 |
| 16.    | Plan de Gestión de Riesgos.....                               | 130 |
| 16.1   | Metodología.....  | 130 |
| 16.2   | Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual) ..... | 144 |
| 16.3   | Matriz de riesgos .....                                       | 147 |
| 17.    | Gestión de las adquisiciones del proyecto .....               | 148 |
| 17.1   | Plan de gestión de las adquisiciones.....                     | 148 |
| 17.2   | Matriz de las adquisiciones.....                              | 155 |
| 17.3   | Cronograma de compras .....                                   | 160 |
| 18.    | Valor Ganado .....  | 161 |
| 18.1   | Indicadores de desempeño.....                                 | 161 |
| 18.2   | Análisis del valor ganado y curva S .....                     | 162 |
| 19.    | Avance del Proyecto .....                                     | 170 |
|        | Conclusiones .....  | 172 |
|        | Recomendaciones .....   | 174 |
|        | Apéndices.....  | 176 |

## Índice de imágenes

|   |    |
|---|----|
| Imagen 1 Mapa Estratégico .....                                     | 26 |
| Imagen 2 Cadena de Valor.....                                       | 27 |
| Imagen 3 Organigrama del Proyecto .....                             | 28 |
| Imagen 4 Árbol de Problemas.....                                    | 29 |
| Imagen 5 Árbol de Objetivos.....                                    | 30 |
| Imagen 6 Árbol de Acciones.....                                     | 31 |
| Imagen 7 Evaluación de Alternativas .....                           | 32 |
| Imagen 8 Área a Intervenir .....                                    | 36 |
| Imagen 9 Excavación de Zanjas .....                                 | 38 |
| Imagen 10 Drenaje de Lixiviados .....                               | 39 |
| Imagen 11 Chimenea Para Extracción.....                             | 40 |
| Imagen 12 Ubicación del Relleno Sanitario .....                     | 41 |
| Imagen 13 Análisis de Tasas Financiamiento.....                     | 51 |
| Imagen 14 Análisis de costo de cuota bancaria con CAJA SOCIAL ..... | 52 |
| Imagen 15 Análisis de Tasas Inversión .....                         | 53 |
| Imagen 16 Mejor Tasa de Inversión con BBVA .....                    | 54 |
| Imagen 17 Cálculo Huella de Carbono F1.....                         | 60 |
| Imagen 18 Cálculo Huella de Carbono F2.....                         | 61 |
| Imagen 19 Cálculo Huella de Carbono F3.....                         | 62 |
| Imagen 20 Cálculo Huella de Carbono F4.....                         | 63 |
| Imagen 21 Formato de Solicitud de Cambios.....                      | 77 |
| Imagen 22 Clasificación de Interesados .....                        | 78 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>Imagen 23 Gráfica de Influencia y Poder</i> .....                      | 78  |
| Imagen 24 Matriz de Trazabilidad de Requisitos .....                      | 83  |
| Imagen 25 Localización del Vaso Actual .....                              | 85  |
| Imagen 26 EDT.....  | 89  |
| Imagen 27 Diccionario de la EDT .....                                     | 90  |
| Imagen 28 Análisis PERT.....  | 93  |
| Imagen 29 Plan de gestión de los costos del proyecto.....                 | 95  |
| Imagen 30 Estimación Ascendente de los Costos.....                        | 96  |
| Imagen 31 Calendario de los Recursos MS Project.....                      | 102 |
| Imagen 32 Plan de Capacitaciones .....                                    | 103 |
| Imagen 33 Canales de Comunicación.....                                    | 108 |
| Imagen 34 Servicios Ofrecidos por la Plataforma Google y MS Project ..... | 108 |
| Imagen 35 Plan de Acción .....  | 129 |
| Imagen 36 Fases de la gestión del Riesgo .....                            | 130 |
| Imagen 37 Roles y Responsabilidades.....                                  | 133 |
| Imagen 38 Rangos de Probabilidad .....                                    | 134 |
| Imagen 39 Impacto de Amenazas .....                                       | 134 |
| Imagen 40 Impacto de Oportunidades .....                                  | 135 |
| Imagen 41 Matriz de Amenazas .....  | 135 |
| Imagen 42 Ponderado de Amenazas .....                                     | 136 |
| Imagen 43 Matriz de Oportunidades.....                                    | 136 |
| Imagen 44 Ponderado de Oportunidades .....                                | 137 |
| Imagen 45 Risk Breakdown Structure (RBS).....                             | 137 |

|  |     |
|--|-----|
| Imagen 46 Cuarta Parte de la Matriz de Riesgos .....                         | 140 |
| Imagen 47 Quinta parte de la Matriz de Riesgos .....                         | 141 |
| Imagen 48 Sexta Parte de la Matriz de Riesgos.....                           | 142 |
| Imagen 49 Séptima Parte de la Matriz de Riesgos .....                        | 143 |
| Imagen 50 Matriz Amenazas Diligenciada.....                                  | 145 |
| Imagen 51 Matriz de Oportunidades Diligenciada .....                         | 145 |
| Imagen 52 Matriz Residual de las Amenazas .....                              | 146 |
| Imagen 53 Matriz Residual de las Oportunidades .....                         | 146 |
| Imagen 54 Cuadro de Criterios de Adjudicación de Compras y/o Servicios ..... | 150 |
| Imagen 55 Plantilla de Interesados .....                                     | 154 |
| Imagen 56 Primera Parte de la Matriz de las Adquisiciones .....              | 155 |
| Imagen 57 Segunda Parte de la Matriz de las Adquisiciones .....              | 156 |
| Imagen 58 Tercera Parte de la Matriz de las Adquisiciones.....               | 157 |
| Imagen 59 Cuarta Parte de la Matriz de las adquisiciones .....               | 158 |
| Imagen 60 Quinta Parte de la Matriz de Adquisiciones .....                   | 159 |
| Imagen 61 Cronograma de Compras .....  | 160 |
| Imagen 62 Medidores de Desempeño.....  | 161 |
| Imagen 63 Resultados del Primer Corte .....                                  | 162 |
| Imagen 64 Curva S Primer Corte 8nov2022.....                                 | 163 |
| Imagen 65 Resultados del Segundo Corte .....                                 | 164 |
| Imagen 66 Curva S Segundo Corte 23abr2023.....                               | 165 |
| Imagen 67 Indicador de Avance .....  | 166 |
| Imagen 68 Indicador de Avance Detallado.....                                 | 167 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Imagen 69 Estado del Costo ..... | 168 |
|----------------------------------|-----|

### Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 1</b> Ubicación de Distritos.....                     | 43  |
| <b>Tabla 2</b> Población de Arequipa.....                      | 44  |
| <b>Tabla 3</b> Cálculo de PPC Promedio.....                    | 44  |
| <b>Tabla 4</b> Cálculo PCC Media Ponderada .....               | 45  |
| <b>Tabla 5</b> Cálculo de Proyección de Residuos .....         | 46  |
| <b>Tabla 6</b> Residuos Aprovechables y no Aprovechables ..... | 47  |
| <b>Tabla 7</b> Costos del Proyecto .....                       | 48  |
| <b>Tabla 8</b> Ingresos Fase de Operación .....                | 49  |
| <b>Tabla 9</b> Mensuales de Mantenimiento del Vaso .....       | 49  |
| <b>Tabla 10</b> Comparativo de Tasas.....                      | 50  |
| <b>Tabla 11</b> Amortización del Préstamo.....                 | 52  |
| <b>Tabla 12</b> Capitalización de la Inversión.....            | 55  |
| <b>Tabla 13</b> Indicadores Financieros .....                  | 56  |
| <b>Tabla 14</b> Periodo de Recuperación .....                  | 58  |
| <b>Tabla 15</b> Estimación de los Recursos .....               | 100 |
| <b>Tabla 16</b> Parte 1 Matriz de Riesgos .....                | 138 |
| <b>Tabla 17</b> Segunda Parte de la Matriz de Riesgos.....     | 139 |
| <b>Tabla 18</b> Tercera Parte de la Matriz de Riesgos .....    | 139 |
| <b>Tabla 19</b> Cuarta Parte de la Matriz de Riesgos .....     | 140 |
| <b>Tabla 20</b> Quinta Parte de la Matriz de Riesgos.....      | 141 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 21</b> Sexta Parte de la Matriz de Riesgos.....    | 142 |
| <b>Tabla 22</b> Séptima Parte de la Matriz de Riesgos ..... | 143 |

### **Índice de flujogramas**

|   |     |
|---|-----|
| Flujograma 1 de las Comunicaciones .....                    | 109 |
| Flujograma 2 Tratamiento de NO Conformidades .....          | 128 |
| Flujograma 3 Selección de Proveedores y/o Contratistas..... | 153 |

## Índice de anexos

|  |     |
|--|-----|
| Anexo A Flujo de Caja .....  | 176 |
| Anexo B Matriz Pestle .....  | 178 |
| Anexo C Análisis Ambiental .....                                   | 183 |
| Anexo D Análisis de la Huella de Carbono .....                     | 188 |
| Anexo E Plan de Gestión de Cambios .....                           | 189 |
| Anexo F Registro de los Interesados .....                          | 192 |
| Anexo G Diagrama de Red .....                                      | 194 |
| Anexo H Línea Base .....   | 195 |
| Anexo I Estimación de los Costos .....                             | 196 |
| Anexo J Estructura del desglose del Trabajo (EDRe) .....           | 197 |
| Anexo K Asignación de los Recursos.....                            | 202 |
| Anexo L Evaluación de Desempeño.....                               | 204 |
| Anexo M Matriz de las Comunicaciones.....                          | 205 |
| Anexo N Roles y Responsabilidades .....                            | 208 |
| Anexo O Formato Para Pruebas y Evaluación de los Entregables ..... | 212 |
| Anexo P Matriz de Actividades de Gestión de la Calidad.....        | 213 |
| Anexo Q Matriz de Riesgos .....                                    | 214 |

## **Resumen**

El relleno sanitario Quebrada Honda ubicado en la ciudad de Arequipa en el departamento de Arequipa Perú se encuentra funcionando y está próximo a cumplir su vida útil. Se realizó la celda para la ampliación del vaso de disposición No 1 del relleno sanitario en un periodo tiempo de quince (15) meses cumpliendo con toda la normatividad vigente que aplica para el proyecto a fin de que tenga una mayor capacidad de almacenamiento y su vida útil se prolongue mientras surge una solución definitiva. La comunidad de Arequipa cuenta con una adecuada disposición de los residuos domiciliarios generados como resultado de los quehaceres diarios, en donde se ha usado tecnologías sofisticadas que ayuden a mitigar los impactos negativos en el medio ambiente.

Palabras clave: Manejo de basuras, conducción de lixiviados, consumismo.

### **Asbtrac**

The Quebrada Honda landfill located in the city of Arequipa in the department of Arequipa, Peru, is operating and is about to complete its useful life. The cell for the expansion of the disposal vessel No. 1 of the landfill was made in a period of fifteen (15) months, complying with all current regulations that apply to the project so that it has a greater storage capacity and its life. useful is prolonged while a definitive solution emerges. The community of Arequipa has an adequate disposal of household waste generated as a result of daily chores, where sophisticated technologies have been used to help mitigate negative impacts on the environment.

**Keywords:** Garbage management, leachate conduction, consumerism.

## Introducción

Como resultado del vertiginoso mundo globalizado ha llevado a la humanidad a un alto nivel de consumo, que por ende viene acompañado de una excesiva generación de residuos, lo cual crea una alta carga de contaminación para el planeta si no se da la disposición final adecuada buscando mitigar su impacto en el medio ambiente. Ahora si bien es cierto que hoy por hoy como resultado de la responsabilidad social empresarial varias de las cosas que son producidas con materiales que buscan ser amables con el medio ambiente llamados biodegradables, lo cual que, aunque no generan altos impactos que afecten al planeta no es suficiente y no responde al acumulado de años y años de malos manejos de los residuos que genera la humanidad y en ocasiones todo se hace en pro del desarrollo. Esto ha llevado a la humanidad al borde de una catástrofe climática considerado por expertos en la materia algo irreversible que más temprano que tarde podría causar la extinción de la raza humana.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario optimizar el funcionamiento de los rellenos sanitarios, tecnificándolos con mejores tecnologías con el fin de ayudar a mitigar los impactos negativos en el medio ambiente, construyéndolos con buenos sistemas de drenaje, sistemas de eliminación de gases y un buen tratamiento de contraposición de capas de residuos y material orgánico, con la debida compactación y estabilización del material tratado.

Los rellenos sanitarios son una parte de la solución, sin embargo, es de considerar que la concientización de cada una de las personas en buscar minimizar las cantidades de desechos que se producen a diario, hacer una adecuada clasificación, disposición y hacer un correcto proceso de reciclaje para lograr así disminuir las toneladas diarias producidas y contribuir a cuidar del planeta.

A lo largo de este trabajo se mostrará como se hace la implementación de un proyecto de esta magnitud en donde se detallarán las fases por la cuales debe pasar para llegar a ser un proyecto sostenible y que dé respuesta a los interesados buscando satisfacer sus necesidades y expectativas.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Ampliar la celda del vaso No 1 del relleno sanitario, extendiendo la vida útil para el tratamiento y disposición final adecuada de los residuos sólidos domiciliarios generados por los distritos de la provincia de Arequipa Perú, en un tiempo no mayor a 15 meses.

### **Objetivos específicos**

Ajustar los diseños y planes de procesos constructivos existentes que permitan proceder con la ampliación de la celda del vaso No 1.

Poner a disposición del proyecto la maquinaria y equipos sofisticados que contribuyan al desarrollo de proyecto buscando optimizar recursos y tiempo.

Asegurar la adecuada aplicación de la normativa local en aspectos ambientales y de calidad que conlleven a la entrega de forma oportuna de los diferentes entregables del proyecto.

## 1. Antecedentes Organizacionales

**INTRA ASEO S.A.S. E.S.P.** es una empresa dedicada a la ejecución de proyectos que brinda soluciones rápidas y eficientes, con la aplicación de nuevas tecnologías, brindando soluciones innovadoras en el manejo de residuos, facility, agua y energía.

**INTRA ASEO** fue constituida el 31 de julio de 1996 de la Notaria 2a. en Medellín, lleva ya 26 años de trabajo, se consolida como una de las empresas más importantes de Colombia en el sector de servicios públicos de aseo, cuidado de superficies, acueducto, saneamiento y energía, con operaciones sustentables y respetuosas con el medio ambiente.

Luego de consolidar la prestación del servicio público domiciliario de aseo, la empresa optó por buscar nuevos mercados en las diferentes ciudades del país y a países latinoamericanos.

A la fecha la organización ha logrado consolidar una amplia infraestructura a nivel nacional e internacional, generando más de 8000 empleos entre directos e indirectos. Es importante destacar que se ha buscado la integración de las mujeres en los cargos directivos, administrativos y operativos de la empresa.

Está comprometidos con el crecimiento y fortalecimiento de las líneas de negocio, buscando generar vínculos más sólidos con nuestros usuarios, conociendo, entendiendo y solucionando sus necesidades.

En mercado regulado presta el servicio de recolección de residuos sólidos, barrido, lavado de áreas públicas, limpieza de playas, poda de árboles, transporte de residuos y transferencia, corte de césped, disposición final, aprovechamiento y mantenimiento de cestas públicas.

*Tomado y adaptado de:* (<https://intraseo.com.co/>, 2021)

## **1.1 Descripción de la Organización Ejecutora**

**INTRA ASEO** Es una organización que ha estado en constante expansión a nivel sur y centro América, busca ser una empresa que crea estrategias para ser líderes en la prestación de sus servicios, fomentando dentro de su estructura organizacional que sean las mujeres quienes lideren varios procesos y cargos claves para el desarrollo de su objeto social y poder mantener al personal vinculado, personal que actualmente asciende a más de 8.000 empleados de forma directa e indirecta.

*Tomado y adaptado de:* (<https://intraseo.com.co/>, 2021)

## **1.2 Objetivos Estratégicos**

Aumentar la rentabilidad en el año 2025 en un 16%

Adquirir equipos de alta tecnología que contribuyan a dar mejor respuesta a los diferentes servicios que hagan de la organización líderes, competitivos y sostenibles en el tiempo.

Mejorar la imagen corporativa a través de campañas publicitarias y marketing para tener un mayor reconocimiento a nivel Latinoamérica.

## **1.3 Misión, Visión y Valores**

### ***1.3.1 Misión***

Generar calidad de vida, aportando al cuidado del medio ambiente, desarrollando proyectos sostenibles en el área del manejo de residuos, facility, agua y energía que cumplan con los lineamientos ambientales exigidos, mediante la aplicación o innovación de nuevos procesos y tecnologías, generando bienestar social y rentabilidad para la empresa.

### ***1.3.2 Visión***

Para el 2025, INTRA ASEO ser reconocida como una de las tres mejores empresas en el mercado latinoamericano, fomentando las buenas prácticas ambientales, apoyándose en el uso de

tecnologías de vanguardia, para continuar prestando un excelente servicio, generando rentabilidad para sus socios e involucrados.

### ***1.3.3 Valores***

Construir confianza a través de relaciones claras y abiertas

Servir con pasión y compromiso

Entregar lo mejor para obtener resultados sobresalientes

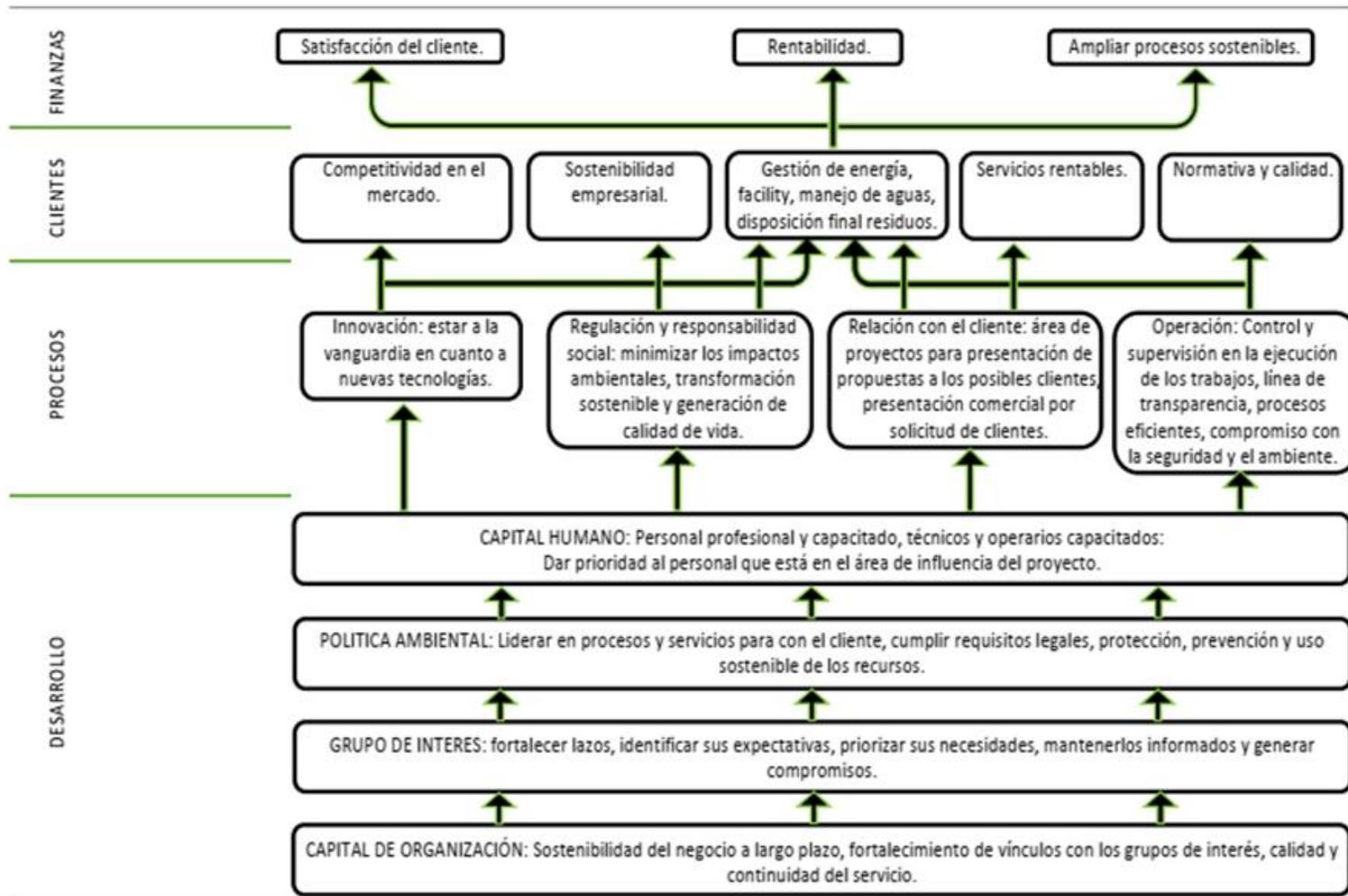
Trabajar en equipo con pensamiento innovador

Cuidar de la gente y el medio ambiente

*Tomado y adaptado de:* (<https://intraseo.com.co/>, 2021)

## 1.4 Mapa estratégico

Imagen 1 Mapa Estratégico



Nota: Mapa estratégico. Fuente: Propia 2022.

## 1.5 Cadena de valor

Imagen 2 Cadena de Valor

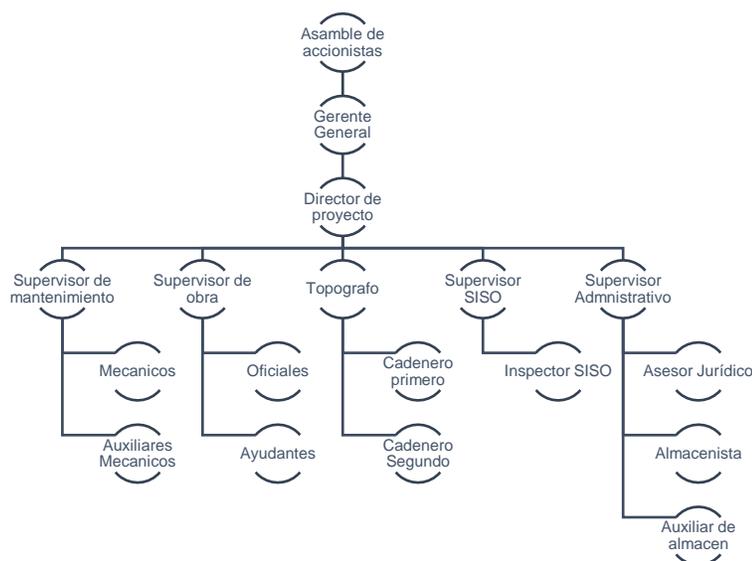
|  |   |  |   |  |  |        |
|--|---|--|---|--|--|--------|
| Actividades  | <b>Ampliación del Vaso de Disposición No. 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda, Provincia de Arequipa.</b>  |  |   |  |  | Margen |
|  | Inversionistas, Planeación y monitoreo de negocios, coordinación de áreas, financiación.  |  |   |  |  |        |
|  | <b>Gestión de recursos Humanos</b>  |  |   |  |  |        |
|  | Reclutamiento y selección de personal, capacitación y actualización en el desarrollo del trabajo, ambiente laboral, formas de remuneración y bonificación |  |   |  |  |        |
|  | <b>Desarrollo de Tecnología</b>   |  |   |  |  |        |
| Investigación y estudio de nuevas tecnologías, análisis de rentabilidad en la aplicación de las mismas y su aceptación por el cliente. |   |  |   |  |  |        |
| <b>Compras</b>   |   |  |   |  |  |        |
| Análisis de opciones en el mercado, estudio de proveedores, investigación de productos, maquinaria y equipos.                          |   |  |   |  |  |        |
|  | <b>Logística de entrada</b>   | <b>Operaciones</b>   | <b>Logística de salida</b>  | <b>Marketing y ventas</b>  | <b>Servicio</b>  |        |
|  | Recepción de materiales, ingreso al sistema, almacenamiento, cuidados y control del insumo, maquinaria o equipo.  | Control de desperdicios del insumo, supervisión del uso, control de maquinarias y equipos. | Requerimientos, órdenes de compra, remisiones, facturas, registro de ingreso, registro de salida, control del uso, Kardex | Calidad en el servicio, certificaciones y reconocimientos por entes ambientales y por los clientes, brochure de servicios. | De calidad, atención de quejas y reclamos, precios moderados generando una justa rentabilidad. |        |

Nota: Cadena de valor. Fuente: Propia 2022.

## 1.6 Estructura organizacional del proyecto

### 1.6.1 Organigrama del proyecto

Imagen 3 Organigrama del Proyecto



Nota: Organigrama que se ha definido para el proyecto. Fuente: Propia 2022

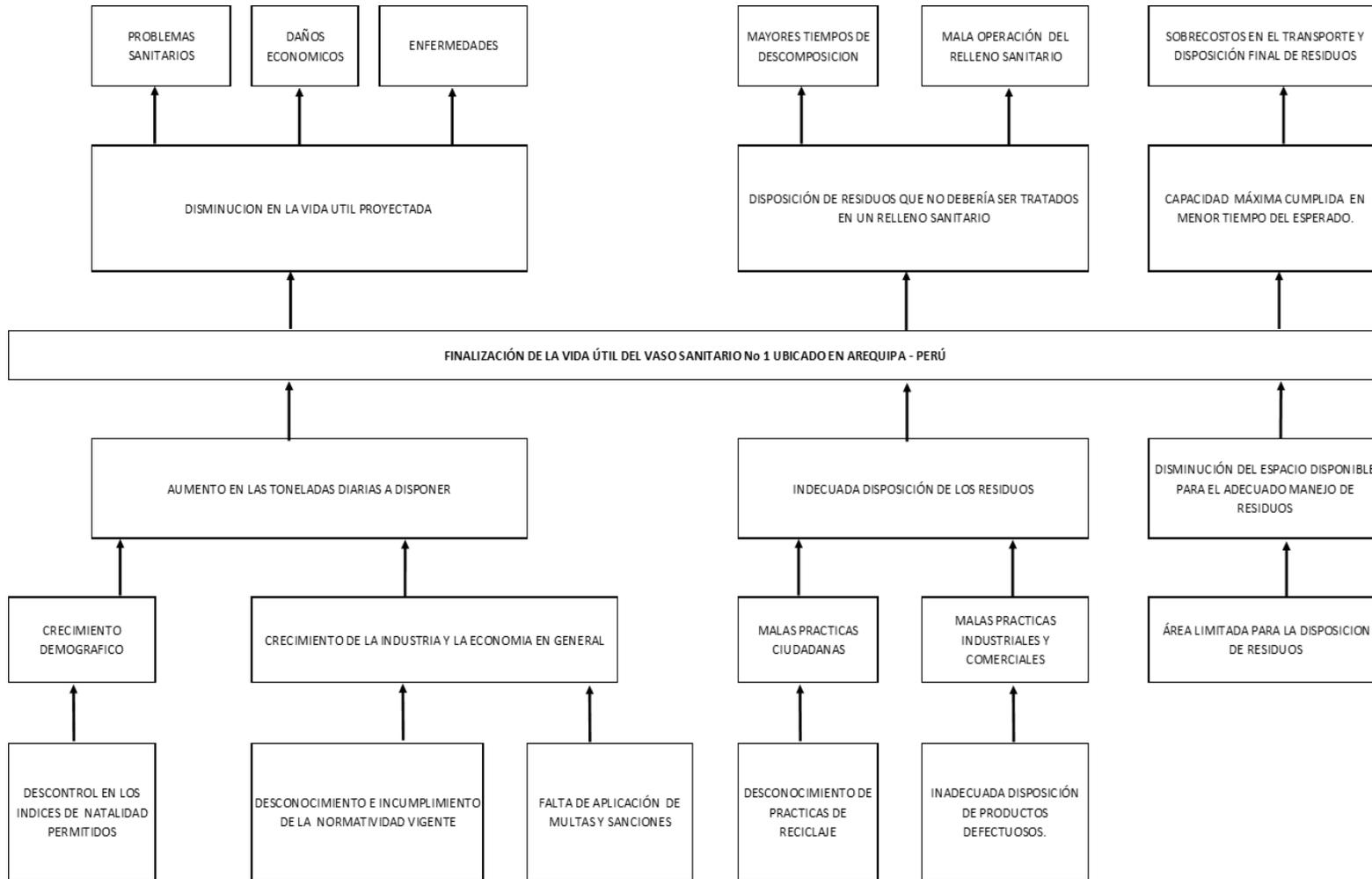
## 2. Evaluación del Proyecto a Través de la Metodología Del Marco Lógico

### 2.1 Descripción del problema

Teniendo en cuenta que el relleno sanitario actual está culminando su vida útil, se podrían generar problemas de tipo ambiental, social y de emergencia sanitaria en la provincia de Arequipa, por lo tanto, se requiere buscar alternativas de solución a mediano tiempo para mitigar los posibles impactos negativos que traerá el hecho de no contar con un sitio adecuado que cumpla con las condiciones técnicas para el manejo correcto de los residuos sólidos domiciliarios.

## 2.2 Árbol de problemas

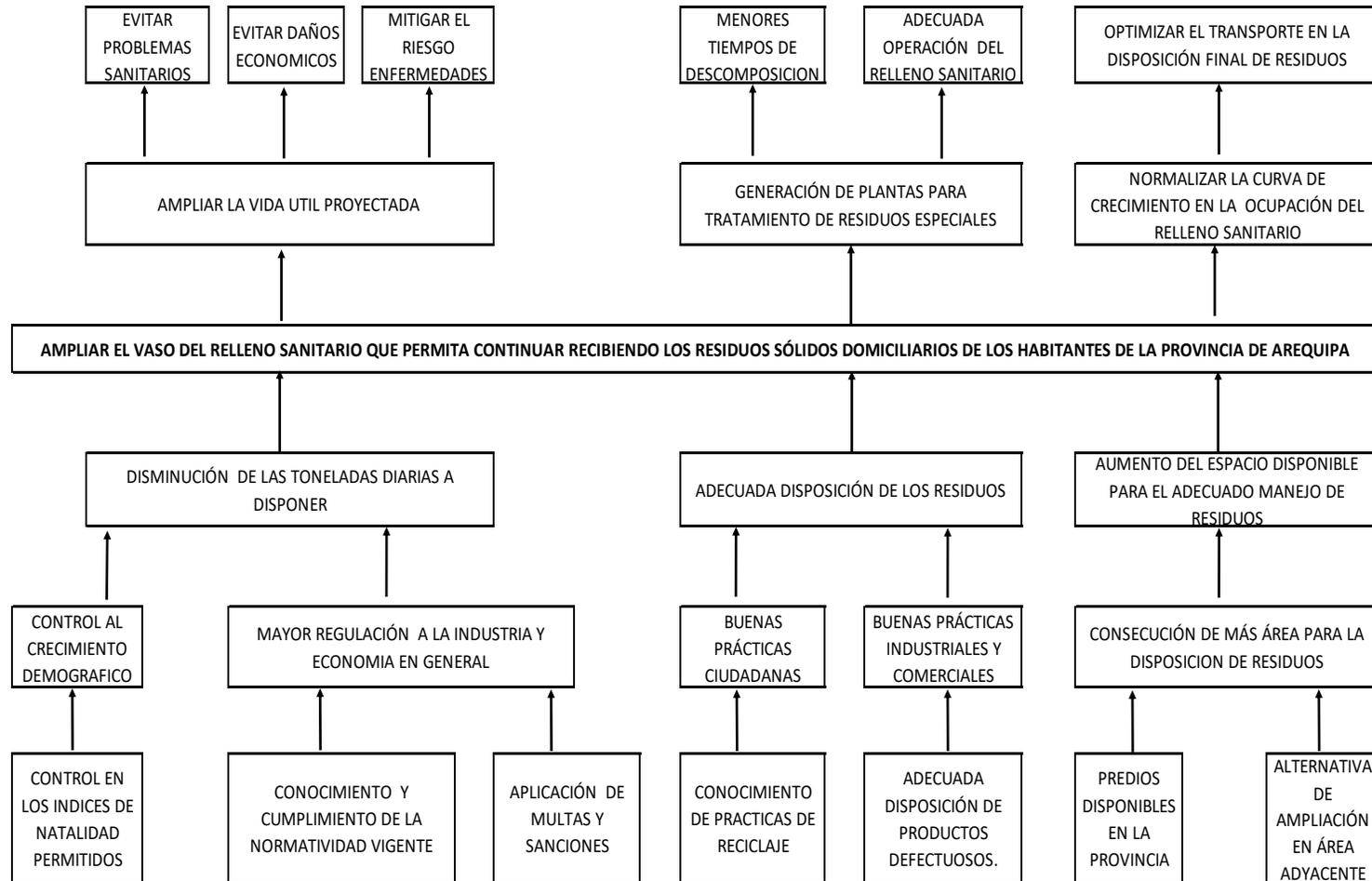
Imagen 4 Árbol de Problemas



Nota. La anterior imagen muestra el árbol de problemas que se ha identificado para el proyecto. Fuente: Propia 2022.

## 2.3 Árbol de objetivos

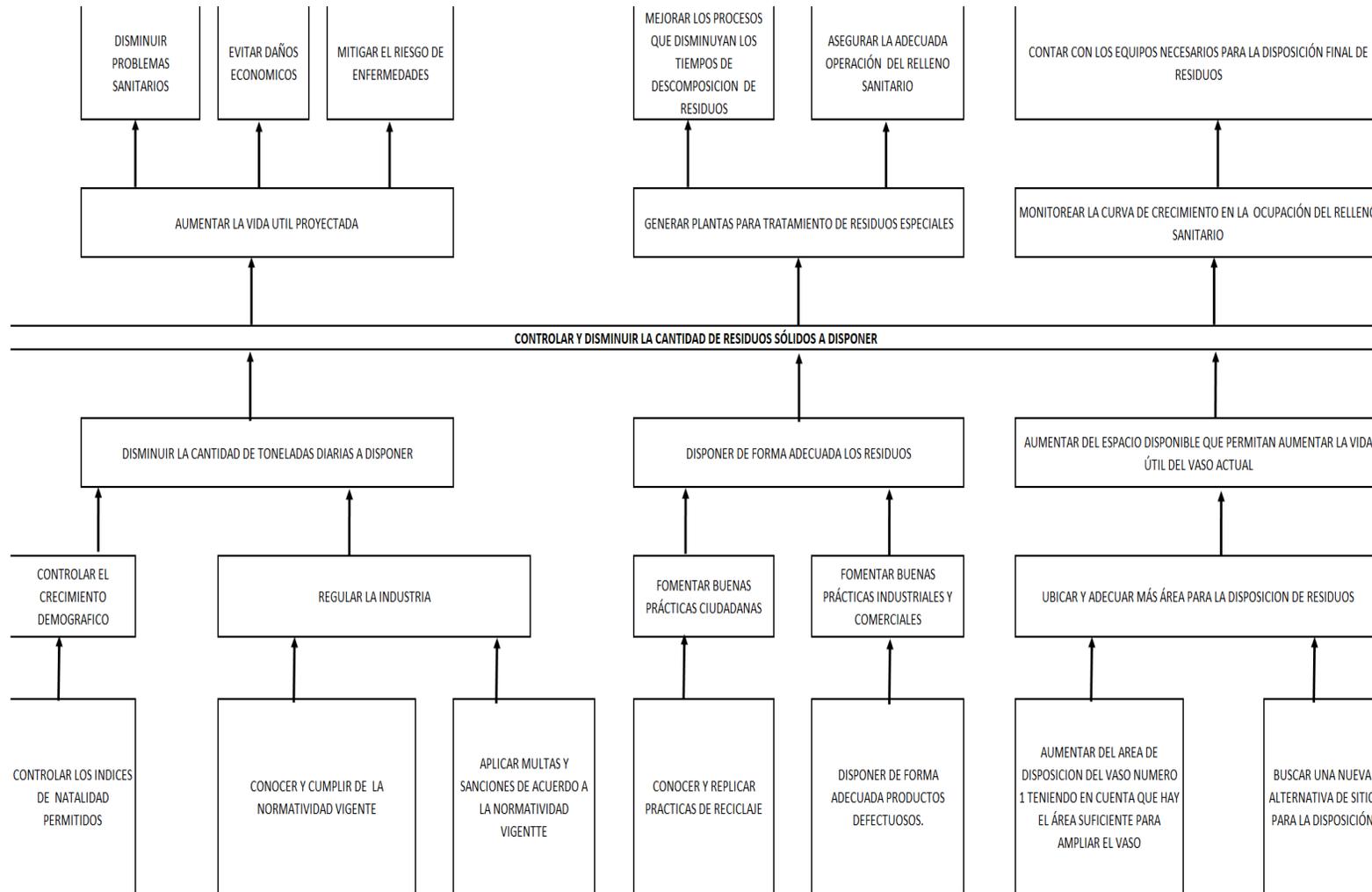
Imagen 5 Árbol de Objetivos



Nota. Árbol de objetivos identificados con los que se espera lograr con la implementación del proyecto. Fuente: Propia 2022

## 2.4 Árbol de acciones

Imagen 6 Árbol de Acciones



*Nota.* La anterior imagen muestra el árbol de acciones a seguir para cumplir con el objeto del proyecto. Fuente: Propia 2022

## 2.5 Determinación de alternativas

1. Realizar campañas enfocadas en las empresas y en los futuros empresarios que incursionan en la industria, buscando generar rentabilidad en los procesos con miras de ser sostenibles ambiental y socialmente.

2. Buscar la articulación con el gobierno para crear políticas que incentiven al cuidado del medio ambiente a través de una adecuada disposición de los residuos.

3. Analizar el crecimiento demográfico que se ha dado en los último 30 años que permita identificar tanto la tasa de natalidad, tasa de mortalidad y movimientos migratorios en la zona, acompañada de campañas de educación sexual y de desarrollo personal que concienticen a los miembros de la comunidad a conformar núcleos familiares más pequeños.

4. Aumentar el área de disposición de vaso No 1 del relleno sanitario.

## 2.6 Evaluación de Alternativas

*Imagen 7 Evaluación de Alternativas*

| Factor de análisis | Elemento de análisis                                 | Ponderación | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 | Alternativa 4 |
|--------------------|--|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Pertinencia        | Necesidad de la población                            | 10%         | 4             | 3             | 4             | 5             |
|                    | Desafíos del desarrollo                              | 5%          | 4             | 3             | 4             | 3             |
| Coherencia         | Relación entre problema y la solución                | 5%          | 3             | 2             | 3             | 5             |
|                    | Relación entre el fin y el propósito                 | 5%          | 3             | 2             | 3             | 4             |
|                    | Relación entre el propósito y los resultados         | 5%          | 3             | 3             | 4             | 5             |
| Viabilidad         | Comprensible en su entorno cultural                  | 5%          | 4             | 4             | 4             | 3             |
|                    | Deseable en el aspecto social                        | 5%          | 5             | 3             | 3             | 5             |
|                    | Manejable en términos de la organización existente   | 5%          | 2             | 2             | 2             | 4             |
|                    | Factible en sus aspectos técnicos y económicos       | 10%         | 1             | 1             | 1             | 5             |
| Impacto            | Económica  | 10%         | 5             | 4             | 3             | 5             |
|                    | Ambiental  | 10%         | 5             | 4             | 3             | 5             |
|                    | Social   | 5%          | 5             | 4             | 3             | 5             |
|                    | Política   | 5%          | 1             | 4             | 5             | 2             |
| Impacto            | Contribuirá a mejorar la calidad de los involucrados | 5%          | 5             | 3             | 4             | 4             |
|                    | El impacto que genera es significativo               | 10%         | 3             | 3             | 4             | 4             |
| <b>TOTAL</b>       |  | <b>100%</b> | <b>3,55</b>   | <b>3,00</b>   | <b>3,25</b>   | <b>4,4</b>    |

*Nota.* La anterior imagen muestra la evaluación y análisis de las alternativas identificadas.

Fuente: Propia 2022

## **2.7 Descripción de la alternativa seleccionada**

Teniendo en cuenta las diferentes alternativas que se pueden llevar a cabo en la provincia de Arequipa se ha optado por proceder inmediatamente al análisis y revisión del proyecto de ampliación del vaso No 1 del relleno sanitario, del cual se dispone actualmente, teniendo en cuenta:

Se cuenta con el área suficiente para ampliarlo al costado sur.

Los costos de transporte para el traslado desde la fuente de producción hasta el relleno sanitario aumentan poco.

Las campañas, son necesarias, pero éstas generan resultados a largo plazo y el requerimiento es inmediato, de la misma manera éstas campañas requieren expertos en esos temas y el objeto social de la empresa es otro.

## **3. Marco metodológico**

La ampliación del vaso de disposición No. 1, del relleno sanitario quebrada Honda, en la provincia de Arequipa en el Perú, es un proyecto que busca dar tranquilidad y poder continuar prestando el servicio del manejo de residuos domiciliarios ya que el actual relleno está a punto de llegar a su máxima ocupación. Por lo tanto, se espera recoger las lecciones aprendidas y mejorar los procesos de la primera fase que permitan hacer de este un proyecto sostenible y responsable con el medio ambiente y conlleve a satisfacer las necesidades y expectativas de los diferentes interesados.

### **3.1 Tipos y métodos de investigación**

Para validar la ampliación del vaso de disposición N.º 1, del relleno sanitario quebrada Honda, en la provincia de Arequipa en el Perú, se optó por realizar un tipo de investigación clasificado como “proyecto factible”, teniendo en cuenta la definición, el tipo de proyecto y características de la forma en que se lleva a cabo este tipo de investigación.

### 3.2 Proyecto factible

La ampliación del vaso de disposición N° 1 del relleno sanitario, cumple a cabalidad para clasificarse en este tipo de investigación, teniendo en cuenta que el objeto del proyecto es una situación tangible, en la cual se pueden conocer las consecuencias a corto plazo si no se amplía el relleno sanitario, adicionalmente es viable su construcción porque se cuenta con el área de terreno para su ampliación, es rápido de ejecutar y se cuentan con los recursos humanos, físicos y tecnológicos para ser realizada la ampliación por la firma que realizó la primera fase y actualmente está a cargo de su operación.

### 3.3 Herramientas para la recolección de información

Para deducir la necesidad que se tiene de ampliar el vaso No. 1 de disposición del relleno sanitario, se requirió buscar una solución a nivel interno de la empresa, teniendo en cuenta la responsabilidad social, económica y ambiental; es así, como se optó por hacer mesas de trabajo con el fin de recolectar la información del proyecto, escuchar a los diferentes profesionales que estuvieron en la primera etapa de construcción, consultar especialistas y demás personal implicado en la operación y posible fase de ampliación del relleno.

Por lo tanto, la principal herramienta de recolección de información, para este proyecto fue el “**Focus group**”, el cual consiste en llevar a cabo reuniones de las personas interesadas, buscando por medio de debates, lluvia de ideas y definición de conceptos claros establecer las necesidades o requerimientos de los proyectos.

En estas reuniones, participaron inicialmente; el director comercial, el gerente regional de Perú y el director de obra del proyecto, para evaluar la viabilidad de la ampliación del vaso N° 1 del relleno sanitario, ya más adelante se iniciaron a hacer las reuniones entre el director del proyecto y los supervisores para empezar a ver los recursos que se requerían para la ejecución.

Mediante la observación, se pudo evidenciar en campo que se cuenta con el área para la ampliación del vaso No. 1, sin tener la necesidad de buscar nuevos predios dentro de la Provincia.

### **3.4 Fuentes de información**

Para este proyecto la principal fuente de información con la que se cuenta, son los diseños de la etapa 1 y los diferentes registros que se han llevado a cabo para verificar la tasa de crecimiento de la disposición de los residuos VS el crecimiento de la población de la provincia de Arequipa.

## **4. Estudio técnico**

El presente estudio técnico se hizo como plan de contingencia para dar solución a un problema que se proyecta a corto plazo, por la ocupación del actual vaso de disposición No. 1 del relleno sanitario Quebrada Honda, en la provincia de Arequipa en el Perú.

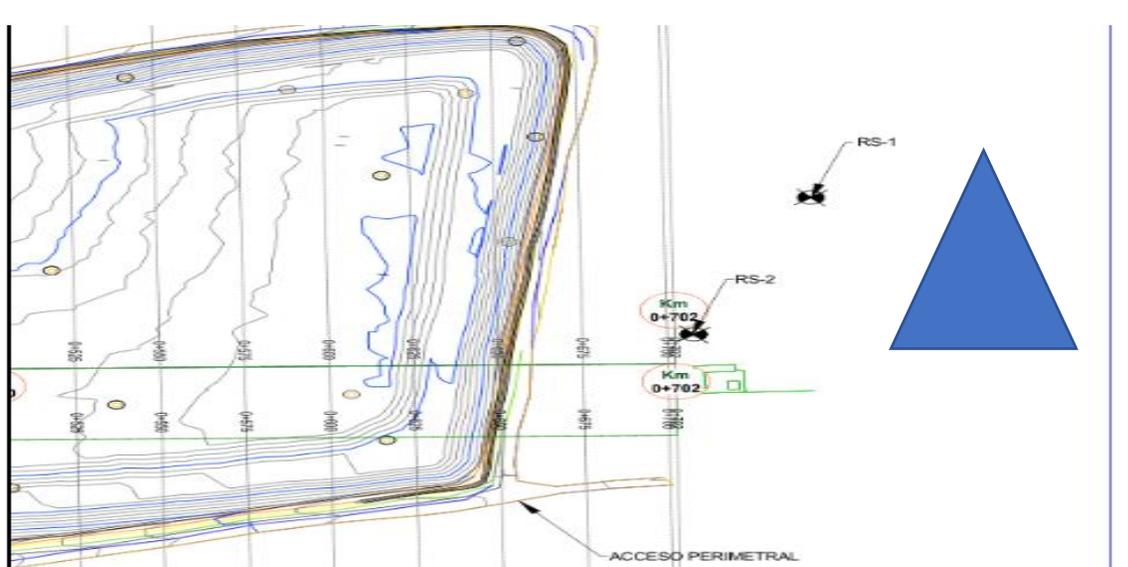
### **4.1 Diseño conceptual de la solución**

El diseño de la solución propuesta, ha sido concebida como una ampliación del vaso de disposición existente, teniendo en cuenta:

La buena gestión ambiental hasta el momento realizada con el almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos, garantizando la mínima afectación ambiental.

El área disponible para ampliar el vaso de disposición hacia el costado sur, colindando con las oficinas del antiguo botadero clausurado.

*Imagen 8 Área a Intervenir*



*Nota:* El triángulo indica la zona que se ha contemplado ampliar el vaso No 1. Fuente: (Intraseo, 2020)

## 4.2 Análisis y descripción del proceso

### 4.2.1 Descapote a máquina

Comprenderá la remoción de materiales en un espesor de 15 cm.

### 4.2.2 Excavación mecánica

De 0,0 a 1,5 mts de profundidad, en material común y roca meteorizada, bajo cualquier condición de dureza y humedad. Este trabajo consistirá en la excavación de todo el material, hasta alcanzar la cota necesaria para los trabajos de impermeabilización.

### 4.2.3 Cargue y retiro del material excedente

Consiste en la labor de cargue del material en el equipo de transporte por medio mecánico (excavadoras o cargadoras frontales) y su posterior transporte hasta los sitios destinados como ZODMES (Zona de Depósito de Materiales Estériles), ubicados a una distancia no mayor de 1,5 kilómetros.

#### **4.2.4 Compactado de trinchera con material de excavación**

Consiste en la labor de realizar los rellenos compactados mecánicamente utilizando el material propio de la excavación, en las zonas donde las cotas de diseño lo ameriten.

#### **4.2.5 Conformación y nivelación de fondo y taludes de excavación**

Serán todas las actividades complementarias de excavación y similares y peinado de superficies del terreno, requeridas para completar las excavaciones y conformaciones de terrazas realizadas a máquina, con la finalidad de limitar o eliminar en lo posible las irregularidades del terreno que pudiesen traccionar o punzonar la geomembrana de impermeabilización, desgarrándola o rompiéndola.

#### **4.2.6 Cama de protección del fondo con material de excavación**

Capa de espesor regular en el fondo de la excavación dejándola nivelada  $e=0,20$  cm

#### **4.2.7 Suministro e instalación de geotextil NT2500**

Se instala en el fondo según los planos de diseño.

#### **4.2.8 Suministro e instalación de geomembrana lisa**

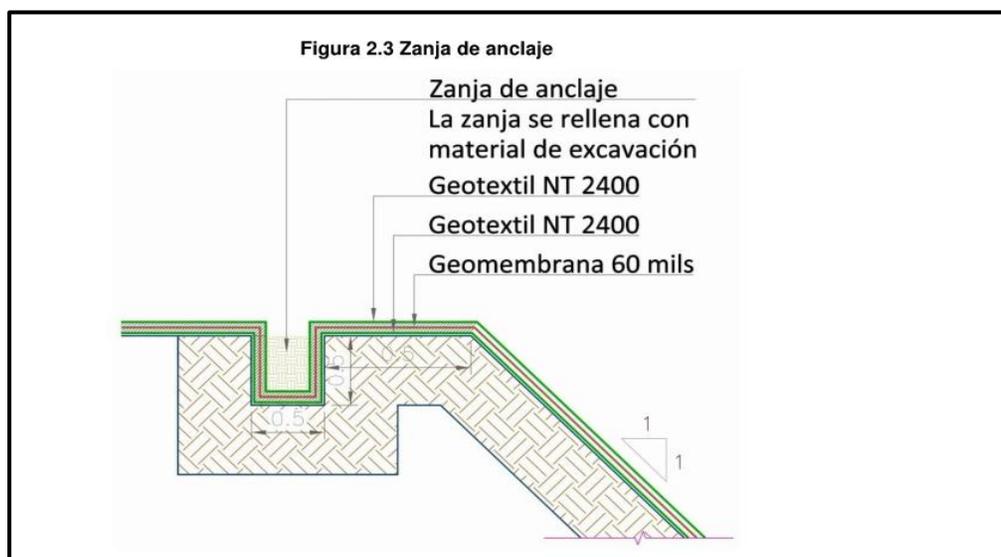
Geomembrana de Polietileno de Alta Densidad (HDPE), Lisa, de 1,5 mm de espesor 60 Mils ( $e=1,5$ mm), para la impermeabilización de fondo y paredes de la piscina.

#### **4.2.9 Excavación de Zanjas para anclaje de geomembrana**

Consiste en la construcción del anclaje para la geomembrana y evitar que esta se descuelgue en el proceso de operación.

#### 4.2.10 Excavación de zanjas

Imagen 9 Excavación de Zanjas



*Nota:* Detalla el diseño que se espera tengan las zanjas que contengan las conexiones necesarias para el drenaje interno y conducción de lixiviados. Fuente: (Intraseo, 2020)

#### 4.2.11 Relleno de anclaje con material propio de excavación

El relleno de la zanja debe efectuarse en el momento en el que la geomembrana está en su estado de mayor contracción para evitar daños por inestabilidad dimensional, y debe realizarse con el mayor cuidado posible para evitar daños en la geomembrana.

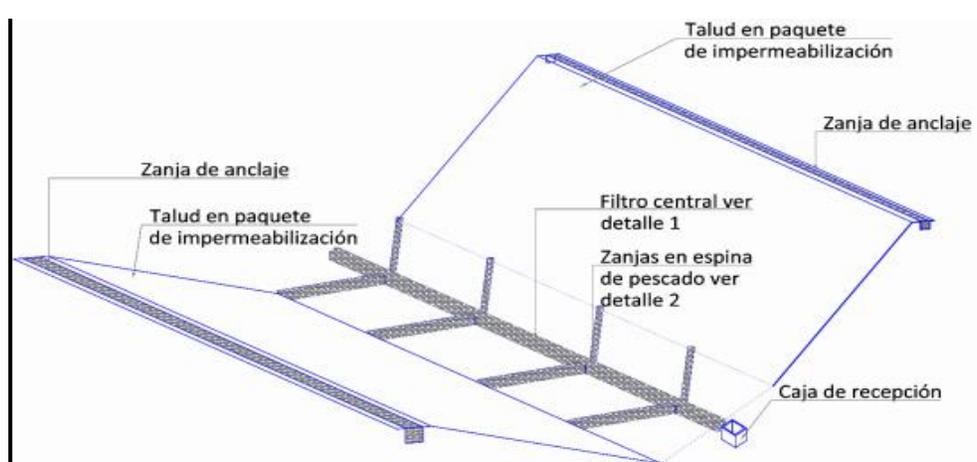
#### 4.2.12 Excavación de Zanjas (Drenaje interno y conducción de lixiviados)

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería o colectores de la red de drenajes, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, colocación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

#### 4.2.13 Sistema de drenaje de fondo para la captación y conducción de lixiviado en tubería HDPE diámetro 6".

El drenaje de lixiviados es un proceso operativo de gran importancia durante toda la vida útil de la celda, este proceso favorece la reducción en la presión de poros de la masa de residuos lo cual lleva a una mejor estabilidad de los taludes, y disminuye la probabilidad de que se generen superficies de falla.

*Imagen 10 Drenaje de Lixiviados*



*Nota:* Configuración del drenaje de lixiviados una vez las zanjas estén construidas.

Fuente: (Intraseo, 2020)

#### 4.2.14 Sistema de conducción de lixiviado

Para el drenaje de lixiviados a la poza se considera la utilización de una tubería sanitaria PVC 6" cumpliendo con el alineamiento, cotas y pendientes dispuestos en el diseño. La misma contará con cajas de inspección que servirán para monitorear el flujo del lixiviado.

#### 4.2.15 Relleno de zanja con material propio de excavación

Comprende el relleno mecánico con material propio de la excavación de la tubería de conducción de lixiviados hasta la poza de almacenamiento. Se debe tener cuidado al momento de apisonar el material para no flexar la tubería en el proceso.

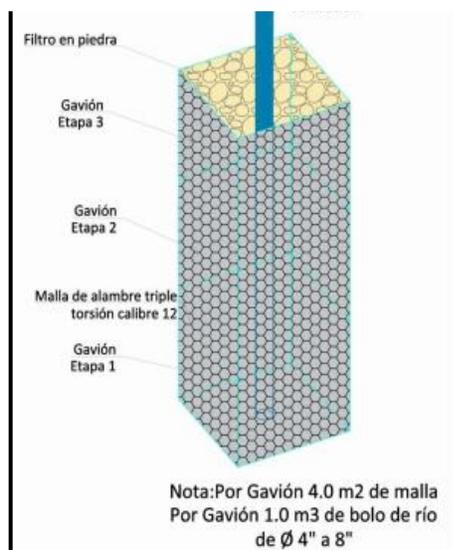
#### 4.2.16 Caja de inspección

Consiste en la construcción de cajas de inspección ubicadas a lo largo de la conducción de lixiviados que sirven para monitorear el flujo del mismo. Se construirán con concreto de 3000 psi impermeabilizado y con escalerillas en varilla corrugada para limpieza y mantenimiento de las mismas. En el fondo de la misma se construirá una cañuela en mortero 1:3 impermeabilizado.

#### 4.2.17 Instalación de chimenea para drenaje de gases

El drenaje de biogás cumple una función muy importante en el proceso operativo de un relleno sanitario, el biogás es un contaminante y destructor de la capa de ozono por su alto contenido metano el cual es un gas potencialmente más destructor de la capa de ozono en comparación con el dióxido de carbono, adicionalmente, los altos volúmenes de biogás presentes en la masa de residuos, generan aumentos de la presión de poros lo que conlleva a una alta probabilidad de deslizamiento de los taludes. Por esta razón, el diseño de la red contempla chimeneas para desgasificación las cuales se encuentran espaciadas mínimos cada 50m

*Imagen 11 Chimenea Para Extracción*



*Nota:* Esta permitirá controlar la emisión de gases al medio ambiente, buscando sea sostenible y de bajo impacto. Fuente: (<https://intraseo.com.co/>, 2021)

El proceso de lleno debe hacerse cumpliendo con los requerimientos normativos que regulan dicha actividad. Para asegurar la estabilidad de la masa de residuos y corregir el talud existente se recomienda trabajar con un talud con relación 3H:1V.

#### **4.2.18 Definición del tamaño y localización del proyecto**

Con la ampliación del vaso No.1 (10236 m<sup>2</sup>) se llenará un volumen adicional de residuos de 113000 m<sup>3</sup> llegando hasta la cota 2733 y con la berma intermedia de 8 m en la cota 2725

*Imagen 12 Ubicación del Relleno Sanitario*



*Nota:* La imagen satelital muestra la zona en donde se ha previsto realizar la ampliación del vaso No 1. Fuente: (Google Earth 2021)

### **4.3 Requerimiento para el desarrollo del proyecto**

A continuación, se relacionan los requerimientos y recursos tanto físicos, mecánicos y humanos que necesitará la ejecución del proyecto.

Personal humano: gerente general, ingeniero director de obra, ingenieros residentes de obra, profesional en salud ocupacional, tecnólogos en obras civiles, técnicos ambientales, topógrafos, cadeneros, ayudantes de construcción, administrador, abogado y auxiliares.

Insumos: material de relleno, materiales pétreos, combustibles, plantas eléctricas, señalización, licencias, geotextil, geomembrana, tuberías sanitarias, concretos etc.

Equipo y herramienta: herramienta menor, equipo de topografía (estación total), volquetas, maquinaria amarilla (retroexcavadora, buldócer), equipos de perforación.

## **5. Estudio de Mercado**

### **5.1 Población**

El departamento de Arequipa se encuentra situado en la zona sur-oriente del país, está dividido en 8 provincias y 107 distritos, cuenta con una superficie aproximada de 63345 km<sup>2</sup>. Todo el departamento tiene una población estimada de más de un millón de habitantes aproximadamente, es decir casi el 70% de la población se encuentra en la ciudad. La ciudad de Arequipa es considerada la segunda ciudad más grande del Perú.

El área de influencia indirecta del proyecto se enmarca dentro de la ciudad de Arequipa, que comprenden 17 distritos de la provincia de Arequipa, los cuales son: Arequipa Cercado, Alto Selva Alegre, Cayma, Cerro Colorado, Characato, Jacobo Hunter, José Luis Bustamante y Rivero, Mariano Melgar, Miraflores, Paucarpata, Sabandía, Sachaca, Socabaya, Tiabaya, Uchumayo, Yanahuara y Yura. Se define esta área dado que los beneficios del proyecto se verán reflejados en beneficios ambientales para todos estos distritos señalados.

**Tabla 1** *Ubicación de Distritos*

| <b>UBICACIÓN DISTRITOS VS PROYECTO</b> |                               |                       |                       |
|--|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>No.</b>                             | <b>DISTRITOS DE AREQUIPA</b>  | <b>DISTANCIA E.T.</b> | <b>DISTANCIA R.S.</b> |
| 1                                      | AREQUIPA CERCADO              | 8                     | 20                    |
| 2                                      | ALTO SELVA ALEGRE             | 13                    | 25                    |
| 3                                      | CAYMA                         | 10                    | 22                    |
| 4                                      | CERRO COLORADO                | 4                     | 16                    |
| 5                                      | CHARACATO                     | 12                    | 24                    |
| 6                                      | JACOBO HUNTER                 | 15                    | 27                    |
| 7                                      | MARIANO MELGAR                | 11                    | 23                    |
| 8                                      | MIRAFLORES                    | 9                     | 21                    |
| 9                                      | PAUCARPATA                    | 11                    | 23                    |
| 10                                     | SABANDIA                      | 16                    | 28                    |
| 11                                     | SACHACA                       | 12                    | 24                    |
| 12                                     | SOCABAYA                      | 11                    | 23                    |
| 13                                     | TIABAYA                       | 16                    | 28                    |
| 14                                     | UCHUMAYO                      | 24                    | 36                    |
| 15                                     | YANAHUARA                     | 9                     | 21                    |
| 16                                     | YURA                          | 20                    | 8                     |
| 17                                     | JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO | 10                    | 22                    |

*Nota.* Distritos ubicados en el área de influencia indirecta del proyecto. Fuente:

(Informática, s.f.)

Proyección poblacional

El cálculo de la capacidad y área requeridas para el relleno sanitario se realiza teniendo en cuenta la proyección tanto de habitantes como de residuos sólidos generados. A continuación, se desglosa el procedimiento aplicado.

Datos aplicados

Para establecer la población a servir con el sistema de aseo en el periodo de diseño, se tuvo en cuenta los datos poblacionales del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) para la provincia de Arequipa. Los datos se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 2** *Población de Arequipa*

| Municipio       | Población |         |         |        |         |         |          |           |
|-----------------|-----------|---------|---------|--------|---------|---------|----------|-----------|
|                 | Año       | 1972    | 1981    | 1993   | 2005    | 2007    | 2018     | 2020      |
| <b>Arequipa</b> |           | 309.094 | 446.942 | 619.15 | 819.273 | 840.230 | 1.114.72 | 1.175.765 |
|                 |           |         |         | 6      |         |         | 1        |           |

*Nota.* Población provincia de Arequipa. (Fuente INEI)

## 5.2 Dimensionamiento de la demanda

El conocimiento de los residuos que hay que manejar es importante en el diseño de un relleno sanitario. Con base a las proyecciones y demandas de cada distrito de la provincia de Arequipa, por los residuos generados para el llenado de una celda de disposición final, los residuos a disponer corresponden principalmente a los residuos sólidos generados en las actividades domiciliarias, comerciales e institucionales. De la caracterización elaborada en el PIGARS (Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos) de Arequipa, se tiene que el mayor aporte lo realizan los residuos domiciliarios con el 70%, mientras que el componente más característico es el orgánico con un valor máximo del 42%.

De acuerdo con el PIGARS, se estima que la producción per cápita (PPC) varía entre 0.50 a 1.16 kg/día, la cual coincide con los valores promedio para ciudades peruanas.

**Tabla 3** *Cálculo de PPC Promedio*

| ÍTEM                          | AREQUIPA |
|-------------------------------|----------|
| Población Proyectada año 2010 | 884.101  |

|  |       |
|--|-------|
| Generación actual de residuos promedio (Ton/día) | 694   |
| PPC calculada                                    | 0.785 |

*Nota.* Cálculo de PPC Promedio del Proyecto. Fuente: (Perú, s.f.)

**Tabla 4** *Cálculo PCC Media Ponderada*

| <b>Distritos del Área de Influencia</b> | <b>PPC estimada</b> | <b>% generado</b> | <b>PPC Ponderado</b> |
|---|---------------------|-------------------|----------------------|
| Arequipa Cercado                        | 1,16                | 12                | 0,14                 |
| Alto Selva Alegre                       | 0,86                | 10                | 0,09                 |
| Cayma                                   | 0,6                 | 7,6               | 0,05                 |
| Cerro Colorado                          | 0,7                 | 13,3              | 0,09                 |
| Characato                               | 0,58                | 0,6               | 0                    |
| Jacobo Hunter                           | 0,58                | 4,5               | 0,03                 |
| Mariano Melgar                          | 0,59                | 5,2               | 0,03                 |
| Miraflores                              | 0,5                 | 4,3               | 0,02                 |
| Paucarpata                              | 0,58                | 11,8              | 0,07                 |
| Sabandia                                | 0,58                | 0,3               | 0                    |
| Sachaca                                 | 0,64                | 1,9               | 0,01                 |
| Socabaya                                | 0,71                | 7,1               | 0,05                 |
| Tiabaya                                 | 0,55                | 1,3               | 0,01                 |
| Uchumayo                                | 0,58                | 0,9               | 0,01                 |
| Yanahuara                               | 0,77                | 3                 | 0,02                 |
| Yura                                    | 0,58                | 1,4               | 0,01                 |
| José Luis Bustamante y Rivero           | 1,107               | 14,3              | 0,16                 |
| <b>TOTAL</b>                            |                     |                   | <b>0,785</b>         |

*Nota:* Cálculo de PPC media ponderada. Fuente: (Perú, s.f.)

### 5.3 Dimensionamiento de la oferta

Producción futura de residuos sólidos

Para determinar la cantidad de residuos sólidos a recibir en el relleno sanitario de Arequipa, se realizan las primeras proyecciones de residuos en primera instancia teniendo en

cuenta los parámetros expuestos a continuación: a partir del PPC y de las proyecciones de poblaciones calculadas, se puede obtener la producción diaria y anual de los residuos sólidos.

**Tabla 5** *Cálculo de Proyección de Residuos*

| <b>Residuos generados (Ton)</b> |            |            |            |                  |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------------|
| <b>No.</b>                      | <b>Año</b> | <b>Día</b> | <b>Año</b> | <b>Acumulado</b> |
| 1                               | 2012       | 707,1      | 258077,3   | 511394,4         |
| 2                               | 2013       | 720,3      | 262905,3   | 774299,7         |
| 3                               | 2014       | 733,7      | 267802,5   | 1042102,3        |
| 4                               | 2015       | 747,3      | 272770,3   | 1314812,5        |
| 5                               | 2016       | 761,1      | 277810,0   | 1592682,5        |
| 6                               | 2017       | 775,1      | 282923,1   | 1875605,6        |
| 7                               | 2018       | 789,3      | 288111,1   | 2163716,7        |
| 8                               | 2019       | 803,8      | 293375,4   | 2457092,1        |
| 9                               | 2020       | 818,4      | 298717,7   | 2755809,8        |
| 10                              | 2021       | 833,3      | 304139,3   | 3059949,1        |
| 11                              | 2022       | 848,3      | 309642,1   | 3369591,2        |
| 12                              | 2023       | 863,5      | 310.885,2  | 3680176,3        |

*Nota:* Cálculo y proyección de residuos a generar en el área del proyecto con base en los resultados obtenidos se realiza la proyección de residuos por componente, teniendo en cuenta la PPC calculada 0,785 kg.hab/día. (<https://intraseo.com.co/>, 2021)

Teniendo en cuenta las proyecciones de residuos, se espera aprovechar a través del reciclaje un 9% de los desperdicios, un 4.1% de material orgánico y 86,1% restante será lo que ingresará al proceso de compactación.

**Tabla 6 Residuos Aprovechables y no Aprovechables**

| <b>Ton/Día</b> | <b>Desperdicio<br/>tonelada 2023 x<br/>mes</b> | <b>Aprovechable<br/>9%</b> | <b>Orgánicos<br/>4,1%</b> | <b>Compactación<br/>86,9%</b> |
|----------------|--|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| A              | B  | C                          | D                         | E                             |
| 863,5          | 25907,10                                       | 2331,64                    | 1062,19                   | 22513,27                      |
|                | $B = A * 30$                                   | $C = B * 9\%$              | $D = B * 4,1\%$           | $E = B * 86,9\%$              |

Se estima que durante el inicio de la operación en la ampliación del vaso No 1 para el año 2023 se una compactación de residuos aproximadamente de 750,44 Ton/día a un costo de \$40.000, el cual se estima teniendo en cuenta los parámetros calculados a partir del PPC y las proyecciones poblacionales (valores estimados), igualmente se espera una operación de 16 horas de lunes a sábado y 8 horas los domingos.

De acuerdo con los anteriores datos se puede determinar que habrá un crecimiento anual de residuos de 18.3%, y así mismo los costos asociados a la operación incrementaran, no obstante, se prevé que los ingresos sean superiores y logren cubrir dichos costos.

Por otra parte, se hace necesario crear alianzas estratégicas con otras empresas y personas que tengan experticia en la separación de residuos y clasificándolos como aprovechables y no aprovechables, que permitan incentivar la economía local, se logre generar nuevos empleos y se puedan reutilizar al menos el 20% de los residuos recibidos.

## **6. Estudio de Viabilidad Financiera**

Se ha previsto que el proyecto reciba una primera inversión directamente del sponsor por el 50% del valor total del proyecto, valor que no superará los \$1.319.141.521.<sup>97</sup>, valor que de

acuerdo con las proyecciones del flujo de caja será ejecutado en su totalidad a finales del mes de diciembre del año 2022.

El 50% restante será financiado a través de un préstamo bancario que iniciará trámite ante la entidad financiera elegida una vez realizado el análisis de tasa de oportunidad y las condiciones ofertadas por dicha entidad cuando se haya ejecutado el 85% del valor aportado por el sponsor. Este préstamo será solicitado directamente por el sponsor quien será el encargado de asumir los costos financieros generados y pagar las cuotas de la obligación financiera necesaria para finalizar la implementación del proyecto.

## 6.1 Estimación de los costos de inversión del proyecto

**Tabla 7** *Costos del Proyecto*

| <b>Entregable</b>  | <b>Valor</b>                         |
|--|--------------------------------------|
| Preliminares   | \$195.494.497, <sup>19</sup>         |
| Adecuación y localización del área                           | \$324.740.298, <sup>12</sup>         |
| Obras de excavación e impermeabilización del área            | \$1.242.642.748. <sup>83</sup>       |
| Obras de drenaje y lixiviados                                | \$561.248.941, <sup>49</sup>         |
| Obra de manejo de gases y entrega final                      | \$166.406.760, <sup>84</sup>         |
| Administración de recurso                                    | \$47.749.797, <sup>46</sup>          |
| <b>(A) Total Costos Directos del Proyecto <sup>(1)</sup></b> | <b>\$2.538.283.043,<sup>93</sup></b> |
| <b>(B) Contingencia</b>                                      | <b>\$100.000.000</b>                 |
| <b>(C) Reserva de gestión</b>                                | <b>\$159.888.633</b>                 |
| <b>Total presupuesto para el proyecto (A+B+C)</b>            | <b>\$2.798.171.677</b>               |

*Nota.* En la anterior tabla se detalla el costo por cada una de las fases del proyecto.

Fuente: Propia 2022

*(1) Los valores expresados en cada uno de los entregables incluyen el costo de personal necesario para llevar a cabo la ejecución del proyecto*

## 6.2 Definición de los costos de operación y mantenimiento del proyecto

A continuación, se muestran dos tablas con los costos de la puesta en marcha y el costo del mantenimiento del vaso

**Tabla 8** *Ingresos Fase de Operación*

| <b>Costo de compactación</b>            | <b>Valores Mensuales</b> |
|---|--------------------------|
| (A) Costo por tonelada                  | \$40.000                 |
| (B) Toneladas esperadas al día          | 750                      |
| (C) Toneladas mensuales = (B * 30)      | 22.500                   |
| <b>Ingreso mensual esperado (A * C)</b> | <b>\$900.000.000</b>     |

*Nota:* La anterior tabla refleja el ingreso mensual esperada una vez el vaso entre en operación, sin embargo, el ingreso aumentará de forma gradual al aumentar la capacidad de almacenamiento mejorando los procesos ya existentes y al aumentar la cantidad de residuos. Fuente: Propia 2022

Costos Mensuales de Mantenimiento del Vaso

**Tabla 9** *Mensuales de Mantenimiento del Vaso*

| <b>Gasto</b>                     | <b>Valor mensual</b> |
|----------------------------------|----------------------|
| Equipos                          | \$66.666.667         |
| Mantenimiento                    | \$40.000.000         |
| Limpieza                         | \$28.333.333         |
| Administración                   | \$11.666.667         |
| <b>Total gastos de operación</b> | <b>\$146.666.667</b> |

*Nota.* La anterior tabla da cuenta de los costos estimados para el mantenimiento de la ampliación durante la vida útil del mismo. Fuente: Propia 2022.

## 6.3 Análisis de tasas de intereses para los costos de oportunidad

Como se mencionó al inicio de este capítulo el proyecto será financiado 100% por el sponsor quien dará 50% del valor total del proyecto a modo de anticipo y el 50% restante se

buscó el apalancamiento a través de un crédito de libre destino, para lo cual fue necesario indagar en el sector financiero para toma de decisiones de cuál era el mejor escenario y así cumplir con desarrollo del objetivo del proyecto.

Por otra parte, se mostraron dos escenarios al sponsor respecto a si es mejor invertir su dinero en un instrumento financiero como un CDT o en el proyecto, para lo cual se hizo necesario solicitar a las mismas entidades financieras las tasas ofrecidas para este tipo de instrumentos, a fin de analizar cuál es la de mejor opción y que le genera mayor rentabilidad mensual.

A continuación, se detallan las 5 opciones de entidades financieras y sus respectivas tasas de intereses tanto para préstamos como para inversión:

#### Comparativo de Tasas

**Tabla 10** *Comparativo de Tasas*

| <b>Banco</b>           | <b>Tasa para préstamo</b> | <b>Tasa para Inversión</b> |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Bancolombia</b>     | 18,89%                    | 11,89%                     |
| <b>BBVA</b>            | 19,10%                    | 12,53%                     |
| <b>Caja Social</b>     | 17,30%                    | 10,90%                     |
| <b>Banco de Bogotá</b> | 18.60%                    | 11,35%                     |
| <b>Itau</b>            | 17,93%                    | 9.98                       |

Nota: Tabla comparativa de las tasas ofertadas por las entidades financieras contactadas.

Fuente: Propia 2022.

Para ver cuál es la mejor opción es necesario realizar la respectiva conversión de tasa de efectivo anual a nominal mensual, para lo que es necesario aplicar a cada una de estas la siguiente fórmula:  $(1+TEA)^{1/n-1}$  a cada una de las tasa ofrecidas por cada una de las entidades financieras consultadas, observemos los resultados:

*Imagen 13 Análisis de Tasas Financiamiento*

| Préstamo                    |                   |    | Préstamo                    |                   |    |
|-----------------------------|-------------------|----|-----------------------------|-------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    | DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    | Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    |
| Banco                       | Bancolombia       |    | Banco                       | BBVA              |    |
| ip                          | 0,1889            |    | ip                          | 0,1910            |    |
| Nper                        | Mensual           | 12 | Nper                        | Mensual           | 12 |
| Nominal Mensual             | 1,45%             |    | Nominal Mensual             | 1,47%             |    |

| Préstamo                    |                   |    | Préstamo                    |                   |    |
|-----------------------------|-------------------|----|-----------------------------|-------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    | DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    | Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    |
| Banco                       | Caja Social       |    | Banco                       | Bogotá            |    |
| ip                          | 0,1730            |    | ip                          | 0,1860            |    |
| Nper                        | Mensual           | 12 | Nper                        | Mensual           | 12 |
| Nominal Mensual             | 1,34%             |    | Nominal Mensual             | 1,43%             |    |

| Préstamo                    |                   |    |
|-----------------------------|-------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    |
| Banco                       | Itau              |    |
| ip                          | 0,1793            |    |
| Nper                        | Mensual           | 12 |
| Nominal Mensual             | 1,38%             |    |

*Nota:* Comparativo de la conversión de las tasas de interés para solicitud de préstamo.

Fuente: Propia 2022.

Una vez realizada la respectiva conversión se observa que el banco que ofrece la tasa más económica es el banco **CAJA SOCIAL**, por lo que se procederá a iniciar el trámite con esta entidad, desembolso que será recibido a finales de diciembre 2022 que permita dar liquidez a la ejecución del proyecto. Otro factor a tener en cuenta es que se espera que esta entidad conceda dar 6 meses como periodo de gracia, tiempo en que el vaso estará siendo terminado y se espera inicie su operación en julio de 2023.

Imagen 14 Análisis de costo de cuota bancaria con CAJA SOCIAL

| Préstamo                    |                     |    |
|-----------------------------|---------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                     |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$   |    |
| Banco                       | Caja Social         |    |
| ip                          | 0,1730              |    |
| Nper                        | Mensual             | 12 |
| Nominal Mensual             | 1,34%               |    |
| Préstamo                    | \$ 1.319.141.521,96 |    |
| Tiempo                      | 6                   |    |
| Valor cuota                 | \$ 249.395.773,79   |    |

**Nota:** Cuadro con valor de cuota con la tasa de la entidad financiera más económica.

Fuente: Propia 2022.

**Tabla 11** Amortización del Préstamo

| TABLA AMORTIZACIÓN |                 |               |                           |                         |  |
|--------------------|-----------------|---------------|---------------------------|-------------------------|--|
| PERIODO            | SALDO           | CUOTA         | INTERESES                 | AMORTIZACION            |  |
| 0                  | \$1.319.141.522 | 0             | 0                         | \$0,00                  |  |
| 1                  | \$1.336.799.348 | \$0           | \$17.657.825,74           | -\$17.657.825,74        |  |
| 2                  | \$1.354.693.538 | \$0           | \$17.894.190,68           | -\$17.894.190,68        |  |
| 3                  | \$1.372.827.258 | \$0           | \$18.133.719,57           | -\$18.133.719,57        |  |
| 4                  | \$1.391.203.713 | \$0           | \$18.376.454,75           | -\$18.376.454,75        |  |
| 5                  | \$1.409.826.152 | \$0           | \$18.622.439,15           | -\$18.622.439,15        |  |
| 6                  | \$1.428.697.868 | \$0           | \$18.871.716,26           | -\$18.871.716,26        |  |
| 7                  | \$1.198.426.424 | \$249.395.774 | \$19.124.330,16           | \$230.271.443,64        |  |
| 8                  | \$965.072.603   | \$249.395.774 | \$16.041.951,99           | \$233.353.821,80        |  |
| 9                  | \$728.595.142   | \$249.395.774 | \$12.918.313,59           | \$236.477.460,21        |  |
| 10                 | \$488.952.231   | \$249.395.774 | \$9.752.862,64            | \$239.642.911,16        |  |
| 11                 | \$246.101.497   | \$249.395.774 | \$6.545.039,45            | \$242.850.734,35        |  |
| 12                 | \$0             | \$249.395.774 | \$3.294.276,83            | \$246.101.496,97        |  |
|                    |                 |               | <b>\$1.496.374.642,76</b> | <b>\$177.233.120,80</b> |  |

*Nota:* La anterior tabla muestra el proceso de amortización del préstamo necesario para la finalización del proyecto. Fuente: Propia 2022.

Ahora veamos los dos escenarios que fueron planteados al sponsor respecto a si que era más rentable, si realizar inversión en un CDT o en el proyecto

*Imagen 15 Análisis de Tasas Inversión*

| Inversión                   |                   |    | Inversión                   |                   |    |
|-----------------------------|-------------------|----|-----------------------------|-------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    | DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    | Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    |
| Banco                       | Bancolombia       |    | Banco                       | BBVA              |    |
| ip                          | 0,12              |    | ip                          | 0,13              |    |
| Nper                        | Mensual           | 12 | Nper                        | Mensual           | 12 |
| Nominal Mensual             | 0,94%             |    | Nominal Mensual             | 0,99%             |    |

| Inversión                   |                   |    | Inversión                   |                   |    |
|-----------------------------|-------------------|----|-----------------------------|-------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    | DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    | Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    |
| Banco                       | Caja Social       |    | Banco                       | Bogotá            |    |
| ip                          | 0,11              |    | ip                          | 0,11              |    |
| Nper                        | Mensual           | 12 | Nper                        | Mensual           | 12 |
| Nominal Mensual             | 0,87%             |    | Nominal Mensual             | 0,90%             |    |

| Inversión                   |                   |    |
|-----------------------------|-------------------|----|
| DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL |                   |    |
| Formula                     | $(1+TEA)^{1/n-1}$ |    |
| Banco                       | Itau              |    |
| ip                          | 0,10              |    |
| Nper                        | Mensual           | 12 |
| Nominal Mensual             | 0,80%             |    |

Nota: Comparativo de la conversión de las tasas de interés para realizar inversión. Fuente: Propia 2022.

Una vez realizado los respectivos cálculos se observa que el banco que ofrece una mayor rentabilidad de forma mensual es el banco **BBVA**, a continuación, se mostrará la tabla de capitalización del 50% previsto sea entregado por parte del sponsor como anticipo para proyecto:

*Imagen 16 Mejor Tasa de Inversión con BBVA*

| <b>Inversión</b>                   |                     |    |
|------------------------------------|---------------------|----|
| <b>DE EFECTIVA ANUAL A NOMINAL</b> |                     |    |
| Formula                            | $(1+TEA)^{1/n-1}$   |    |
| Banco                              | BBVA                |    |
| ip                                 | 0,13                |    |
| Nper                               | Mensual             | 12 |
| Nominal Mensual                    | 0,99%               |    |
| Ahorro                             | \$ 1.319.141.521,96 |    |

*Nota:* Cuadro de análisis de la inversión a ser realizada por el sponsor. Fuente: Propia

2022.

**Tabla 12** Capitalización de la Inversión

| <b>TABLA DE CAPITALIZACIÓN</b> |                     |                  |                          |
|--------------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|
| <b>Periodo</b>                 | <b>Cuota ahorro</b> | <b>Interés</b>   | <b>Capitalización</b>    |
| 1                              | \$ 1.319.141.521,96 | \$ 13.041.058,44 | \$ 1.332.182.580,40      |
| 2                              | \$ 1.332.182.580,40 | \$ 13.169.982,60 | \$ 1.345.352.563,00      |
| 3                              | \$ 1.345.352.563,00 | \$ 13.300.181,30 | \$ 1.358.652.744,30      |
| 4                              | \$ 1.358.652.744,30 | \$ 13.431.667,15 | \$ 1.372.084.411,45      |
| 5                              | \$ 1.372.084.411,45 | \$ 13.564.452,87 | \$ 1.385.648.864,32      |
| 6                              | \$ 1.385.648.864,32 | \$ 13.698.551,31 | \$ 1.399.347.415,63      |
| 7                              | \$ 1.399.347.415,63 | \$ 13.833.975,45 | \$ 1.413.181.391,08      |
| 8                              | \$ 1.413.181.391,08 | \$ 13.970.738,40 | \$ 1.427.152.129,48      |
| 9                              | \$ 1.427.152.129,48 | \$ 14.108.853,39 | \$ 1.441.260.982,87      |
| 10                             | \$ 1.441.260.982,87 | \$ 14.248.333,78 | \$ 1.455.509.316,65      |
| 11                             | \$ 1.455.509.316,65 | \$ 14.389.193,08 | \$ 1.469.898.509,74      |
| 12                             | \$ 1.469.898.509,74 | \$ 14.531.444,92 | \$ 1.484.429.954,66      |
| 13                             | \$ 1.484.429.954,66 | \$ 14.675.103,07 | \$ 1.499.105.057,73      |
| 14                             | \$ 1.499.105.057,73 | \$ 14.820.181,42 | \$ 1.513.925.239,15      |
| 15                             | \$ 1.513.925.239,15 | \$ 14.966.694,02 | \$ 1.528.891.933,17      |
| 16                             | \$ 1.528.891.933,17 | \$ 15.114.655,04 | \$ 1.544.006.588,21      |
| 17                             | \$ 1.544.006.588,21 | \$ 15.264.078,81 | \$ 1.559.270.667,02      |
| 18                             | \$ 1.559.270.667,02 | \$ 15.414.979,79 | \$ 1.574.685.646,81      |
| 19                             | \$ 1.574.685.646,81 | \$ 15.567.372,58 | \$ 1.590.253.019,39      |
| 20                             | \$ 1.590.253.019,39 | \$ 15.721.271,92 | \$ 1.605.974.291,31      |
| 21                             | \$ 1.605.974.291,31 | \$ 15.876.692,72 | \$ 1.621.850.984,02      |
|                                |                     |                  | <b>\$ 302.709.462,06</b> |

*Nota.* La anterior tabla muestra la capitalización durante 21 meses, tiempo que ha sido estimado dure la ampliación y puesta en marcha del vaso No 1. Fuente: Propia 2022.

## 6.4 Flujo de caja

*Anexo A Flujo de Caja*

Ver en sección de apéndices

## 6.5 Evaluación financiera y análisis de indicadores

Una vez realizado el ejercicio e incorporada la información en el flujo de caja se puede observar que una vez inicie operación el vaso, se espera que su vida útil sea de 6 meses, cuya inversión total se ha estimado en \$2.638.283.044 durante la fase de ampliación no se obtendrán ingresos, en esta etapa se ha contemplado sea invertido por parte del sponsor el 50% y el 50% restante hacer uso de la oferta financiera del BANCO CAJA SOCIAL, cuya entidad es la que ofrece la tasa más económica para poder finalizar el proyecto. En este escenario se espera sea acordado con entidad el otorgamiento de seis meses de gracia, necesarios para no incumplir con los compromisos adquiridos. Así mismo una vez se empiecen a percibir ingresos serán estos los que respalden los costos financieros generados por el préstamo y los gastos de mantenimiento generados durante la etapa de operación.

Dicho esto, los indicadores han arrojado la siguiente información:

**Tabla 13** *Indicadores Financieros*

|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| <b><i>Tasa de referencia</i></b> | <b>12.53%</b>   |
| <b><i>VPN</i></b>                | \$1.547.860.644 |
| <b><i>TIR</i></b>                | 3%              |
| <b><i>Indicador B/C</i></b>      | 2,18            |

*Nota:* La anterior tabla muestra los indicadores que han resultado de incorporar toda la información al flujo de caja. Fuente: Propia 2022.

Una vez finalizada la ampliación y puesta en marcha de vaso se observa que tanto la TIR como el B/C son positivos, sin embargo, aunque la TIR da inferior a la tasa de oportunidad, la rentabilidad que generará vaso una vez inicie la operación será mayor a la de tener el dinero

invertido en un CTD, se esperan recibir \$ 1.865.574.474,<sup>67</sup> de utilidad, así mismo se observa que por cada peso invertido se obtendrá un beneficio 1.18 pesos.

Por otra parte, al comparar si se dejará el dinero en un CDT, durante la fase de ampliación y la vida útil estimada, que es de 21 meses generará una utilidad al sponsor de \$302.709.462 valor que, aunque es significativo es inferior a la rentabilidad que le dará la inversión en el proyecto por los ingresos estimados y bajos costos en los que se incurrirán durante su operación.

Es importante precisar que en tan solo 6 meses una vez puesto en marcha el relleno el sponsor recuperará su inversión, cubrirá el crédito y obtendrá utilidad, dato que podrá verse en la siguiente tabla.

Así mismo el hacer un proyecto de esta dimensión logrará posicionarlo en el mercado, brindándole la oportunidad de continuar ampliando su mercado y haciendo del mismo una muy buena carta de presentación, que será avalada por el gobierno local.

**Tabla 14** Periodo de Recuperación

| <b>PERIODO DE RECUPERACION</b> |              |                  |                  |                  |
|--------------------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Mes</b>                     | <b>Flujo</b> |                  | <b>Acumulado</b> |                  |
| 0                              | -\$          | 1.319.141.521,96 | \$               | -                |
| 1                              | -\$          | 67.117.984,59    | -\$              | 67.117.984,59    |
| 2                              | -\$          | 73.863.436,70    | -\$              | 140.981.421,29   |
| 3                              | -\$          | 133.392.364,81   | -\$              | 274.373.786,09   |
| 4                              | -\$          | 65.127.706,36    | -\$              | 339.501.492,45   |
| 5                              | -\$          | 103.391.824,22   | -\$              | 442.893.316,67   |
| 6                              | -\$          | 208.930.288,47   | -\$              | 651.823.605,14   |
| 7                              | -\$          | 191.873.215,46   | -\$              | 843.696.820,60   |
| 8                              | -\$          | 185.790.490,16   | -\$              | 1.029.487.310,75 |
| 9                              | -\$          | 188.120.019,79   | -\$              | 1.217.607.330,54 |
| 10                             | -\$          | 385.077.702,11   | -\$              | 1.602.685.032,65 |
| 11                             | -\$          | 293.036.329,90   | -\$              | 1.895.721.362,55 |
| 12                             | -\$          | 409.973.370,55   | -\$              | 2.305.694.733,10 |
| 13                             | -\$          | 227.839.839,71   | -\$              | 2.533.534.572,80 |
| 14                             | -\$          | 101.439.737,61   | -\$              | 2.634.974.310,41 |
| 15                             | -\$          | 3.308.732,16     | -\$              | 2.638.283.042,57 |
| 16                             | \$           | 503.937.559,54   | -\$              | 2.134.345.483,03 |
| 17                             | \$           | 548.937.559,54   | -\$              | 1.585.407.923,49 |
| 18                             | \$           | 624.537.559,54   | -\$              | 960.870.363,95   |
| 19                             | \$           | 726.597.559,54   | -\$              | 234.272.804,41   |
| 20                             | \$           | 861.316.759,54   | \$               | 627.043.955,13   |
| 21                             | \$           | 1.238.530.519,54 | \$               | 1.865.574.474,67 |

*Nota.* La anterior tabla muestra el tiempo en que se recuperará la inversión inicial realizada por el sponsor. Fuente: Propia 2022.

## **7. Estudio ambiental y social**

### **7.1 Análisis y categorización de riesgos**

Anexo B Matriz Pestle

Ver en sección de apéndices

En ella se analizarán los riesgos y categorización de los mismos.

### **7.2 Análisis Ambiental del Ciclo de Vida del Proyecto**

Anexo C Análisis Ambiental

Ver en sección de apéndices

Como parte de lo que hacemos cotidianos que hace la sociedad y teniendo en cuenta los impactos en el medio ambiente desde hace años se ha venido hablando de la huella de carbono, pero en sí que esto.

La huella de carbono es ese calculo que buscar medir la cantidad de gases efecto invernadero que se dan como resultado de esas actividades cotidianas, que van desde los viajes que se realizan en carro, cuando se carga teléfono móvil, se pone a trabajar la lavadora entre otras.

Así mismo el proyecto no está exento de esto, por eso es importante hacer esta medición de la huella de carbono que generará a lo largo de su implementación, por ello a continuación se mostrará la emisión de gases efecto invernadero de cada una de las fases del mismo.

## Huella de carbono

### Imagen 17 Cálculo Huella de Carbono F1

| PROYECTO: Ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario de la provincia de Arequipa<br>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO |                     |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 |                           |
|---|---------------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Fase1. CERRAMIENTO Y EQUIPOS  |                     |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 |                           |
| Energía Eléctrica   | Equipos             | Cantidad (Und) | Tiempo (Días)  | Trabajo (Días)              | Trabajo (Horas)          | Factor Consumo (Watts)         | Consumo Real (KWh)        | Factor de Emisión (KgCO2Eq/KWh) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|   | Computadores        | 10             | 99             | 990                         | 7920                     | 300                            | 2376                      | 0,136                           | 323,136                   |
|   | Papel               | 2              | 99             | 198                         | 1584                     | 120                            | 190,08                    | 0,136                           | 25,85088                  |
|   | Impresora           | 2              | 60             | 120                         | 960                      | 120                            | 115,2                     | 0,136                           | 15,6672                   |
|   | Celulares           | 10             | 99             | 990                         | 7920                     | 150                            | 1188                      | 0,136                           | 161,568                   |
|   | Ploter              | 1              | 40             | 40                          | 320                      | 265                            | 84,8                      | 0,136                           | 11,5328                   |
|   | Energía             | 1              | 99             | 99                          | 792                      | 265                            | 209,88                    | 0,136                           | 28,54368                  |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total</b>                    | 566,29856                 |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total TON CO2</b>            | 0,56629856                |
| Combustible y derivados del petróleo  | Vehículos           | Cantidad (Und) | Tiempo (Días)  | Tiempo Real (Días x Unidad) | Factor Consumo (Gal/Día) | Factor Consumo (Gal/Día)       | Consumo Real (Lts)        | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Lt)  | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|   | Camioneta, camión   | 2              | 99             | 198                         | 1584                     | 5                              | 7,92                      | 2,64                            | 522,72                    |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 | <b>Total</b>              |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total TON CO2</b>            | 1,118128539               |
| Papelería   | Material            | Tiempo (Meses) | Cantidad (Und) | Peso (Kg/und)               | Consumo Total (Kg)       | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Kg) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |                                 |                           |
|   | Papel               | 99             | 500            | 0,035                       | 1732,5                   | 1,84                           | 3187,8                    |                                 |                           |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total</b>                    | 3187,8                    |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                | <b>Total TON CO2</b>      | 3,1878                          |                           |
| Agua  | Personal            | Cantidad       | Tiempo (Días)  | Factor de Consumo (M3/Día)  | Consumo Real (M3)        | Factor de Emisión (KgCO2Eq/M3) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |                                 |                           |
|   | Humectación de vías | 99             | 30             | 30,000                      | 89100                    | 0,14                           | 12474                     |                                 |                           |
|   | Trabajadores        | 20             | 30             | 1,1266                      | 675,96                   | 0,14                           | 94,6344                   |                                 |                           |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                | <b>Total</b>              | 94,6344                         |                           |
|   |                     |                |                |                             |                          |                                | <b>Total TON CO2</b>      | 0,0946344                       |                           |

| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 1 |                   |
|--|-------------------|
| Material                                 | Emisión (TON CO2) |
| Energía Eléctrica                        | 0,56630           |
| Combustible                              | 1,11813           |
| Papelería                                | 3,18780           |
| Agua                                     | 0,09463           |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>4,96686</b>    |

*Nota:* Adaptación del cálculo de la huella de carbono de la primera fase. Fuente: Propia 2022.

Imagen 18 Cálculo Huella de Carbono F2

| PROYECTO: Ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario de la provincia de Arequipa<br>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO |  |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 |                           |
|---|--|----------------|----------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Fase 2. ADECUACION Y LOCALIZACION DE AREA   |  |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 |                           |
| Energía Eléctrica   | Equipos  | Cantidad (Und) | Tiempo (Días)  | Trabajo (Días)              | Trabajo (Horas)          | Factor Consumo (Watts)         | Consumo Real (KWh)        | Factor de Emisión (KgCO2Eq/KWh) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|   | Computadores   | 10             | 127            | 1270                        | 10160                    | 300                            | 3048                      | 0,136                           | 414,528                   |
|   | Impresora  | 2              | 63             | 126                         | 1008                     | 120                            | 120,96                    | 0,136                           | 16,45056                  |
|   | Celulares  | 10             | 127            | 1270                        | 10160                    | 150                            | 1524                      | 0,136                           | 207,264                   |
|   | Operación de equipos mantenimiento                         | 5              | 127            | 635                         | 5080                     | 600                            | 3048                      | 0,136                           | 414,528                   |
|   | Plotter  | 1              | 10             | 10                          | 80                       | 600                            | 48                        | 0,136                           | 6,528                     |
|   |  |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 | <b>Total</b>              |
|   |  |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total TON CO2</b>            | 1,05929856                |
| Combustible   | Vehículos  | Cantidad (Und) | Tiempo (Días)  | Tiempo Real (Días x Unidad) | Factor Consumo (Gal/Día) | Factor Consumo (Gal/Día)       | Consumo Real (Lts)        | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Lt)  | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|   | Camioneta, camión, maquinaria pesada, equipo de transporte | 10             | 127            | 1270                        | 10160                    | 5                              | 50,8                      | 2,64                            | 3352,8                    |
|   |  |                |                |                             |                          |                                |                           |                                 | <b>Total</b>              |
|   |  |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total TON CO2</b>            | 3,3528                    |
| Papelería   | Material   | Tiempo (Meses) | Cantidad (Und) | Peso (Kg/und)               | Consumo Total (Kg)       | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Kg) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |                                 |                           |
|   | Papel  | 1              | 127            | 0,035                       | 4,445                    | 1,84                           | 8,1788                    |                                 |                           |
|   |  |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total</b>                    | 8,1788                    |
|   |  |                |                |                             |                          |                                | <b>Total TON CO2</b>      | 0,0081788                       |                           |
| Agua  | Personal   | Cantidad       | Tiempo (Días)  | Factor de Consumo (M3/Día)  | Consumo Real (M3)        | Factor de Emisión (KgCO2Eq/M3) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |                                 |                           |
|   | Humectación de vías  | 2              | 127            | 30,000                      | 7620                     | 0,14                           | 1066,8                    |                                 |                           |
|   | Trabajadores   | 20             | 127            | 1,1266                      | 2861,564                 | 0,14                           | 400,61896                 |                                 |                           |
|   |  |                |                |                             |                          |                                |                           | <b>Total</b>                    | 1467,41896                |
|   |  |                |                |                             |                          |                                | <b>Total TON CO2</b>      | 1,46741896                      |                           |

| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 2 |                |
|--|----------------|
| Material                                 | Emisión        |
| Energía Eléctrica                        | 1,05930        |
| Combustible                              | 3,35280        |
| Papelería                                | 0,00818        |
| Agua                                     | 1,46742        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>5,88770</b> |

Nota: Adaptación del cálculo de la huella de carbono de la segunda fase. Fuente: Propia

Imagen 19 Cálculo Huella de Carbono F3

|   |
|---|
| <b>PROYECTO: Ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario de la provincia de Arequipa</b><br><b>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO</b> |
|---|

**Fase 3. OBRAS DE EXCAVACION E IMPERMEABILIZACION DEL AREA**

|                      | Equipos              | Cantidad (Und) | Tiempo (Días) | Trabajo (Días) | Trabajo (Horas) | Factor Consumo (Watts) | Consumo Real (KWh) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/KWh) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|----------------------|----------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------|
| Energía Eléctrica    | Computadores         | 2              | 51            | 102            | 816             | 300                    | 244,8              | 0,136                           | 33,2928                   |
|                      | Celulares            | 10             | 51            | 510            | 4080            | 150                    | 612                | 0,136                           | 83,232                    |
|                      | Iluminación          | 1              | 51            | 51             | 408             | 22000                  | 8976               | 0,2                             | 1795,2                    |
|                      | Operación de equipos | 14             | 51            | 714            | 5712            | 600                    | 3427,2             | 0,136                           | 466,0992                  |
|                      | <b>Total</b>         |                |               |                |                 |                        |                    |                                 |                           |
| <b>Total TON CO2</b> |                      |                |               |                |                 |                        |                    |                                 | <b>2,377824</b>           |

|             | Vehículos  | Cantidad (Und) | Tiempo (Días) | Tiempo Real (Días x Unidad) | Factor Consumo (Gal/Día) | Factor Consumo (Gal/Día) | Consumo Real (Lts) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Lt) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|-------------|--|----------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Combustible | Camioneta, camión, maquinaria pesada, equipo de transporte | 30             | 51            | 1530                        | 12240                    | 5                        | 61,2               | 2,64                           | 4039,2                    |
|             | <b>Total</b>   |                |               |                             |                          |                          |                    |                                | <b>4039,2</b>             |
|             | <b>Total TON CO2</b>                                       |                |               |                             |                          |                          |                    |                                | <b>4,0392</b>             |

|                             | Material                 | kg  | Cantidad (Und) | Peso (Kg/und) | Consumo Total (Kg) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Kg) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |                  |
|-----------------------------|--------------------------|-----|----------------|---------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------|
| Residuos Sólidos / Líquidos | Papel                    | 1   | 12             | 0,035         | 0,42               | 1,84                           | 0,7728                    | 0                |
|                             | Residuos de Construcción | 200 | 100            | 20000         | 40000              | 300                            | 0,136                     | 0                |
|                             | <b>Total</b>             |     |                |               |                    |                                |                           | <b>0,9088</b>    |
| <b>Total TON CO2</b>        |                          |     |                |               |                    |                                |                           | <b>0,0009088</b> |

|                      | Personal            | Cantidad | Tiempo (Días) | Factor de Consumo (M3/Día) | Consumo Real (M3) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/M3) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|----------------------|---------------------|----------|---------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Agua                 | Humectación de vías | 2        | 51            | 70,000                     | 7140              | 0,14                           | 999,6                     |
|                      | Trabajadores        | 20       | 60            | 1,1266                     | 1351,92           | 0,14                           | 189,2688                  |
|                      | <b>Total</b>        |          |               |                            |                   |                                | <b>1188,8688</b>          |
| <b>Total TON CO2</b> |                     |          |               |                            |                   |                                | <b>1,1888688</b>          |

| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 3 |                |
|--|----------------|
| Material                                 | Emisión        |
| Energía Eléctrica                        | 2,37782        |
| Combustible                              | 4,03920        |
| Residuos Sólidos / Líquidos              | 0,00091        |
| Agua                                     | 1,18887        |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>7,60680</b> |

Nota: Adaptación del cálculo de la huella de carbono de la tercera fase. Fuente: Propia

*Imagen 20 Cálculo Huella de Carbono F4*

|   |
|---|
| <b>PROYECTO: Ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario de la provincia de Arequipa</b><br><b>CALCULO DE LA HUELLA DE CARBONO</b> |
|---|

**Fase 4. OBRAS DE DRENAJE DE LIXIVIADOS**

|                          | Equipos              | Cantidad (Und) | Tiempo (Días) | Trabajo (Días) | Trabajo (Horas) | Factor Consumo (Watts) | Consumo Real (KWh) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/KWh) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|--------------------------|----------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------|
| <b>Energía Eléctrica</b> | Iluminación          | 1              | 37            | 37             | 296             | 22000                  | 6512               | 0,2                             | 1302,4                    |
|                          | Operación de equipos | 2              | 37            | 74             | 592             | 600                    | 355,2              | 0,136                           | 48,3072                   |
|                          | Celulares            | 5              | 37            | 185            | 1480            | 150                    | 222                | 0,136                           | 30,192                    |
|                          | <b>Total</b>         |                |               |                |                 |                        |                    |                                 |                           |
| <b>Total TON CO2</b>     |                      |                |               |                |                 |                        |                    |                                 | 1,3808992                 |

|                    | Vehículos            | Cantidad (Und) | Tiempo (Días) | Tiempo Real (Días x Unidad) | Factor Consumo (Gal/Día) | Factor Consumo (Gal/Día) | Consumo Real (Lts) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Lt) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |
|--------------------|----------------------|----------------|---------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|
| <b>Combustible</b> | Camioneta, camión    | 1,5            | 37            | 55,5                        | 444                      | 5                        | 2,22               | 2,64                           | 146,52                    |
|                    | <b>Total</b>         |                |               |                             |                          |                          |                    |                                | 146,52                    |
|                    | <b>Total TON CO2</b> |                |               |                             |                          |                          |                    |                                | 0,14652                   |

|                  | Material             | Tiempo (Meses) | Cantidad (Und) | Peso (Kg/und) | Consumo Total (Kg) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/Kg) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |         |
|------------------|----------------------|----------------|----------------|---------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|---------|
| <b>Papelería</b> | Papel                | 0,1            | 500            | 0,035         | 1,75               | 1,84                           | 3,22                      |         |
|                  | <b>Total</b>         |                |                |               |                    |                                |                           | 3,22    |
|                  | <b>Total TON CO2</b> |                |                |               |                    |                                |                           | 0,00322 |

|             | Personal             | Cantidad | Tiempo (Días) | Factor de Consumo (M3/Día) | Consumo Real (M3) | Factor de Emisión (KgCO2Eq/M3) | Emisión Total (Kg CO2 Eq) |           |
|-------------|----------------------|----------|---------------|----------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|
| <b>Agua</b> | Trabajadores         | 10       | 15            | 1,1266                     | 168,99            | 0,14                           | 23,6586                   |           |
|             | <b>Total</b>         |          |               |                            |                   |                                |                           | 23,6586   |
|             | <b>Total TON CO2</b> |          |               |                            |                   |                                |                           | 0,0236586 |

| <b>Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 4</b> |                |
|---|----------------|
| Material  | Emisión        |
| Energía Eléctrica                               | 1,38090        |
| Combustible                                     | 0,14652        |
| Papelería                                       | 0,00322        |
| Agua  | 0,02366        |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>1,55430</b> |

*Nota:* Adaptación del cálculo de la huella de carbono de la cuarta fase. Fuente: Propia

Análisis de resultados de la huella de carbono

*Anexo C Análisis de la Huella de Carbono*

Ver en sección de apéndices

### **7.3 Responsabilidad Social- Empresarial (RSE)**

La Responsabilidad Social – Empresarial (RSE) es algo que seguramente se ha oído hablar en los tiempos modernos, pero que es exactamente y su importancia.

¿Qué es?

Si hablamos de la responsabilidad social es sí, podemos definirla como el compromiso y las obligaciones que asumen los miembros de una comunidad entre ellos y, también, ante el resto de la comunidad como conjunto.

Lógicamente, al trasladarlo al terreno empresarial, el significado es el mismo, simplemente que esta carga o compromiso es desempeñado, de manera voluntaria, por organizaciones corporativas.

De alguna manera, esto hace que las compañías vayan un paso más allá y no solo beneficien a su entorno a través de la generación de puestos de empleo y la ampliación de la oferta de productos y servicios.

Al tomar en cuenta la responsabilidad social empresarial, las organizaciones impactan de manera directa e inmediata la vida de los ciudadanos y las comunidades a través de programas que impulsan el desarrollo económico, la educación y muchas otras causas sociales.

Además, la RSE también es una filosofía que se incorpora a la visión de negocios, basándola en el respeto, los valores éticos, el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad en general.

Fuente: (Rockcontent, s.f.)

Al enfocarnos en la importancia de aplicar la responsabilidad social empresarial, tenemos que clasificar sus beneficios en dos grupos: los que favorecen de manera directa a las compañías y los que mejoran el entorno.

Para las organizaciones, contar con sólidos programas de RSE y comunicarlos de forma eficiente se traduce en las siguientes ventajas:

Mejor ambiente laboral

Recuerda que la RSE parte de la visión del negocio, lo que hace que forme parte de la cultura organizacional. De esa forma los trabajadores se desarrollan en un ambiente amigable y en el que trascienden los valores, la ética, el respeto y la tolerancia.

Todo esto contribuye con que el clima organizacional sea óptimo, generando empleados identificados con la empresa y comprometidos con sus proyectos y objetivos.

Incremento de la confianza de los accionistas o posibles inversores

Otra de las características de una empresa socialmente responsable (ESR) es que es mucho menos propensa a enfrentar daños de imagen, críticas y desaprobación de los consumidores y mercados.

Asimismo, es muy poco probable que enfrente multas y otras sanciones gubernamentales debido al incumplimiento de determinadas normas o leyes.

A su vez, esto hace que resulte mucho menos riesgoso invertir capital en este tipo de organizaciones, pues tienen la potencialidad de perdurar en el tiempo y operar de forma estable.

Mejor posicionamiento

Comunicar la campaña de RSE en el mundo digital y, también, en el offline contribuye directamente con el posicionamiento de la marca.

Contar con calendarios editoriales de contenidos que toquen temas sociales y documentar las acciones en pro de la comunidad, entre otras cosas, mejora la percepción de una compañía en el mercado.

Las empresas socialmente responsables proyectan una imagen genuina, amigable y cercana, que ayuda a crear audiencias, seguidores y consumidores fieles.

¡Bien! Estas son algunas de las razones por las cuales las empresas deben aplicar la RSE, desde el punto de vista de los beneficios internos. Fuente: (Rockcontent, s.f.)

De acuerdo a lo anterior es importante crear estrategias corporativas que lleven al proyecto hacia la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), buscando hacerlo sostenible y responsable con los diferentes interesados y con el medio ambiente

#### Estrategias de sostenibilidad

Las estrategias que se proyectan tomar para minimizar los impactos negativos ambientales, durante la ejecución del proyecto, están enfocados en:

Uso racional del Papel.

Manejo de residuos sólidos.

Uso racional del combustible.

Uso racional del agua.

Uso racional del Papel

Durante la ejecución del proyecto, se tiene como objetivo reducir el uso del papel en un 60%, para la ejecución de los procesos administrativos, desarrollando campañas de:

uso de papel reciclable para informes al interior de la organización, solo se presentarán informes en papel nuevo a los de alta importancia a nivel de dirección o gerencia, siempre y

cuando sea solicitado, de lo contrario se implementarán los informes por medio magnético, con firma digital.

Se comprará papel que sea de fácil biodegradación en el medio ambiente.

Se promoverán campañas al interior de la organización, con proveedores y personal externo a la empresa, que incentiven al ahorro del papel, y al no uso de papeles con capas de

#### Manejo de residuos sólidos

Durante las diferentes fases de ejecución de los proyectos se generan residuos sólidos, resultado del diario vivir y de las diferentes actividades de obra que son fuente de contaminación de nuestro medio ambiente; por lo tanto al interior de la organización se organizaran campañas de reciclaje y de reutilización de gran parte de estos residuos para minimizar la carga de CO<sub>2</sub>, que se pueda generar al medio ambiente, así mismo se buscara la disposición de residuos orgánicos en sitios especiales para dar un manejo diferente buscando la generación de abonos naturales.

#### Uso racional del combustible.

Teniendo en cuenta que todos los insumos derivados del petróleo son altamente contaminantes y adicionalmente es un recurso no renovable y muy costoso, al interior de la organización se proyecta generar campañas y controles que conlleven a disminuir su consumo y a realizar un uso eficiente del mismo.

#### Uso racional del agua

Se realizarán campañas para el buen uso del agua en las oficinas y campamentos de la empresa, donde se velará por el mantenimiento de las redes con el fin de evitar cualquier tipo de desperdicio.

Se promoverá campañas que conlleven al buen uso del recurso en cuanto al ahorro y cierre de las llaves cuando no se requiera tenerlas abiertas y a la reutilización de las aguas ya usadas para la humectación de las vías generando sistemas de canalización y acopio en tanque especiales, de donde se cargará en carro tanques para su disposición en riego.

Así mismo, la empresa se compromete a generar una reforestación total de la zona donde se va a realizar el relleno sanitario, con el fin de generar un bosque con la siembra de especies arbóreas nativas de la región.

## 8. Gestión de la Integración del Proyecto

### 8.1 Acta de constitución

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Fecha:</b> 5 de noviembre de 2021</p>  | <p><b>Nombre del proyecto:</b> Ampliación del Vaso de Disposición No. 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda, Provincia de Arequipa.</p> |
| <p><b>Justificación</b></p> <p>En vista que la vida útil del vaso sanitario actual está llegando a su fin, es necesario iniciar la construcción de una nueva celda que permita continuar con la recepción de los residuos domiciliarios generados por los habitantes y circunvecinos de la provincia de Quebrada Honda en Arequipa, Perú. Lo cual es necesario con el fin de evitar posibles problemas sanitarios y ambientales, que puede conllevar a problemas de salud y daños considerables al medio ambiente. Los residuos generados por lo habitantes son resultantes de sus actividades cotidianas, se busca con esta nueva fase recoger los aprendizajes de la primera fase, mejorar los procesos actuales, poner a disposición del proyecto maquinaria y tecnología de punta para que sea más costo eficiente el proyecto.</p> <p>Se esperar dar mejor disposición de los residuos sólidos y de lixiviados que genera la recolección y poder continuar prestando a la comunidad un servicio de calidad.</p> |  |
| <p><b>Objetivo estratégico que se alinea con el proyecto</b></p> <p>Adquirir equipos de alta tecnología que contribuyan a dar mejor respuesta a los diferentes servicios que hagan de la organización líderes, competitivos y sostenibles en el tiempo.</p>  |  |
| <p><b>Breve descripción del proyecto</b></p> <p>Ampliación de la celda del vaso sanitario actual, que permita prolongar su vida útil y se pueda continuar prestando el servicio de recolección de residuos domiciliarios generados por los habitantes de Quebrada Honda.</p>   |  |

**Objetivo general**

Ampliar la celda del vaso No 1 del relleno sanitario, extendiendo la vida útil para el tratamiento y disposición final adecuada de los residuos sólidos domiciliarios generados por los distritos de la provincia de Arequipa Perú, en un tiempo no mayor a 15 meses.

**Objetivos específicos**

Ajustar los diseños y planes de procesos constructivos existentes que permitan proceder con la ampliación de la celda del vaso No 1.

Poner a disposición del proyecto la maquinaria y equipos sofisticados que contribuyan al desarrollo de proyecto buscando optimizar recursos y tiempo.

Velar por el cumplimiento de la normativa local y procedimental que conlleven a la entrega de forma oportuna y de calidad de los diferentes entregables del proyecto.

**Principales interesados**

| <b>Nombre</b>                 | <b>Rol en el proyecto</b>           | <b>Fase de mayor interés</b> |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Junta de accionistas          | Toma de decisiones                  | Todo el proyecto             |
| Gerente                       | Toma de decisiones / calidad        | Todo el proyecto             |
| Director de proyecto          | Gerenciar el proyecto               | Todo el proyecto             |
| Grupo Base                    | Apoyo para el director de proyecto  | Todo el proyecto             |
| Comunidad                     | Trabajadores                        | Inicial                      |
| Habitantes                    | Generadores                         | Puesta en marcha             |
| Entidades reguladoras locales | Velar por el cumplimiento de normas | Todo el proyecto             |

**Requisitos**

Contar con los estudios de factibilidad que permitan dar inicio a la ampliación

Ajustar los diseños de la primera fase

Disponer de la maquinaria necesaria durante toda la ejecución del proyecto

Contar con personal estratégico idóneo que contribuyan a una óptima ejecución del proyecto

Administrar de forma responsable los recursos asignados para el proyecto

### **Principales riesgos**

Contar con personal local idóneo para la ejecución del proyecto.

Durante la época de lluvias el terreno a ser intervenido puede verse afectado por la complejidad de la zona

Contar con los insumos importados de forma oportuna ya que debe ser llevados desde Colombia

### **Cronograma de hitos**

| <b>No</b> | <b>Hito</b>   | <b>Fecha</b>          |
|-----------|---|-----------------------|
| <b>1</b>  | Finalización de etapas preliminares                         | 30 de abril 2022      |
| <b>2</b>  | Finalización adecuación vaso No 1 e impermeabilización      | 30 de septiembre 2022 |
| <b>3</b>  | Finalización de obras para conducción del lixiviados        | 1 de diciembre 2022   |
| <b>4</b>  | Finalización de obras para el manejo de gases y fin de obra | 15 de enero 2023      |

### **Otros:**

Criterios de aprobación del proyecto

Se aprueba la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta la disponibilidad del área, el presupuesto, el personal de obra, más la rentabilidad proyectada del 66%

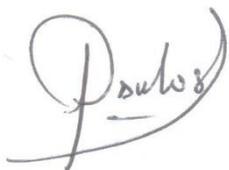
Designación del gerente de proyecto

En reunión realizada el día 5 de noviembre de 2021, donde participó el gerente general, el gerente regional y la gerencia de operaciones, se definió que el director de proyecto será el ingeniero

Leonardo Corredor, el cual deberá entregar avance tanto de la obra como del presupuesto asignado cada 15, 20 y 30 días según sea el caso, con el fin de llevar el control correspondiente y brindar el apoyo técnico, humano y/o financiero que requiera para solventar los inconvenientes que se puedan presentar durante su ejecución.

**Nivel de autoridad del director de proyecto**

1. Administrar el presupuesto y aprobar cambios no superiores al 10%
2. Programar reuniones con el equipo base para la toma de decisiones.  
En constancia de lo anterior firma

**Carlos Guzman****Gerente General****Intra Aseo S.A.S****8.2 Registro de supuestos y restricciones**

Supuestos

Se cuenta con el personal técnico y operativo idóneo para la ejecución del proyecto.

Se cumplirán los tiempos estimados para su construcción.

El director del proyecto llevará a cabo en las fechas establecidas las reuniones que permitan para supervisar el avance en la ejecución de las obras.

El personal asignado y que hace parte del grupo base, hará control desde cada una de sus áreas, de acuerdo con las funciones que le correspondan y trabajará de forma estrecha con el director del proyecto que permitirá elevar alertas tempranas y toma de decisiones oportunas que contribuyan al desarrollo de los objetivos.

Se contarán con los permisos y licencias necesarias antes del inicio de la ampliación.

Los diferentes interesados e involucrados en la ejecución del proyecto se anticiparán a hechos que puedan impactar negativamente al proyecto, generando retrasos y sobre costos.

Se contará mano de obra local que contribuya al mejoramiento de ingresos de los habitantes

El valor del dólar no superará los \$3.900 a fin que no se vean afectadas las importaciones necesarias para la ejecución del proyecto.

Se logrará crear alianzas con las organizaciones dedicadas al reciclaje que ayuden a la clasificación de los residuos buscando llevar a disposición final lo realmente inutilizable.

#### Restricciones

Los equipos especiales necesarios en cada una de las fases del proyecto deben estar 8 días antes del inicio de cada una, con el fin de garantizar que la primera actividad de cada una iniciará en los tiempos previstos.

Las características del terreno, en el cual se va a realizar la ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario, deben ser similares o iguales a la del terreno en donde se construyó la primera fase.

El proyecto debe ser ejecutado en un plazo máximo de 15 meses

Se ha estimado un presupuesto de \$2.638.283.043,<sup>94</sup> incluyendo el valor de la contingencia, la cual se ha definido este entre un 3% y 6% del valor del proyecto, valor que será ajustado una vez sea identificados, y valorados los riesgos que deberán quedar informados en la matriz.

### **8.3 Plan de gestión de beneficios**

Es de considerar que después de culminar el lleno de la primera etapa del vaso No. 1, y dar al servicio la ampliación proyectada, los beneficios serán de forma inmediata entre los cuales podemos mencionar:

### Beneficio 1

Con la ampliación del vaso No. 1, la empresa continuará cargo de la recolección y disposición de los residuos sanitarios.

#### Alineación estratégica

El proyecto nace de la necesidad de conseguir un área para continuar disponiendo los residuos sólidos de la provincia, en el momento en que finalice la vida útil del que está en servicio, y así poder mantener activa esta unidad de negocios para la empresa.

Plazo para obtener beneficios: es de forma inmediata, teniendo en cuenta que ya se cuenta con la logística, junto con los parámetros establecidos respecto a la recolección y disposición de los residuos.

Dueño de los beneficios: La empresa como implementadora del proyecto.

Métricas: Mejorar los procesos de almacenamiento y disposición de los residuos que permitan aumentar las utilidades y mejorar la calidad del servicio prestado.

Supuestos: Se tendrá la ampliación del vaso disponible a tiempo y en iguales o mejores condiciones que el inicial.

### Beneficio 2

Se evitará el riesgo de que se genere un problema de salubridad pública en la provincia de Arequipa por el mal manejo y disposición de los residuos sólidos producidos por las comunidades de la provincia.

Alineación estratégica: la solución más rápida, viable y segura para continuar dando un buen manejo y mitigar los riesgos generados por los residuos.

Plazo para obtener los beneficios: inmediata.

**Dueño de los beneficios:** las diferentes comunidades que conforman la provincia de Arequipa.

**Métricas:** brindar seguridad a la comunidad que la disposición de residuos se hace de forma responsable y segura que brinde tranquilidad y fomentar el consumo responsable y la adecuada separación de los mismos.

**Supuestos:** las diferentes comunidades no percibirán suspensión en el servicio de recolección de residuos tanto en sus casas, industrias y espacios públicos, toda vez que se mantendrán las mismas condiciones técnicas en el proceso.

**Riesgos:** que se genere algún tipo de residuo, no tratable en el relleno sanitario, altamente contaminante y generador de enfermedades.

### Beneficio 3

**INTRA ASEO**, con el desarrollo de este proyecto, se posicionará cada vez más en el mercado y mejorará su imagen corporativa, teniendo en cuenta que están desarrollando una labor que tiene un gran impacto visual y ambiental, al mantenerse limpias las calles y todo sitio de uso público, generando conceptos de aceptación, apoyo por parte de las comunidades y los diferentes entes gubernamentales.

**Alineación estratégica:** el contar con espacios limpios tanto públicos como privados en el desarrollo de las actividades cotidianas, generará confianza por parte de los interesados, lo cual podrá atraer nuevos clientes potenciales que deseen contar con los servicios y/o realización de nuevos proyectos de características similares, buscando mejorar la rentabilidad de la empresa haciéndola más competitiva a nivel Latinoamérica.

**Plazo para obtener beneficios:** gradualmente, por lo que es importante mantener e ir hacia la mejora continua de los estándares de calidad en los servicios ofertados.

Dueño de los beneficios: la empresa, teniendo en cuenta que un cliente a gusto con la atención y servicio se mantiene, paga y recomienda a otros posibles clientes.

Métricas: indagar entre los diferentes interesados sobre su percepción del proyecto que conlleven a la mejora continua, haciendo de los procesos actuales muy eficientes y responsables y apalancados en tecnología sofisticada que contribuyan a hacer cada vez proyectos de mayor calidad y ser más competitivos en el mercado.

Supuestos: mantener y estar a la vanguardia de nuevas certificaciones de calidad que le den la posibilidad a **INTRA ASEO** de incursionar en otros negocios, de forma ética y bajo estándares de sana competencia.

Riesgos: interesados que generen campañas de desprestigio o sabotaje a la empresa con fines de generar desconfianza, pesimismo y un mal concepto de los clientes.

## 8.4 Plan de gestión de cambios

### *Anexo D Plan de Gestión de Cambios*

Ver en sección de apéndices

### *Imagen 21 Formato de Solicitud de Cambios*

#### CONTROL DE CAMBIOS

| NOMBRE | ROL | RESPONSABILIDAD | AUTORIDAD |
|--------|-----|-----------------|-----------|
|        |     |                 |           |
|        |     |                 |           |
|        |     |                 |           |

Elija el tipo de cambio  Acción Correctiva  Acción preventiva  Gestion al plan del proyecto

**Describe el cambio solicitado**

Quién lo solicita

El comité siempre deberá contar con un numero impar para su deliberación

Solo el SPONSOR será el único quién apruebe los cambios.

*Nota:* Modelo del formato de control de cambios a implementar. Fuente: Propia 2022

## 9. Gestión de los Interesados del Proyecto

**INTRA ASEO S.A.S. E.S.P**, considera de vital importancia para el desarrollo del proyecto, identificar tanto los interesados internos como los interesados externos, con el fin de identificar los posibles aliados y posibles personas u organizaciones, que no estén de acuerdo con el objetivo del proyectos, a fin de brindarles una mayor información de los mismos, centrándose en los beneficios que estos traerán no solo para la empresa sino también para la comunidad en general y terceros que puedan encontrar en él una oportunidad más de trabajo y desarrollo personal o social.

## 9.1 Registro de los interesados

### Anexo E Matriz del Registro de los Interesados

Ver en la sección de apéndices

## 9.2 Plan de involucramiento de los interesados

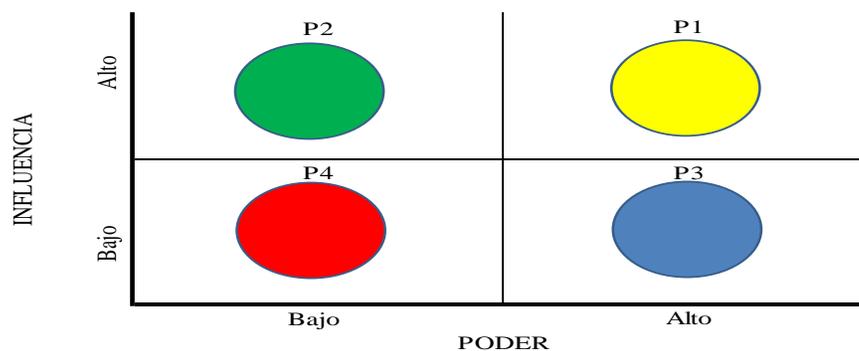
Dependiendo de la influencia y poder que tenga cada uno de los interesados es importante ubicarlos en una matriz que permita ver cuál es su rol y así saber cuál es la forma de abordarlos en caso de inconformismos para que contribuyan con sus aportes a lograr los objetivos, para ello la dirección del proyecto con el apoyo de las demás áreas, clasificara a cada uno de los interesados, teniendo en cuenta su nivel de influencia y poder en el proyecto:

*Imagen 22 Clasificación de Interesados*

| Convención | INTERESADOS   |   |
|------------|---|---|
| P1         |   | Sponsor, Director de proyecto, Ministerio de medio ambiente, Alcaldía |
| P2         |  | Empleados y los consejos de Arequipa                                  |
| P3         |  | Proveedores   |
| P4         |  | Recicladores y entidades financieras                                  |

*Nota.* Identificación de los interesados externos. Fuente: Propia 2022

*Imagen 23 Gráfica de Influencia y Poder*



*Nota.* Gráfica de influencia de intereses y de poder de los interesados. Fuente. Propia 2022.

Una vez identificados y clasificados los diferentes interesados de acuerdo a la prioridad/importancia que tiene cada uno dentro de la ejecución del proyecto es importante definir estrategias que conlleven a su involucramiento y contribuyan desde sus roles a lograr los objetivos del proyecto

A los ubicados dentro de la prioridad 1 (P1): es necesario mantener una comunicación fluida, la cual debe quedar documentada dentro de la matriz de comunicaciones ya que estos son interesados que influyen altamente en las decisiones de cualquier índole dentro del proyecto.

Los que hacen parte de la prioridad 2 (P2): con ellos se creará un canal especial, por lo que acá el papel de los responsables de calidad es importante, ya que ellos serán los encargados de monitorear las diferentes quejas o reclamos (PQRS) que se generen y dar solución de forma pronta a fin que no se acrecienten y puedan influir en otros interesados identificados.

Aquellos identificados y ubicados en la prioridad 3 (P3), deberán ser mantenidos informados de las decisiones que sean tomadas por parte de la empresa a través de un representante. Lo anterior se hará de forma escrita a fin de que quede la respectiva constancia sobre su socialización.

Y para finalizar, los que quedaron dentro de la matriz como prioridad 4 (P4): serán constantemente consultados respecto a su perspectiva del proyecto que permita y controlando que su posición no ha cambiado, no obstante, sus apreciaciones y comentarios serán documentados con el fin de analizarlos y puedan contribuir a la toma de decisiones.

## 10. Enunciado del alcance

### 10.1 Plan de gestión del alcance

Plan de gestión del alcance

Proyecto: Ampliación del Vaso de Disposición No. 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda,

Provincia de Arequipa.

**Descripción:** para la planeación de la gestión del proyecto ampliación del vaso No 1 del relleno sanitario de la provincia de Arequipa – Perú, se ha contemplado realizar varias reuniones que involucren a las diferentes dependencias e interesados para los días 5, 18 y 26 de noviembre de 2021, con el fin de recopilar información, escuchar propuestas de las diferentes partes que podrán verse afectados y/o beneficiados con la implementación del proyecto, realizar análisis de los costos a nivel de equipos, recurso humano, logística y demás necesarios que ayuden a cumplir con el objetivo del proyecto y realizar un análisis a la finalización que permita evaluar los pros y contras cuando se efectúen proyectos de características similares.

**Desarrollo del enunciado del alcance:** para poder iniciar con la planeación y proyección del proyecto se requiere que el acta de constitución se encuentre aprobada por parte del sponsor se deberá definir un equipo base de amplios conocimientos y experiencia que pongan a la ejecución de este proyecto sus servicios y que sirvan para crear enlaces necesarios con los interesados externos que permita obtener información que permitan atender las diferentes necesidades e inquietudes de los habitantes beneficiarios.

Escribir de manera concreta el enunciado para la aprobación del mismo

**Crear y aprobar la EDT:** en esta fase es importante contar con los diferentes interesados que permitan crear los respectivos paquetes de trabajo que den cuenta de lo que es necesario para lograr el objetivo para el cual fue creado el proyecto.

Teniendo en cuenta que este es un proyecto que da continuidad a uno que se encuentra en fase de finalización, se ha estimado que no puede tener menos de 5 entregables, pero tampoco podrá exceder 7. Lo anterior se da como resultado de las lecciones aprendidas de la anterior ejecución.

Una vez identificados los respectivos entregables, se debe hacer la respectiva descomposición de los mismos en donde se establezcan las fechas y presupuesto estimado para cada uno.

Al tenerse la versión final deberá ser sometida a la aprobación de sponsor

**Documentación del diccionario de la EDT:** en este se detallará el significado de cada una de los componentes de la EDT que previamente fue aceptada y aprobada por el sponsor

Una vez se tenga la versión final deberá ser socializada con los diferentes interesados para su conocimiento e implementado.

**Aceptación de entregables:** todo entregable deberá ser validado por el director del proyecto y el experto o los expertos del equipo, quienes mostrarán al sponsor para su revisión y aprobación.

**Cambios en el alcance:** es responsabilidad del director del proyecto verificar la ejecución del mismo e ir monitoreando la línea base si se ejecuta de acuerdo a lo planeado e ir viendo que ajustes son necesarios que aseguren que el proyecto no se está desviando de lo planeado.

De requerirse algún cambio del alcance, se canalizarán a través del director de proyecto quien será el encargado de interlocutar con el sponsor, que será quien lo apruebe o lo niegue.

El director de proyecto será el encargado de actualizar los documentos que sean necesarios que reflejen las decisiones tomadas.

## 10.2 Plan y Matriz de trazabilidad de requisitos

Imagen 24 Matriz de Trazabilidad de Requisitos

| Título del proyecto  |   | AMPLIACION DEL VASO NUMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA EN EL PERÚ |  |  |           |          |   |  |                              |
|----------------------|---|---|--|--|-----------|----------|---|--|------------------------------|
| Fecha                |   | 1/12/2021   |  |  |           |          |   |  |                              |
| Director de proyecto |   | Leonardo Corredor   |  |  |           |          |   |  |                              |
| No                   | Descripción del requisito               | Fecha   | Solicitado por                             | Justificación / Objetivo   | Prioridad | Estado   | Entregable  | Criterio de aceptación   | Responsable                  |
| 1                    | Aprovechamiento del área disponible     | 30-abr-22   | Sponsor                                    | Garantizar que se cuenta con el área disponible para desarrollar el proyecto             | Alta      | Aprobado | Área disponible lista para su uso   | Evidencia que se cuenta con el área para la ejecución del proyecto   | Sponsor / DP                 |
| 2                    | Diseño de construcción                  | 28-feb-22   | Sponsor                                    | Contar con los diseños de la ampliación que deben ser similares a los de la primera fase | Alta      | Aprobado | Diseños en versión final  | Diseños validados por el sponsor y el experto  | Sponsor / DP                 |
| 3                    | Estudios técnicos                       | 15-mar-22   | Sponsor                                    | Tener los estudios técnicos que permitan garantizar la factibilidad del proyecto         | Alta      | Aprobado | Estudios certificados   | Estudios certificados validados por el sponsor y la firma experta  | Sponsor / DP                 |
| 4                    | Maquinaria de obra                      | 10-abr-22   | Director de proyecto                       | Contar con la maquinaria clave y necesaria en cada una de las fases del proyecto         | Media     | Diferido | Maquinaria disponible para cada una de las fases del proyecto   | Maquinaria revisada por los técnicos que garanticen su óptimo funcionamiento   | Personal técnico / DP        |
| 5                    | Elaboración de contratos                | 2-abr-22  | Abogado                                    | Elaborar los contratos necesarios que permitan llevar a cabo el proyecto                 | Media     | Diferido | Contratos con empleados, contratista y proveedores listos para firmar                                 | Contratos firmados por las partes involucradas   | Abogado / DP                 |
| 6                    | Contratación de personal calificado     | 2-abr-22  | Director de proyecto                       | Contratar el personal idóneo y competente para la ejecución del contrato                 | Media     | Diferido | Procesos de selección completos que den cuenta del personal contratado                                | Evidencia del proceso de selección surtido para la escogencia del personal   | RRFF / DP                    |
| 7                    | Control de presupuesto                  | 31-may-22   | Director de proyecto                       | Controlar de forma adecuada la asignación presupuestal asignada para el proyecto         | Media     | Diferido | Parciales a cortes solicitados por la dirección de proyecto que permita ver los avances               | Informes firmados por el director de proyecto que evidencie su conocimiento  | Administrador / DP           |
| 8                    | Presupuesto Final                       | 19-jun-22   | Director de proyecto                       | Dar a conocer la inversión final realizada durante la implementación del proyecto        | Alta      | Diferido | Versión final del presupuesto total ejecutado   | Informe financiero final acompañado de la contabilidad firmado por quien lo hace, quien lo revisa y quien lo aprueba | Administrador / DP / Sponsor |
| 9                    | Seguimiento a la ejecución de las obras | 15-may-22   | Director de proyecto                       | Llevar record de los diferentes desafíos a los cuales se ha visto enfrentado el proyecto | Media     | Diferido | Informe parciales que muestren los avances de las obras a nivel técnico                               | Informes firmados por el director de proyecto que evidencie su conocimiento  | Responsable de área / DP     |
| 10                   | Cuidado con el medio ambiente           | 15-may-22   | Entidades reguladoras, comunidad y Sponsor | Garantizar que se han aplicado de forma adecuada las normas ambientales vigentes         | Media     | Diferido | Informes con los impactos positivos y negativos que se han generado durante la ejecución del proyecto | Informes firmados por el director de proyecto que evidencie su conocimiento  | Responsable de área / DP     |

Nota: Matriz de trazabilidad de requisitos. Fuente: Propia 2022

### Plan de gestión de los requisitos

Actividades de requisitos: quienes participan, que documentos se revisan, que se espera de las reuniones, quienes son los responsables de los resultados y las conclusiones.

Los requisitos son necesidades y sugerencias de los diferentes interesados que están involucrados a lo largo de la ejecución del proyecto, sin embargo, su rol toma fuerza durante la fase de inicio y planeación del proyecto.

Estos deben ser plasmados en la matriz que ha sido definida para su reporte, monitoreo y control.

### Proceso de priorización: ¿Cómo, tipo y criterios de los requisitos?

Esto se podrá ver en la matriz de requisitos, de su identificación de forma clara y precisa hará que se le dé la importancia requerida, la aprobación y nivel de prioridad será validada y aprobada por parte del director de proyecto y el sponsor.

Estructura de la matriz

No de consecutivo

Descripción de riesgo

Quien lo solicita

Justificación u objetivo

Prioridad

Estado

Entregable

Criterio de aceptación

Responsable de ejecutar

### 10.3 Enunciado del alcance

Proyecto: Ampliación del Vaso de Disposición No. 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda Provincia de Arequipa.

#### *Descripción del proyecto*

Se espera con este proyecto tener una nueva celda del vaso No 1 el cual está culminando su vida útil y se hace necesario iniciar la construcción de la misma de forma pronta, para poder continuar recibiendo y dando la disposición adecuada de los residuos domiciliarios generados por los habitantes de la provincia de Arequipa, con el fin de evitar problemas ambientales y sanitarios, y al tiempo se contribuya a mejorar la recolección, debido al aumento de la población se ha aumentado la generación de los residuos como resultado de sus labores cotidianas.

#### *Alcance del producto*

Ampliación del vaso No 1, con la construcción de una celda que permita albergar 1.500.000 toneladas de residuos para lo que se estima se requieren 10.236 m<sup>2</sup> y pueda extender el servicio en seis meses iniciando su operación a partir de julio de 2023.

*Imagen 25 Localización del Vaso Actual*



*Nota:* Localización actual de Vaso No 1. Fuente: Google Earth

Para lograr el funcionamiento de este proyecto es necesario poner a disposición capital humano, maquinaria, equipos y herramientas que conlleven al desarrollo del objetivo para el cual fue creado el proyecto.

Es importante velar por el cumplimiento de los requerimientos técnicos y operativos que certifique la aceptación de los diferentes entregables que muestren calidad y oportunidad en la entrega de los mismos.

Se han estimado los siguientes entregables:

1. Preliminares que están compuesto de: actividad de cerramiento y equipos
2. Adecuación y localización del área que está compuesta de las siguientes actividades: tipografía y descapote
3. Obras de excavación e impermeabilización del área que está compuesta de las siguientes actividades: excavación, cargue y retiro, adecuación y geomembranas y geotextil
4. Obras de drenaje de lixiviados que está compuesta de las siguientes actividades: excavación, tubería y cajas de inspección
5. Obras de manejo de gases y entrega final que está compuesta por las siguientes actividades: chimenea y limpieza
6. Administración de recursos que está compuesta por las siguientes actividades: administración de los recursos e informes

### ***Criterios de aceptación***

Todos y cada uno de los entregables debe contar con la aprobación del Sponsor, acompañado de un concepto técnico que entregará el director de proyecto, quien se apoyará para su dictamen de los expertos de área.

Se espera que la ampliación contenga 10 hectareas

Ampliación ya lista para iniciar su operación

### ***Exclusiones***

No entra en funcionamiento hasta no haber ocupado en su totalidad el relleno inicial.

No puede ser utilizado para la recepción y disposición de residuos peligrosos o de especial manejo.

### ***Supuestos***

Se cuenta con el personal técnico y operativo para la ejecución del proyecto.

Se cumplirán los tiempos estimados para su construcción.

Se contarán con los permisos y licencias necesarias para su ejecución.

Se contará mano de obra local que contribuya al mejoramiento de ingresos de los habitantes

El valor del dólar no superará los \$3.900 a fin que no se vean afectadas las importaciones necesarias para la ejecución del proyecto.

Se logrará crear alianzas con las organizaciones dedicadas al reciclaje que ayuden a la clasificación de los residuos buscando llevar a disposición final lo realmente inutilizable.

### ***Restricciones***

El proyecto debe ser ejecutado en un plazo máximo de 15 meses

Las características del terreno, en el cual se va a realizar la ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario, deben ser similares o igual al terreno donde se construyó la primera fase.

Se ha estimado un presupuesto de \$2.638.283.043,94

El proyecto de desarrollará en la provincia de Arequipa Perú

### ***Principales riesgos***

El terreno previsto cuenta con las especificaciones técnicas necesarias para desarrollo.

Durante la época de lluvias el terreno a ser intervenido puede verse afectado por la complejidad de la zona

Contar con los insumos importados de forma oportuna ya que debe ser llevados desde Colombia.

Contar con mano de obra local competente

***Requisitos de aprobación***

Cada entregable debe cumplir con la calidad esperada y contar con la aprobación del Sponsor.

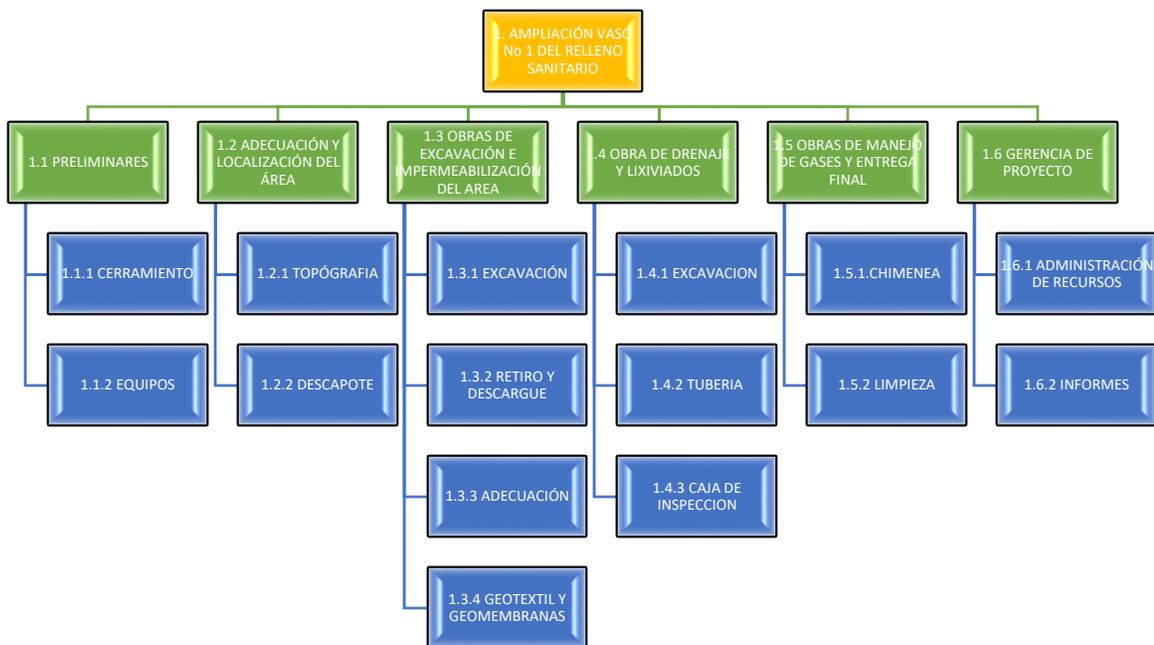
Toda desviación en costos y tiempos superiores a 10% debe contar con la aprobación del Sponsor.

Solo se dará inicio a la operación de la ampliación en presencia de los principales interesados una vez se muestren los resultados finales del proyecto.

El director de proyecto hará la publicidad clave que muestre el inicio de la operación de la ampliación.

## 10.4 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Imagen 26 EDT



*Nota:* Estos son los paquetes de trabajo que se han definido para la implementación del proyecto. Fuente: Propia

## 10.5 Diccionario de la EDT

*Imagen 27 Diccionario de la EDT*

| DICCIONARIO DE EDT |                            |  |
|--------------------|----------------------------|--|
| ID #               | NOMBRE                     | DESCRIPCION  |
| 1.1.1              | CERRAMIENTO                | Aislamiento del área de trabajo  |
| 1.1.2              | EQUIPOS                    | Maquinaria pesada para realizar actividades de excavación, transporte y compactación de materiales                         |
| 1.2.1              | TOPOGRAFÍA                 | Localización y nivelación durante las diferentes actividades del proyecto  |
| 1.2.2              | DESCAPOTE                  | Retiro de la capa vegetal en un espesor de 15 centímetros.   |
| 1.3.1              | EXCAVACIÓN                 | Retiro del terreno natural por medio de maquinaria donde se ampliará el vaso   |
| 1.3.2              | CARGUE Y RETIRO            | Actividad para el traslado del material excavado a un sitio adecuado para su disposición                                   |
| 1.3.3              | ADECUACIÓN                 | Conformación, compactación y nivelación del terreno natural en el fondo de la excavación                                   |
| 1.3.4              | GEOTEXTIL-GEOMEMBRANAS     | Materiales requeridos para la impermeabilización de la excavación realizada para la ampliación del vaso N° 1.              |
| 1.4.1              | EXCAVACIÓN                 | Retiro del terreno natural con ayuda de herramientas manuales para la apertura de zanjas para la instalación de la tubería |
| 1.4.2              | TUBERÍA                    | Elemento prefabricado que se utiliza para la conducción de líquidos, gases o sólidos de un lugar a otro                    |
| 1.4.3              | CAJA INSPECCION            | Elemento construido, de tal forma que se pueda hacer la acumulacion de líquidos.   |
| 1.5.1              | CHIMENEA                   | Elemento que se utiliza para la extracción de los gases generados por los residuos   |
| 1.5.2              | LIMPIEZA                   | Organización a diario y final para entrega de la obra.   |
| 1.6.1              | ADMINISTRACION DE RECURSOS | Liquidar proyecto  |
| 1.6.2              | INFORMES                   | Emitir informe general   |

*Nota:* Se detalla lo que se espera hacer en cada uno de los paquetes de trabajo. Fuente:

Propia

## **11. Gestión del Cronograma del Proyecto**

### **11.1 Plan de Gestión del Cronograma**

#### Definición de actividades

Se realiza la programación del proyecto a partir de la EDT aprobada y el diccionario los cuales nos sirvieron como guía para realizar el listado de actividades.

Para cada entregable de la EDT se identifica con el listado de las actividades dando un tiempo de ejecución producto del análisis por medio de la metodología PERT

#### Secuencia de las actividades

La definición de las secuencias se obtiene como resultado de la experiencia adquirida durante la construcción de la primera fase del vaso No 1 del relleno sanitario.

Mediante la realización de reuniones entre los diferentes interesados donde cada uno apporto definiciones e ideas para ir desarrollando el orden y los tiempos posibles necesarios para la ejecución de las actividades y de cada uno de los entregables que hacen parte de la programación.

#### Estimación de duración de las actividades

La estimación de la duración de las actividades se basó en gran parte de los rendimientos que tiene cada uno de los equipos que se van a utilizar en el proyecto, así mismo se realizaron reuniones con la parte técnica para estimar los tiempos requeridos para ejecutar las obras y recurso humano que se requiere para estas actividades.

La compra de insumos se proyecta realizar en gran parte en los pueblos aledaños, los insumos importados se programarán teniendo en cuenta el tiempo adicional que se requiere, para su compra, importación y transporte hasta el proyecto.

La estimación se realizará mediante el cálculo de los tres valores, (Probable, optimista y pesimista)

#### Proceso de desarrollo del cronograma

Se ha tenido en cuenta los tiempos de acuerdo a la jornada laboral en donde opera el proyecto, previendo una jornada laboral de 8 horas diarias y 6 días a la semana, donde se no se ha tenido en cuenta los días festivos.

Una vez realizado esto será ingresado la información a MS Project, software que permitirá monitorear y controlar en tiempo real las actividades previstas en la PDT, que permita observar si el proyecto está siendo ejecutado como se ha estimado.

Este cronograma será sometido a la aprobación del espónsor y la junta de Intraseo para su revisión, validación y aprobación

#### Proceso de control del cronograma

Una vez se obtiene la línea base No 1 con ella se realizará una comparación con futuros cambios que se puedan dar en el caso de ser necesario para la ejecución del proyecto en el tiempo previsto.

### **11.2 Listado de Actividades con Análisis PERT**

Para determinar y ser objetivos en la determinación de la EDT y su respectiva descomposición de las actividades es importante contar con un alto grado de experiencia que permita definir las diferentes duraciones, ya sea optimista, esperada o pesimista, esto se puede observar con mayor grado de detalle en la sección 4.2.1.1 del PMBOK sexta edición.

Es en esta etapa en dónde se debe tener en cuenta el juicio de expertos y en el caso de este proyecto las lecciones aprendidas tanto buenas como malas que conlleven a una mejor ejecución del proyecto.

Imagen 28 Análisis PERT

| Último nivel de la EDT           | ID | Nombre de la actividad  | Predecesoras | Duración Optimista (a)<br>Días Hábiles | Duración Esperada<br>Días Hábiles | Duración Pesimista (b)<br>Días Hábiles | $te=(to+4tm+tp)/6$ | $\sigma=[(b-a)/6]^2$     |
|----------------------------------|----|---|--------------|--|-----------------------------------|--|--------------------|--------------------------|
|                                  |    |   |              |  |                                   |  | PERT               | Varianza de la actividad |
| 1.1.1 Cerramiento                | 1  | Instalación de soportes verticales de 6*6*300 cm  |              | 8                                      | 12                                | 20                                     | 12,67              | 4,0                      |
|                                  | 2  | Instalar láminas de zinc de 90*300 cm   | 1            | 8                                      | 12                                | 20                                     | 12,67              | 4,0                      |
| 1.1.2 Equipos e insumos          | 3  | Cotización de 10 volquetas dobletroques , retro excavadora de oruga 320 cat o afines, Buldozer , vibro compactador DD100, Minicargador BOB CAT, Planta eléctrica 4kva, plancha de compactación. |              | 25                                     | 30                                | 35                                     | 30,00              | 2,8                      |
|                                  | 4  | Negociar, contratar o adquirir los equipos a cotizar para los trabajos de excavación y movimiento de tierra.  | 3            | 30                                     | 37                                | 45                                     | 37,17              | 6,3                      |
| 1.2.2 Topografía                 | 5  | Contratación de topógrafo, titulado con conocimientos en auto cad y programas básicos)  | 4            | 15                                     | 20                                | 24                                     | 19,83              | 2,3                      |
|                                  | 6  | Contratar cadenero primero y cadenero segundo.  | 5            | 8                                      | 12                                | 15                                     | 11,83              | 1,4                      |
| 1.2.2 Descapote                  | 7  | Localizar área a excavar para ampliación de relleno sanitario.  | 2,5,6        | 2                                      | 3                                 | 4                                      | 3,00               | 0,1                      |
|                                  | 8  | Remover capa vegetal en un espesor aproximado de 20 cm, en que contenga materia orgánica  | 7            | 14                                     | 18                                | 21                                     | 17,83              | 1,4                      |
| 1.3.1 Excavación                 | 9  | Excavación con máquina, para conformación de vaso N° 01.  | 8            | 30                                     | 45                                | 60                                     | 45,00              | 25,0                     |
|                                  | 10 | Movimiento de tierra con volquetas.   | 9            | 5                                      | 10                                | 15                                     | 10,00              | 2,8                      |
| 1.3.2 Cargue y retiro            | 11 | Movimiento de tierra con volquetas.   | 10           | 15                                     | 23                                | 32                                     | 23,17              | 8,0                      |
|                                  | 12 | Recepción y disposición de material de excavación, en sitio autorizado.   | 11           | 5                                      | 7                                 | 10                                     | 7,17               | 0,7                      |
| 1.3.3 Adecuación                 | 13 | Perfilado de taludes.   | 10,11        | 7                                      | 10                                | 12                                     | 9,83               | 0,7                      |
|                                  | 14 | Nivelación de sub rasante (fondo de excavación).  | 12,13        | 3                                      | 5                                 | 7                                      | 5,00               | 0,4                      |
| 1.3.4 Geotéxtil / Geomembranas   | 15 | Capacitación en la recepción, almacenamiento e instalación de geotextiles y geomembranas.   | 14           | 1                                      | 1                                 | 2                                      | 1,17               | 0,0                      |
|                                  | 16 | Instalación de geotextil y geomembranas en terreno  | 15           | 15                                     | 20                                | 27                                     | 20,33              | 4,0                      |
| 1.4.1 Excavación                 | 17 | Localización de líneas de instalación de redes de drenaje.  | 14           | 1                                      | 1                                 | 2                                      | 1,17               | 0,0                      |
|                                  | 18 | Excavación manual, para instalación de tuberías.  | 17           | 3                                      | 5                                 | 7                                      | 5,00               | 0,4                      |
| 1.4.2 Tubería                    | 19 | Instalación de tubería de 6" y 10".   | 18           | 7                                      | 15                                | 20                                     | 14,50              | 4,7                      |
|                                  | 20 | Pruebas de hermeticidad y presión de tuberías en tramos máximo de 100 metros.   | 19           | 3                                      | 5                                 | 7                                      | 5,00               | 0,4                      |
| 1.4.3 Caja Inspección            | 21 | Construcción en concreto de 2000 psi, con impermeabilizante en un espesor de 10 cm, y muros en ladrillo tipo tolete en un espesor de 12 cm.   | 14, 20       | 1                                      | 2                                 | 5                                      | 2,33               | 0,4                      |
|                                  | 22 | Pañete impermeabilizado y remate de cajas.  | 21           | 3                                      | 5                                 | 7                                      | 5,00               | 0,4                      |
| 1.5.1 Chimenea                   | 23 | Construcción de muros en ladrillo refractario, en espesor de 12cm.  | 21           | 10                                     | 15                                | 20                                     | 15,00              | 2,8                      |
|                                  | 24 | Pruebas de resistencia, humedad y compresión al ladrillo refractario.   | 23           | 2                                      | 3                                 | 4                                      | 3,00               | 0,1                      |
| 1.5.2 Limpieza                   | 25 | Lavado de zonas públicas.   | 22, 24       | 5                                      | 8                                 | 12                                     | 8,17               | 1,4                      |
|                                  | 26 | Limpieza y retiro de basuras.   | 25           | 5                                      | 8                                 | 12                                     | 8,17               | 1,4                      |
| 1.6.1 Administración de recursos | 27 | Liquidar proyecto   | 26           | 7                                      | 15                                | 20                                     | 14,50              | 4,7                      |
|                                  | 28 | Emitir informe general  | 27           | 3                                      | 5                                 | 7                                      | 5,00               | 0,4                      |
| Total PERT                       |    |   | 353,50       |  |                                   |  |                    |                          |
| Total RUTA CRÍTICA               |    |   | 316,00       |  |                                   |  |                    |                          |
| Total Varianza                   |    |   | 71,89        |  |                                   |  |                    |                          |

Nota. Se ha creado tabla con análisis PERT, con la cual se calculó la RC del proyecto

Para tener un éxito del 84.1% se requiere 6.64 días adicionales.

$$z = (T_s - T_e) / \sqrt{\sum \sigma_{(t_e)}^2}$$

$$0.848 = (T_s - 333,13) / (9)$$

$$(0,848 * 9) = T_s - 333,13$$

$$(0,848 * 7,89) + 333,13$$

$$T_s = 6,47 + 333,13$$

$$T_s = 339,66$$

Se proyecta una duración de 339,66 días con una probabilidad de éxito del 84,1%

RC= 3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28

Varianza de te: 9

### 11.3 Diagrama de red

*Anexo F Diagrama de Red*

Ver sección de apéndices

### 11.4 Línea base del cronograma

*Anexo G Línea Base del Proyecto en MS Project*

Ver en sección de apéndices

### 11.5 Técnicas para desarrollar el cronograma aplicadas

No se evidencian sobreasignaciones que conlleven a la aplicación de alguna técnica.

## 12. Gestión de Costos del Proyecto

### 12.1 Plan de Gestión de Costos del Proyecto

Imagen 29 Plan de gestión de los costos del proyecto

| <b>Unidades de medida: Unidades de medida a utilizar para estimar y trabajar cada tipo de recurso</b>   |   |  |
|---|---|--|
| Tipo de recurso   | Unidad de medida  |  |
| Humano  | Horas hombre  |  |
| Materiales  | m3  |  |
| Equipo  | Horas máquina / unidades  |  |
| <b>Nivel de precisión: Consiste en el grado de redondeo hacia arriba o hacia abajo que será aplicado a</b>  |   |  |
| <i>Tipo de estimación</i>   | <i>Modo de formulación</i>  | <i>Nivel de precisión</i>  |
| Orden de magnitud   | Formulación por analogía  | (-) 25% al +75%  |
| Presupuesto   | Análisis de mercado   | (-) 15% al +25%  |
| Definitivo  | Análisis de mercado   | (-) 5% al +10%   |
| <b>Nivel de exactitud: se especifica el rango aceptable</b>   |   |  |
| <i>Tipo de estimación</i>   | <i>Modo de formulación</i>  | <i>Nivel de exactitud</i>  |
| Presupuesto   | Formulación por analogía  | (-) 15% al +25%  |
| <b>Umbrales de control</b>  |   |  |
| <i>Alcance: proyecto/fase/entregable</i>  | <i>Variación permitida</i>  | <i>Acción a tomar si la variación supera el excedente permitido</i>                  |
| Proyecto completo   | (+/-) 10% del costo permitido   | Investigar la variación para tomar la acción correctiva                              |
| <b>Reglas para la medición de desempeño</b>   |   |  |
| <i>Alcance: proyecto/fase/entregable</i>  | <i>Método de la medición</i>  | <i>Modo de medición</i>  |
| (Especificar el método de medición aplica para todo el proyecto, una fase, un grupo de entregables o un entregable específico)  | (Especificar el método de medición que se va usar para calcular el valor ganado de los entregables especificados)             | (Especificar en detalle el modo de medición, indicado el quién, cómo, cuándo, dónde) |
| Proyecto completo   | Valor acumulado - Curva S   | Investigar la variación para tomar la acción correctiva                              |
| <b>Formato de gestión de los costo: Descripción detallada de los formatos de gestión de costos que se utilizarán durante la gestión de proyecto</b>   |   |  |
| <i>Formato de gestión de los costos</i>   | <i>Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué</i>  |  |
| Plan de gestión de costos   | Documento que informa la planificación para la gestión del costo del proyecto   |  |
| Línea base del costo  | Línea base del costo del proyecto, sin incluir la reserva de contingencia   |  |
| Costeo del proyecto   | Este informe detalla los costos a nivel de actividades de cada entregable, según el tipo de recurso que participe             |  |
| Presupuesto por semana  | Formato de presupuesto por semana que informa los costos del proyecto por semana y costos acumulados por semana               |  |
| Presupuesto en el tiempo (Curva S)  | El formato <i>Presupuesto en el tiempo (Curva S)</i> muestra la gráfica del valor ganado del proyecto en un periodo de tiempo |  |
| <b>Estimación de costos: Descripción detallada para el registro de los costos del proyecto</b>  |   |  |
| La estimación de los costos del proyecto se realizará mediante la estimación análoga y estimación paramétrica a través de los costos de los recursos del mercado. Esto se realizará en la planificación del proyecto y es responsabilidad del director de proyecto y aprobado por el Sponsor  |   |  |
| <b>Presupuesto: Descripción detallada para el registro de los costos del proyecto</b>   |   |  |
| Se elaborará el presupuesto del proyecto a través de la estimación ascendente, relacionando el costo de las actividades, paquetes de trabajo, reserva de contingencia y de gestión. Este documento es elaborado por el director de proyecto y el equipo de trabajo (expertos), revisado y aprobado por el Sponsor   |   |  |
| <b>Control de los costos: Descripción detallada para el registro de los costos del proyecto</b>   |   |  |
| Se evaluará el impacto del cualquier posible cambio del costo, informando al Sponsor o junta de accionistas de los efectos en el proyecto, en especial las consecuencias en los objetivos finales del proyecto (alcance, tiempo, costo). En análisis del impacto deberá ser presentado al Sponsor y evaluará distintos escenarios posibles, cada uno de los cuales corresponderá a alternativas de intercambio de triple restricción. |   |  |

Nota. Plan de gestión de los costos. Fuente: Adaptado de DHARMA CONSULTING

## 12.2 Estimación de los costos en MS Project

### Anexo H Estimación de los Costos

Ver en sección de apéndices

## 12.3 Estimación ascendente y determinación del presupuesto

### Imagen 30 Estimación Ascendente de los Costos

| Estimación ascendente y determinación del presupuesto |  |                         |                                       |                 |                   |
|---|--|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Paquete de trabajo                                    | Estimación de costos de los paquete de trabajo | Reserva de contingencia | Cuenta Control Costo total Línea Base | Reserva Gestión | Total presupuesto |
| 1.1 Preliminares                                      | \$ 195.494.497                                 | \$ 7.701.840            | \$ 203.196.337                        | \$ 159.888.633  | \$ 2.798.171.677  |
| 1.2 Adecuacion y localizacion del area                | \$ 324.740.297                                 | \$ 12.793.699           | \$ 337.533.996                        |                 |                   |
| 1.3 Obras de excavacion e impermeabilizacion del area | \$ 1.242.642.750                               | \$ 48.956.036           | \$ 1.291.598.786                      |                 |                   |
| 1.4 Obras de drenaje de lixiviados                    | \$ 561.248.941                                 | \$ 22.111.362           | \$ 583.360.303                        |                 |                   |
| 1.5 Obras de manejo de gases y entrega final          | \$ 166.406.761                                 | \$ 6.555.879            | \$ 172.962.639                        |                 |                   |
| 1.6 Administracion de recursos                        | \$ 47.749.797                                  | \$ 1.881.185            | \$ 49.630.982                         |                 |                   |
|   | \$ 2.538.283.044                               | \$ 100.000.000          | \$ 2.638.283.044                      |                 |                   |

*Nota.* Imagen de la estimación ascendente de costos. Fuente: Propia 2022.

## 13. Gestión de los Recursos

### 13.1 Plan de gestión de los recursos

El plan de gestión de recursos que se ha previsto implementar para la ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario, ubicado en dos quebradas, provincia de Arequipa en el Perú, tiene por objeto identificar y documentar cada uno de los roles que desempeñará el recurso humano en la ejecución del proyecto, el cual irán incorporándose en las diferentes fases del proyecto, no obstante, habrá personal que estará en momentos puntuales, como otro que será transversal y estará involucrado a lo largo del proyecto.

El personal contratado será seleccionado de acuerdo a los perfiles que se requieren para el desarrollo de las funciones definidas para cada cargo, teniendo en cuenta la preparación y experiencia exigida para el desarrollo a cabalidad de sus funciones.

#### Visión

Brindar control, seguimiento y desarrollo del recurso humano contratado para el proyecto, buscando optimizar su desempeño, que garantice calidad, oportunidad y efectividad en el desarrollo de las actividades encomendadas, todo dentro de un ambiente laboral ameno que conlleve al trabajo en equipo de forma eficiente y eficaz.

#### Requerimientos

Es importante contar con los recursos necesarios para cada una de las actividades del proyecto, tanto humanos como físicos, que permitan lograr el objetivo del proyecto, en el caso especial del recurso humano es importante tener claros los perfiles a contratar y el rol que ocupará dentro del proyecto, para lo anterior es clave que los procesos de selección se hagan de forma rigurosa que garantice que se cuenta con el personal idóneo y capacitado que contribuirá a

lograr dicho objetivo de forma más efectiva. Esto permitirá a INTRA ASEO continuar consolidándose en el mercado.

#### Beneficios Esperados

Conformar un equipo de trabajo estructurado, donde se identifique claramente la jerarquía del mismo.

Generar sentido de pertenencia del personal, no solo con el proyecto, sino también con la empresa.

Contratar personal idóneo para el desempeño de las actividades, que contribuya que se ejecuten dentro de los tiempos previstos.

Tener roles y responsabilidades claramente definidos

Crear planes de capacitación y fortalecimiento de las habilidades del personal, así mismo identificar debilidades que conlleven a la mejora continua.

Objetivos del plan de gestión de los recursos

Conformar un equipo de trabajo con altos estándares de calidad para la ejecución del trabajo.

Fomentar el trabajo en equipo con un buen clima laboral.

Crear un plan de bonificaciones y beneficios para los trabajadores, con el fin de motivar y premiar su sentido de responsabilidad y pertenencia con la empresa.

Alcance del plan de gestión de recursos

Identificar los diferentes roles que se requieren para realizar cada una de las actividades del proyecto, contratando el número de personas necesarias para su ejecución de acuerdo al cargo, que permita cumplir con los tiempos estimados y se pueda evidenciar el avance del plan de trabajo.

Se incluirán los recursos físicos que son necesarios que deben responder a las especificaciones solicitadas en cada una de las fases, con el fin de realizar una buena planeación y control que permitan monitorear el uso de los mismos, cuya finalidad es evitar atrasos en la ejecución del proyecto.

### **13.2 Estimación de los Recursos**

A continuación, se detallan las estimaciones de recursos humanos, materiales y equipos necesarias para lograr el objetivo del proyecto, los cuales se irán necesitando en diferentes fases:

**Tabla 15** *Estimación de los Recursos*

| <b>Nombre del recurso</b>       | <b>Tipo</b> | <b>Nombre del recurso</b>  | <b>Tipo</b> |
|---------------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| Director de proyecto            | Trabajo     | Láminas de Zinc            | Material    |
| Administrador                   | Trabajo     | Puntilla                   | Material    |
| Asesor Jurídico                 | Trabajo     | Concreto                   | Material    |
| Ingeniero Residente             | Trabajo     | Tubería 6" sanitaria       | Material    |
| Inspector                       | Trabajo     | Tubería HD 4"              | Material    |
| Oficiales                       | Trabajo     | Malla gavión               | Material    |
| Ayudantes                       | Trabajo     | Piedra bola                | Material    |
| Topógrafo                       | Trabajo     | Alambre galvanizado        | Material    |
| Cadenero primero                | Trabajo     | Saca tierras               | Material    |
| Cadenero segundo                | Trabajo     | Palas                      | Material    |
| Ingeniero jefe de mantenimiento | Trabajo     | Estación topográfica       | Material    |
| Operadores                      | Trabajo     | Nivel                      | Herramienta |
| Maestro general                 | Trabajo     | Mira                       | Herramienta |
| Mecánicos                       | Trabajo     | Prismas                    | Material    |
| Inspector HSQE                  | Trabajo     | Buldócer                   | Trabajo     |
| Servicios generales             | Trabajo     | Vibro compactador          | Trabajo     |
| Laboratorio                     | Material    | Retro excavadora de llanta | Trabajo     |
| Varas                           | Material    | Retro excavadora oruga     | Trabajo     |
| Repisas                         | Material    | Mini cargador              | Trabajo     |
| Estacas                         | Material    | Volquetas                  | Trabajo     |
| Geotextil                       | Material    | Camioneta                  | Trabajo     |
| Geo membranas                   | Material    | Camión                     | Trabajo     |
| Material granular               | Material    | Material                   | Material    |

*Nota.* Recursos humanos y físicos necesarios para la implementación del proyecto.

Fuente: Propia 2022

**13.3 Estructura de desglose de recursos (EDRe)**

*Anexo I Estructura de Desglose de Recursos (EDRe)*

Ver en sección de apéndices

**13.4 Asignación de recursos**

*Anexo J Asignación de los Recursos MS Project*

Ver en sección de apéndices

13.5 Calendario de recursos

Imagen 31 Calendario de los Recursos MS Project

| Nombre del recurso              | mar | tri 2, 2022<br>abr | may                            | jun                 | tri 3, 2022<br>jul  | ago                 | sep                 | tri 4, 2022<br>oct   | nov                  | dic                      | tri 1, 2023<br>ene       | feb                    | mar              | tri 2, 2023<br>abr | may       | jun                 |                     |
|---------------------------------|-----|--------------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------|--------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| Director                        |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Ingeniero                       |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Inspector HSQE                  |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Inspector                       |     | Cotizar            | Negociar, contratar o ad       | Contratar topografo | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Oficial 1                       |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Ayudantes Of 1                  |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Topografo                       |     |                    |                                |                     | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Cadenero                        |     |                    |                                |                     | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Calidad                         |     |                    |                                |                     | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Jefe de mantenimiento           |     |                    |                                |                     | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Operador Bulldozer              |     |                    |                                |                     |                     | L Retirar o capa ve |                     |                      |                      |                          |                          |                        |                  |                    |           |                     |                     |
| Operador Volqueta 1             |     |                    |                                |                     |                     |                     | Excav ar co         |                      | Rem over             | Transportar material     | Di sp                    |                        | R e              |                    |           |                     |                     |
| Operador retroexcavadora llanta |     |                    |                                |                     |                     |                     | Excavar con maquina |                      | Rem over             | Transportar material     | Di sp                    |                        |                  |                    |           |                     |                     |
| Operador retroexcavadora        |     |                    |                                |                     |                     |                     | Retirar capa ve     | Excavar con maquina  | Rem over             | Transportar material     |                          |                        |                  |                    |           |                     |                     |
| Operador minicargador           |     |                    |                                |                     |                     | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Operador vibrocompactador       |     |                    |                                |                     |                     |                     | Retirar capa ve     | Excavar con maquina  | Rem over             | Transportar material     |                          |                        |                  |                    |           |                     |                     |
| Conductor NPR                   |     |                    |                                |                     | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Perfi lar p i            | N Instalación en terreno | R Instal e             | P ar r           | C Levant ar y ar   | P La r va | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Conductor Camioneta             |     |                    | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over            | Transportar material | Perfi lar p i        | N Instalación en terreno | R Instal e               | P ar r                 | C Levant ar y ar | P La r va          | Ret iro   | Liquida r proye E m |                     |
| Servicios generales             |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over            | Transportar material | Perfi lar p i        | N Instalación en terreno | R Instal e               | P ar r                 | C Levant ar y ar | P La r va          | Ret iro   | Liquida r proye E m |                     |
| Vigilancia                      |     | Cotizar            | Negociar, contratar o adquirir | Contratar topografo | L Retirar o capa ve | Excavar con maquina | Rem over            | Transportar material | Perfi lar p i        | N Instalación en terreno | R Instal e               | P ar r                 | C Levant ar y ar | P La r va          | Ret iro   | Liquida r proye E m |                     |
| Bulldozer                       |     |                    |                                |                     |                     | Retirar capa ve     |                     |                      |                      |                          |                          |                        |                  |                    |           |                     |                     |
| Vibrocompactador                |     |                    |                                |                     |                     |                     |                     |                      |                      | Di sp                    | N i                      |                        | R e              |                    |           |                     |                     |
| Volquetas (4)                   |     |                    |                                |                     |                     | Retirar capa ve     | Excavar con maquina | Rem over             | Transportar material | Di sp                    |                          |                        | R e              |                    |           | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Retro-excavadora de llanta      |     |                    |                                |                     |                     |                     |                     |                      |                      | Di sp                    | N i                      |                        | R e              |                    |           |                     |                     |
| Retro-excavadora                |     |                    |                                |                     |                     | Retirar capa ve     | Excavar con maquina |                      | Transportar material | Perfi lar p i            |                          |                        | R e              |                    |           |                     |                     |
| Minicargador                    |     |                    |                                |                     |                     |                     | Excavar con maquina |                      | Transportar material | Di sp                    | N i                      | Instalación en terreno | R Instal e       |                    |           | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Camioneta NPR                   |     |                    |                                |                     |                     | L Retirar o capa ve |                     |                      | Transportar material | Di sp                    | N i                      | Instalación en terreno | R Instal e       |                    |           | Ret iro             | Liquida r proye E m |
| Camioneta 4 X 4                 |     |                    |                                |                     |                     | L Retirar o capa ve |                     |                      | Transportar material | Di sp                    | N i                      | Instalación en terreno | R Instal e       |                    |           | Ret iro             | Liquida r proye E m |

Nota: Calendario de los recursos. Fuente: MS Project

### 13.6 Plan de capacitaciones y desarrollo del equipo

Imagen 32 Plan de Capacitaciones

| Intra Aseo S.A.S.   |  |   |                                   |                      |                    | Rev: 002 V1   |
|---------------------|--|---|-----------------------------------|----------------------|--------------------|---|
|                     |  |   |                                   |                      |                    | Fecha: 15-07-22   |
| Información General |  |   |                                   |                      |                    |   |
| Colaborador         |  |   |                                   |                      |                    |   |
| Cargo               |  |   |                                   |                      |                    |   |
| Fecha de ingreso    |  |   |                                   |                      |                    |   |
| No                  | Descripción  | Dirigido a  | Responsable                       | Periodicidad         | Duración           | Objetivo  |
| 1                   | Capacitación en uso de los elementos de seguridad y protección en el trabajo (EPP) | Operarios y Administración  | Residente en seguridad industrial | Cada 6 meses         | 3 Hora             | Mitigar la posibilidad de incidentes  |
| 2                   | Capacitación en el llenado del pre operacional de maquinaria pesada                | Operadores de maquinaria pesada, conductores y área de mantenimiento  | Residente de mantenimiento        | Cada 6 meses         | 1 Hora             | Tener la información clara y oportuna del estado de la maquinaria   |
| 3                   | Capacitación en manejo defensivo   | Conductores y operadores  | Proveedor externo certificado     | Cada año             | 4 horas x dos días | Conscientizar al personal sobre el adecuado manejo de los vehículos asignados   |
| 4                   | Capacitación en gestión ambiental  | Todo el personal  | Residente ambiental               | Cada año             | 3 horas            | Informar al personal sobre la importancia del cuidado del medio ambiente y el reciclaje   |
| 5                   | Capacitación sobre el NO consumo de alcohol, drogas y sustancias psicoactivas      | Todo el personal  | Recursos humanos                  | Cada año             | 5 horas            | Conscientizar al personal sobre los causas y efectos del consumos de este tipo de sustancias  |
| 6                   | Capacitación sobre movimiento de tierras   | Operadores, topografía, inspectores, oficiales, ayudantes de obra     | Residente de obra                 | Cada año             | 5 horas            | Potencializar la experiencia y conocimientos sobre la operación de maquinaria pesada y la forma en que deben realizar los cortes del terreno a fin de evitar desestabilización  |
| 7                   | Capacitación en ejecución de excavación manual                                     | Inspector, maestros, oficiales y ayudantes de obra                    | Residente de obra                 | Cada año             | 2 horas            | Evitar posibles accidentes entre los trabajadores por no trabajar a la distancia adecuada con herramientas manuales.  |
| 8                   | Capacitación sobre adecuado uso de la internet y herramientas informáticas         | Administración  | Ingeniero de sistemas             | Cada 6 meses         | 3 horas            | Hacer uso de forma adecuada de las herramientas informáticas y confidencialidad de la información   |
| 9                   | Capacitación en SSGT, primeros auxilios e higiene                                  | Todo el personal  | Recursos humanos                  | Cada 3 meses         | 5 horas            | Dar a conocer la importancia de contar con conocimientos mínimos para atender algún posible accidente   |
| 10                  | Capacitación en el uso de extintores y control de derrames                         | Todo el personal  | Residente de seguridad industrial | Cada 3 meses         | 3 horas            | Blindar al personal con conocimientos de los pasos a seguir en caso de incendio o derrames de líquidos peligrosos   |
| 11                  | Capacitación para trabajo en alturas y espacios confinados                         | Ingeniero de obra, inspector, maestros, oficiales y ayudantes de obra | Proveedor externo certificado     | Cuando sea necesario | 2 horas            | Proveer al personal que requiere información sobre este tema que le permita saber que deber tener en cuenta y que hacer en caso de algún posible problema al ejercer su trabajo |

Nota: Plan de capacitaciones previsto para el personal del proyecto. Fuente: Propia 2022

### Desarrollo del personal

#### Horario flexible

Se ha previsto un trabajo de 8 horas diarias, se podrá elegir entre los siguientes horarios establecidos de lunes a viernes

Opción 1: de 7 am a 4pm

Opción 2: de 8 am a 5pm

Opción 3: de 9 am a 6pm

Cada empleado podrá elegir el horario que más se ajuste a su necesidad, siempre y cuando cumpla con las 8 horas diarias.

#### Crecimiento profesional

Se dará un aporte de hasta el 10% para el personal que desee estudiar pre-gradados, especializaciones y maestrías que motive su deseo de continuar su camino formativo.

#### Cumpleaños

El día del cumpleaños del empleado se otorgará mediodía para que pueda pasar parte de ese día especial con su familia y amigos.

#### Bonificaciones

Se podrán conceder bonificaciones en dinero o en tiempo a los empleados basado en:

El cumplimiento de las funciones asignadas

El cumplimiento con el horario de trabajo.

El control del personal a cargo, respecto al buen uso de los recursos asignados.

El compañerismo, respeto, socialización y buen trabajo en equipo de cada funcionario.

El uso de los elementos de protección y seguridad en el trabajo.

El cuidado del medio ambiente.

## Evaluación de Desempeño

La evaluación de desempeño es una herramienta que busca medir como su mismo nombre lo dice el desempeño que ha tenido cada colaborador, en la cual se espera obtener un diagnóstico de las fortalezas y debilidades identificadas durante su diligenciamiento. Para ello el colaborador será sometido a una entrevista con mínimo 2 personas con las que trabaja directamente y una tercera con la cual su interacción es baja.

En este ejercicio se espera dar a conocer por medio de la retroalimentación resultado respecto a:

Desempeño laboral

Evaluar sus competencias

Las expectativas respecto a aprendizajes y desarrollo

Visión y compromisos para el futuro a corto mediano y largo plazo

Se espera poder llevar a cabo la evaluación de desempeño cada año a cada colaborador que permita medir sus mejoras o en su defecto sus falencias con respecto al año anterior a la evaluación (de haberla). Una vez realizada la evaluación deberá ser firmada por cada participante de la misma y posteriormente archivada en la carpeta de recurso humano del colaborador que permita llevar el récord de este ejercicio.

### *Anexo K Formato de Evaluación de Desempeño*

Ver en sección de apéndices

Control y gestión de recursos

La designación, supervisión y control de los recursos materiales asignados para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, son una de las tareas primordiales que se le

designan al recurso humano, con el fin de cumplir con las actividades requeridas para el cumplimiento del objetivo del proyecto, en tiempo, costo y calidad esperada por el cliente.

El control de los recursos materiales para la ejecución de un proyecto inicia con tener claro cuál es la actividad que se requiere desarrollar, cuáles son los recursos que necesita de acuerdo a las especificaciones requeridas, para cuándo y en qué cantidad, esto con el fin de realizar una buena planeación para la consecución de los mismos en los tiempos requeridos para evitar atrasos en la ejecución del proyecto.

La obtención de los recursos materiales debe surtir un proceso a nivel interno de las organizaciones para lograr el respectivo control de los mismos, que inicia en la solicitud del recurso donde se identifican las características del mismo, la cantidad y demás especificaciones que se puedan necesitar, continua con la cotización del mismo con diferentes proveedores bajo las mismas condiciones, con el fin de escoger la mejor propuesta, la contratación o compra, la remisión para hacer la recepción del insumo y el respectivo ingreso para el control de los costos del proyecto, la facturación y pago del mismo; actividades que sirven a la empresa para su sistema de control de costos y para fines contables.

A nivel interno se debe contar con personal idóneo que sepa recibir, verificar el estado y hacer el debido almacenamiento de los insumos, esto con el fin de verificar la calidad del insumo y conservarla hasta su uso, así mismo este personal también cumple la función de entregar el insumo al equipo de trabajo que lo requiere para realizar las actividades que hacen parte del proyecto, los cuales deben saber utilizarlo, controlar su desperdicio, dar buen uso. Llevar una trazabilidad del mismo y dejar debidamente documentado que insumo es, como se utilizó, donde se utilizó y sí cumplió con las expectativas que se tienen del mismo.

## 14. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

### 14.1 Plan de gestión de las comunicaciones

#### 14.1.1 Canales de comunicación

Los canales de comunicación buscan transmitir de forma asertiva la información que es generada a lo largo de la implementación del proyecto, que van desde comunicaciones externas e internas y para cada una de estas se debe tener una forma distinta de socialización, sin embargo, habrá comunicaciones que sirva para ambas.

Por ello se busca que todos los que están involucrados con el desarrollo del proyecto tengan clara la información que sale de este, cual es el alcance y si es de difusión interna o externa.

Para que se logre hacer un sistema de comunicaciones efectivo es importante identificar la cantidad de canales de comunicación necesarios y esto depende de la cantidad de interesados ya identificados en el capítulo 9.1 Registro de los interesados y aplicar la siguiente formula:

$$C = \frac{n \times (n-1)}{2}$$

Donde C = Número de canales y n = número de interesados, al reemplazar se obtiene lo siguiente:

$$C = \frac{18 \times (18-1)}{2} \quad C = \frac{18 \times 17}{2} \quad C = \frac{306}{2} \quad C = 153$$

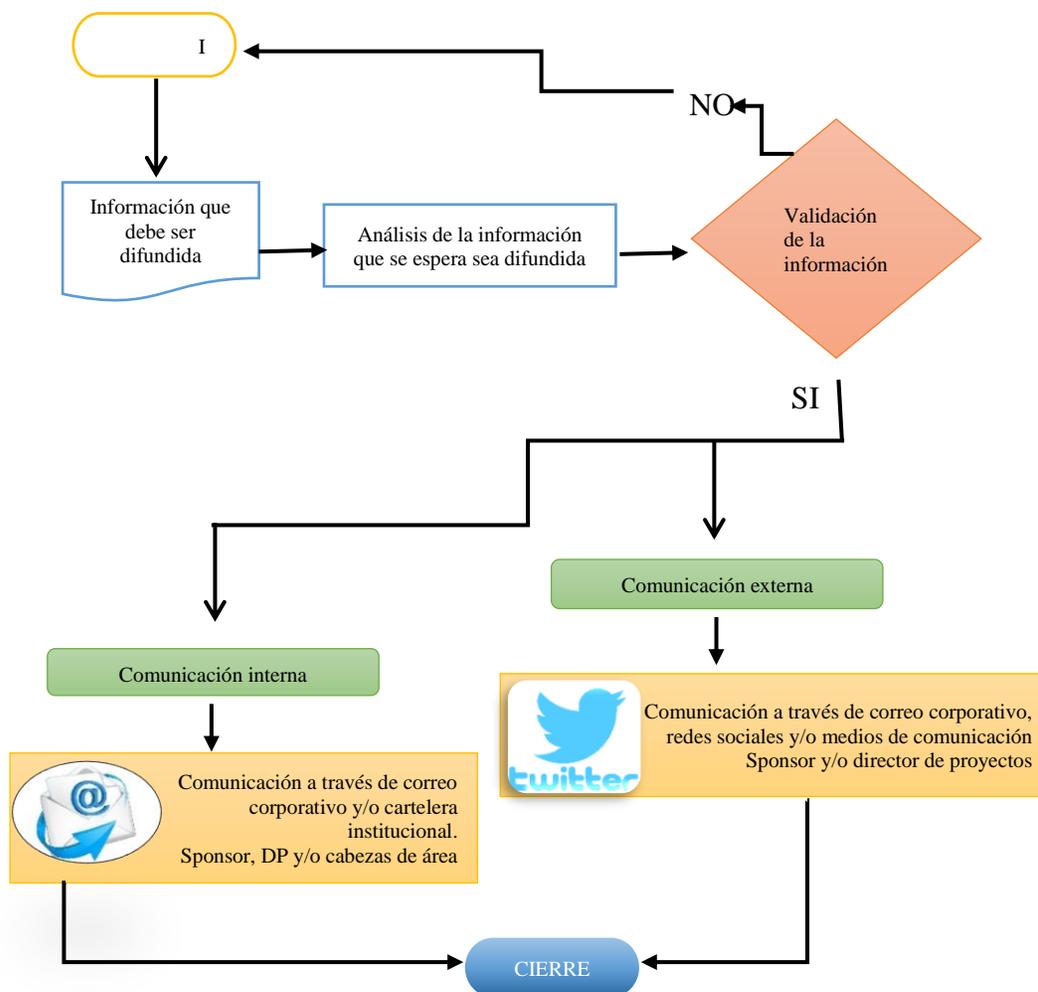
Se observa que se tienen 153 canales, en donde el 61% son interesados internos y el 41% restante corresponde a interesados externos.

Una vez se tienen identificados la cantidad de canales se limitan comunicación y se definen los canales que son necesarios para interactuar entre los diferentes interesados, a continuación, se muestran los canales y su funcionamiento.



### 14.1.3 Diagramas de flujos de la Información

Flujograma 1 de las Comunicaciones



Nota: Flujograma de las comunicaciones del proyecto. Fuente: Propia 2022

### 14.1.4 Matriz de las comunicaciones

Anexo L Matriz de las Comunicación

Ver en la sección de apéndices

### 14.1.5 Estrategia de comunicaciones

La estrategia de comunicaciones se basa en 5 procesos los cuales se nombran a continuación:

Estrategia de lanzamiento

Estrategia de visibilidad

Estrategia de confianza

Estrategia de posicionamiento

Estrategia de expansión

En la estrategia de lanzamiento se espera que la población de la provincia sepa que el primer vaso pronto llegará al fin de su vida útil, sin embargo, ya se tiene prevista la ampliación que, de continuidad a la recepción de residuos domiciliarios, que es importante también se tome conciencia respecto a la generación de los mismos. Lo anterior se hará de la mano con las entidades gubernamentales locales.

La estrategia de visibilidad del proyecto estará a cargo del área de comunicaciones de la empresa, quienes deberán mostrar a través de las redes sociales, periódicos locales y medios masivos de comunicación sobre la nueva esta ampliación, así mismo definir los logos que serán implantados en la dotación y equipos que serán de utilización por parte del personal que estará involucrado con el proyecto.

Ahora como parte del proceso de la ampliación del vaso, es importante brindar a todos los interesados del proyecto la confianza de que permita continuar operando dentro del país, por ello esta estrategia buscará dar esa tranquilidad a los interesados va enmarcada en mostrar que es un proyecto responsable a nivel social y ambiental.

La idea es poder continuar haciendo este tipo de proyectos a nivel local e internacional, es por eso que, en la estrategia de posicionamiento y expansión, es necesario hacer del proyecto con altos estándares de calidad que permitan mostrar resultados exitosos, que consolide la operación de la empresa y sea una carta de presentación para futuros proyectos.

## **15. Gestión de Calidad Del Proyecto**

### **15.1 Plan de gestión de calidad**

En el plan de gestión de calidad se establecerán los procesos y actividades por parte de la empresa en donde se plasmarán las responsabilidades, objetivos y políticas de calidad que son necesarias para que cada uno de los entregables sean aceptados por los diferentes interesados y que estén acordes a la normatividad vigente. Para ello en cada uno de ellos deberá participar los expertos que junto a director de proyecto serán los encargados de mostrar al Sponsor los resultados de los mismos y será este último quien los apruebe o no antes de la entrega final.

De acuerdo a lo anterior es importante tener en cuenta la normatividad que rige al proyecto:

Normatividad aplicable al proyecto

En el Perú existen decretos y resoluciones que rigen constitucionalmente el buen uso de los recursos naturales, esto contemplando las especificaciones técnicas que son aplicadas a la implementación del nuevo vaso de disposición final, junto con las normativas de calidad que aplica nuestra empresa.

Reglamento MINAM 2008: guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de rellenos sanitarios

Ley 27314 de 2000: ley general de residuos sólidos: procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población.

Decreto 1278 de 2017: Ley de gestión integral de residuos sólidos: asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada.

Ley 28611 artículo 121: vertimiento de aguas residuales: Trata del vertimiento de aguas a fuentes naturales, siempre y cuando sean debidamente tratadas y no cause deterioro de las aguas como cuerpo receptor.

Ley 28611 artículo 122: Tratamiento de residuos líquidos: Entidades responsables del saneamiento, corresponde el tratamiento de los residuos líquidos domésticos y aguas pluviales

Resolución 2857 de 1981: cuencas hidrográficas.

Decreto 0948 de 1995: Medio Ambiente - Emisiones Atmosféricas: Control a emisiones de ruidos. Están sujetos a restricciones y control todas las emisiones, sean continuas, fluctuantes, transitorias o de impacto.

NTP 339.077:2020 Concreto: Determinación de la exudación del concreto. Métodos de ensayo.

NTP 400.011:2020 Agregados: Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos.

NTP 399.633:2017 Unidades de albañilería: terminologías y definiciones.

Resolución 126 de 2021: norma técnica CE040 drenaje pluvial: la presente norma técnica tiene por objeto establecer lineamientos y requisitos mínimos para el diseño y construcción de infraestructura de drenaje pluvial.

ICONTEC ISO 14001: estándar de calidad ambiental.

ICONTEC ISO 9001: estándar de gestión de calidad

Objetivos de calidad del proyecto

Garantizar que se está cumpliendo con las normas de calidad impartidas por las normas vigentes.

Velar porque los procesos de calidad establecidos para la implementación del proyecto sean cumplidos a cabalidad.

Poner a disposición del proyecto personal, materiales y equipos con altos estándares de calidad

Cumplir con la cantidad mínima de pruebas en cada que garantice las especificaciones técnicas

Promover el mejoramiento continuo que ayude al fortalecimiento de los procesos ya implementados.

Especificaciones técnicas del proyecto y los entregables (estándares de calidad).

Normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y a sus entregables y requisitos técnicos.

Roles y responsabilidades

*Anexo M Roles y Responsabilidades*

Ver en sección de apéndices

Herramientas y técnicas de planificación

Estudios comparativos: En vista que este proyecto es la continuación de uno anterior, se espera que las experiencias ganadas durante la ejecución del mismo sean capitalizadas para evitar posibles riesgos e incumplimientos al plan de calidad previsto para esta nueva fase.

Diagrama de flujo: Serán implementados para sistematizar la ruta de aceptación o no de los procesos de cada uno de los entregables previstos a lo largo de la implementación del proyecto.

Tormenta de ideas: En vista que el personal que será puesto a disposición para el desarrollo del proyecto debe contar con amplia experiencia en su rol, se espera que esta sea

puesta al servicio del proyecto buscando una articulación armónica entre las partes involucradas en donde conlleve a la mejora continua y mitigación de riesgos.

Reuniones: En las cuales se debatirán los desafíos y logros alcanzados durante la ejecución del proyecto, que permita llevar a cabo el anterior paso y ayude a la toma de decisiones que ayuden a la óptima implementación del proyecto y cumplir con los objetivos propuestos con los recursos asignados y en los tiempos propuestos.

## 15.2 Métricas de calidad

| <b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b>    |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la métrica:</b>             | <b>Control de incidentes</b>   |
| <b>Objetivo de la métrica:</b>           | Generar un histograma de la cantidad de incidentes, que se presentan, durante el proyecto, evaluando los días laborales en los cuales se presentan la mayor cantidad y las causas. |
| <b>Factor de calidad</b>                 | Lograr cero de incidentes durante la ejecución del proyecto.   |
| <b>Método de medición</b>                | Informes diarios de reporte de accidentes vs días de trabajo.  |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Diario   |
| <b>Meta</b>                              | Cero accidentes durante el periodo 100%  |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Supervisor de seguridad industrial   |

| <b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b> |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>Nombre de la métrica:</b>          | <b>Ausentismo</b> |

|  |   |
|--|---|
| <b>Objetivo de la métrica:</b>           | Generar un histograma de las causas principales que dan lugar a la no asistencia del personal a laborar.        |
| <b>Factor de calidad</b>                 | Lograr menos del 3% de ausentismo del personal, para evitar atrasos en la ejecución de las actividades de obra. |
| <b>Método de medición</b>                | Reporte diario de trabajadores en obra vs días laborales semanales de mayor o menor asistencia.                 |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Semanal   |
| <b>Meta</b>                              | < al 3% los días Lunes y fin de semana y 2% promedio semanal de todo el personal.                               |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Supervisor de recursos humanos  |

### METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Nombre de la métrica:</b>   | <b>Recepción y atención de solicitudes de la comunidad</b>  |
| <b>Objetivo de la métrica:</b> | Llevar un control de las solicitudes presentadas por la comunidad vs su atención por parte del proyecto                           |
| <b>Factor de calidad</b>       | Cumplir como mínimo el 90% del cierre de las solicitudes de la comunidad en un tiempo menor a 15 días hábiles desde su recepción. |
| <b>Método de medición</b>      | Cantidad de solicitudes recibidas quincenalmente vs. Cantidad de solicitudes cerradas quincenalmente.                             |
| <b>Frecuencia de medición</b>  | Quincenal   |
| <b>Meta</b>                    | Cierre del 98% mínimo durante el periodo evaluado.  |

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Residente social |
|--|------------------|

### METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)

|  |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la métrica:</b>             | <b>Eficiencia del recurso humano</b>  |
| <b>Objetivo de la métrica:</b>           | Calificar el desempeño de cada uno de los líderes de proceso del proyecto, en cuanto a su rendimiento y cumplimiento de tareas asignadas.                                       |
| <b>Factor de calidad</b>                 | Lograr el cumplimiento de las tareas asignadas a cada líder de proceso, en un porcentaje mayor al 95%, para el cumplimiento del cronograma del proyecto en los tiempos pactados |
| <b>Método de medición</b>                | Tareas programadas vs tareas ejecutadas según programación proyectada.  |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Trimestral  |
| <b>Meta</b>                              | Cumplimiento de cada líder del proceso del 100% de las tareas asignadas   |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Jefe superior al cargo evaluado.  |

### METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Nombre de la métrica:</b>   | <b>Ambiente laboral</b>  |
| <b>Objetivo de la métrica:</b> | Conocer el ambiente laboral que se desarrolla en el proyecto entre los empleados.              |
| <b>Factor de calidad</b>       | Evaluar la adaptación de cada trabajador para con sus compañeros de trabajo y con el proyecto. |
| <b>Método de medición</b>      |  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | Calificación de encuestas realizadas al personal, para análisis individual y promedio sobre el total de las calificaciones a todo el personal para análisis general. |
| Frecuencia de medición            | Semestral  |
| Meta                              | Mayor al 90% individual y 85% general.   |
| Responsable del factor de calidad | Supervisor de recursos humanos   |

### METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Nombre de la métrica:             | <b>Preliminares</b>   |
| Objetivo de la métrica:           | Controlar la ejecución del campamento, y cerramiento del área de intervención del proyecto.   |
| Factor de calidad                 | Ejecutar las construcciones correspondientes, de acuerdo con el cronograma, con los recursos proyectados, durable, segura, confortable y visualmente aceptable. |
| Método de medición                | Avance de obras vs programación proyectada y tarifa horaria vs programación de actividades; de acuerdo con los tiempos en los que se requieran.                 |
| Frecuencia de medición            | Semanal.  |
| Meta                              | Cumplir con la programación proyectada al 100%  |
| Responsable del factor de calidad | Responsable de obra.  |

### METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la métrica:</b>             | <b>Adecuación y localización del área</b>  |
| <b>Objetivo de la métrica:</b>           | Determinar el área a intervenir, demarcar y replantar; seguidamente culminar con las actividades de descapote, cargue y transporte del material vegetal. |
| <b>Factor de calidad</b>                 | Retiro de la capa de material orgánico en un espesor no mayor a 15 cm.   |
| <b>Método de medición</b>                | Carteras de nivelación por parte del área de topografía.   |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Diario   |
| <b>Meta</b>                              | Cumplir con los espesores y factores de expansión propuestos, no sobrepasar el volumen de material en un rango mayor al 5%, del volumen esperado.        |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Topógrafo y residente técnico.   |

### METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Nombre de la métrica:</b>   | <b>Obras de excavación e impermeabilización del área</b>  |
| <b>Objetivo de la métrica:</b> | Controlar y dar seguimiento según cronograma a las actividades de excavación, cargue y transporte de material, así mismo a la impermeabilización final del vaso   |
| <b>Factor de calidad</b>       | Realizar el movimiento de tierra de acuerdo con las nivelaciones proyectadas, verificar los certificados de calidad de los materiales de impermeabilización (geomembranas- geotextiles), por parte del proveedor. |
| <b>Método de medición</b>      | Localización y nivelaciones topográficos durante toda la actividad, metros cuadrados instalados a   |

|  |  |
|--|--|
|  | diario vs salidas de almacén, todo acompañado con informes de avance.  |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Diario   |
| <b>Meta</b>                              | Mantener los volúmenes proyectados a diseño sin superar un 5% de sobre excavación, controlar el uso del material de impermeabilización vs salida de almacén, esto no debe superar el 5% de desperdicio |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Topógrafo, residente de obra, jefe de mantenimiento de equipos, Inspector de obra, área administrativa (almacenista)   |

### METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la métrica:</b>             | <b>Obras de drenaje y manejo de gases.</b>   |
| <b>Objetivo de la métrica:</b>           | Construir las obras proyectadas de acuerdo con los diseños.  |
| <b>Factor de calidad</b>                 | Certificados de calidad de los diferentes materiales utilizado y cumplimiento de la construcción de acuerdo con los diseños. |
| <b>Método de medición</b>                | Unidad y metro lineal de obras ejecutadas.   |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Semanal.   |
| <b>Meta</b>                              | No superar el 5% de desperdicio de los materiales instalados vs salidas de almacén.  |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Inspector de obra, área administrativa (almacenista), residente de obra.   |

| <b>METRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)</b>    |   |
|--|---|
| <b>Nombre de la métrica:</b>             | <b>Entrega final</b>  |
| <b>Objetivo de la métrica:</b>           | Mostrar resultados finales, con índices de favorabilidad y satisfacción final del cliente   |
| <b>Factor de calidad</b>                 | Satisfacción positiva del cliente con el proyecto finalizado, generando impactos positivos en altos índices de calidad ambiental. |
| <b>Método de medición</b>                |   |
| <b>Frecuencia de medición</b>            | Una vez finalizado el proyecto, estas encuestas serán realizadas a sponsor, interesados y usuarios providenciales al proyecto     |
| <b>Meta</b>                              | Cumplir con un balance positivo mayor a 4 en cuantía.   |
| <b>Responsable del factor de calidad</b> | Gerente del proyecto, equipo de trabajo.  |

| <b>METRICAS DE CALIDAD (PRODUCTO)</b> |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Nombre de la métrica:</b>          | <b>Gerencia de proyecto</b>   |
| <b>Objetivo de la métrica:</b>        | Generar un mayor rendimiento por parte de cada una de las áreas del proyecto.                   |
| <b>Factor de calidad</b>              | Cumplimiento de los procesos correspondientes por cada área del equipo de trabajo del proyecto. |
| <b>Método de medición</b>             | Evaluación de los procesos.   |
| <b>Frecuencia de medición</b>         | Mensual.  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Meta                              | Cumplir como mínimo el 95% de las tareas asignadas a cada área mensualmente. |
| Responsable del factor de calidad | Jefes de área  |

### 15.3 Documentos de prueba y evaluación

#### *Anexo N Formato de Evaluación y Prueba de Entregables*

Ver en la sección de apéndices

### 15.4 Entregables verificados

#### Gestión y control de la calidad

Para el desarrollo de la matriz de gestión y control de calidad del proyecto de Ampliación del vaso No 1 del relleno sanitario de Quebrada Honda en la provincia de Arequipa en el Perú, se han tenido en cuenta las actividades a ejecutar en el proyecto, normas técnicas de construcción, requerimientos del cliente y solicitudes de control y seguimiento por parte de la gerencia de la empresa, con el apoyo de la dirección de obra y su equipo de trabajo.

El control en la ejecución de cada una de las actividades de la obra es la base primordial para cumplir con el cliente, entregar una obra con altos estándares de calidad, llevar un control en el consumo de los recursos que minimice al máximo los desperdicios o mal uso de los insumos, documentar cada uno de los procesos y dejar una memoria organizada y documentada de los diferentes procesos que se han llevado a cabo para la ejecución del proyecto, para futuras revisiones, generar procesos de mejora continua, identificar posibles no conformidades, sus causas, soluciones y seguimiento.

La documentación del proyecto, se consolida por medio de formatos e informes, generados para el proyecto teniendo en cuenta:

Solicitudes del cliente.

Normas técnicas de construcción.

Requerimientos del proyecto

Normas internacionales ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

Herramientas y técnicas gestión y control

Para realizar el adecuado control y llevar a cabo el proyecto durante su implementación se han definido las siguientes herramientas y técnicas:

- Recopilación de Datos
- Representación de datos
- Análisis de datos
- Toma de decisiones
- Resolución de problemas
- Auditorias
- Métodos de mejora de la calidad

Recopilación de datos

De acuerdo con los entregables del proyecto, consideramos llevar un registro de las siguientes actividades:

A nivel técnico

Carteras de localización del proyecto.

Carteras de nivelación del terreno al inicio de las actividades de obra y los avances diarios.

Control de movimiento de tierras

Control de maquinaria

Certificados de calidad de los insumos críticos del proyecto (geotextiles, geomembranas, tuberías, cemento, ladrillo).

Trazabilidades de uso de los materiales.

Control de viajes.

Informe diario de ejecución de obra.

Informes semanales.

Informes mensuales de obra.

Registro de capacitaciones al personal.

A nivel de control de calidad

Generación de procedimientos de ejecución de actividades de obra, con la generación de sus respectivos formatos de ejecución.

Control de muestreo de materiales.

Trazabilidad de materiales en obra.

Control de calidad de materiales.

Control de procedimientos de ejecución en obra, de acuerdo con los parámetros y solicitudes técnicas del cliente

A nivel administrativo

Control de solicitudes de compra de materiales.

Control de remisiones de materiales.

Control de facturación de proveedores.

Control de pagos.

Control de entradas de almacén.

Control de salidas de almacén.

Control de combustibles y afines.

Control de personal administrativo y de obra.

Control de pago de nóminas.

Control de incidentes y accidentes de obra.

Control de entrega de dotaciones.

Control de gastos.

Representación de datos

La representación de datos de la información suministrada, y realizada en las diferentes áreas del proyecto, se debe realizar por medio de tablas y en gráficos de columnas, de cascada, lineales o de dispersión, donde se identifiquen claramente los datos representados por medio de convenciones que sean de fácil entendimiento.

Análisis de datos

De acuerdo con la información recopilada, registrada, y representada, debe ser de fácil análisis por parte de la dirección y la gerencia de obra para poder evaluar:

A nivel técnico

Consumo y desperdicio de materiales de obra, donde se pueda evidenciar si en la ejecución se pueden generar sobrecostos por un mal control en la disposición de los materiales o en su defecto porque fue mal planificado o calculado el consumo en la actividad.

Movimiento de tierras; Se debe poder identificar si el movimiento y disposición de tierra en el proyecto se está ejecutando de acuerdo con la programación y con los recursos asignados, para hacer la debida evaluación de los costos de la actividad, siendo esta una de las más críticas del proyecto.

Programación y evaluación del programa de obra; evidenciar si el desarrollo de las actividades va de acuerdo con lo planeado en la programación de obra.

#### A nivel de calidad

Control de materiales, llevando la respectiva trazabilidad de donde se están utilizando cada uno de los insumos del proyecto en cuanto a materiales críticos para el proceso de puesta en funcionamiento de la ampliación del relleno, como son; tuberías, insumos utilizados en la construcción de calderas, materiales utilizados en la impermeabilización de la superficie, caracterización de materiales granulares, registro de pruebas de conformación y compactación de material granular.

Control de procedimientos: se verifica el cumplimiento de la ejecución de obra con el debido registro por cada uno de los encargados del proceso.

#### A nivel administrativo

Básicamente; se espera poder evaluar todo lo relacionado con los costos de la ejecución del proyecto, para poder evaluar si van acorde con lo proyectado en cada una de las áreas del proyecto, en los gráficos se espera poder evaluar lo consumido vs lo proyectado.

#### Toma de decisiones

De acuerdo con el análisis de los datos analizados, la gerencia y la dirección del proyecto, evaluarán donde se pueden estar presentando desfases representativos, que puedan generar pérdidas para el proyecto o consumos de tiempos, materiales o insumos superiores que generen algún tipo de riesgo para el cumplimiento con el cliente.

La gerencia de obra en cabeza de su director solicitará generar los respectivos planes de contingencia para poder subsanar cualquier tipo de inconformidad o riesgo para el proyecto,

haciendo el respectivo análisis de costo beneficio para poder ponerse al día con la programación proyectada.

Así mismo en caso de identificarse rendimientos muy superiores a los proyectados, se realizará el respectivo análisis del porque estos resultados, para validar sí fue un mal cálculo de rendimientos en los procesos o que se pueden estar haciendo economía de recursos que a la larga pueden poner en riesgo la estabilidad del proyecto.

#### Resolución de problemas

La dirección de obra, junto con su equipo de trabajo generarán mesas de trabajo donde se evaluarán las posibles soluciones a los problemas encontrados durante la ejecución de las obras, esta actividad deberá quedar debidamente registrada, anexando los aportes realizados por las partes interesadas. Después de haber escuchado las posibles soluciones aportadas, se seleccionarán las más viables para el proyecto por parte del equipo de trabajo y se iniciara un proceso de evaluación de costos, recursos y tiempo que se requerirán para lograr los objetivos proyectados.

Durante la ejecución de la solución proyectada se llevará un registro de control de los avances logrados y sí estos son acordes a lo esperado.

#### Auditorias

Dentro de la organización, se acostumbra llevar a cabo auditorías internas o externas, que permitan saber a la gerencia y a la dirección de obra, si se están llevando a cabo todos los procesos de acuerdo a la normatividad exigida a nivel documental, técnica, de seguridad industrial y ambiental en el proyecto, detectar las falencias que se puedan tener en los diferentes procesos y se encuentren oportunidades de mejora, la gestión y control de calidad para la organización es un bien invaluable para la organización y un sello de garantía para sus clientes.

### Métodos de mejora de la calidad

Para el proyecto los métodos de mejora de la calidad pueden ser presentados y puestos en consideración por cualquiera de las partes interesadas en las mesas de trabajo a la dirección de obra, deben tener como objetivo dar solución a algún tipo de los inconvenientes de obra o una posible opción de mejora sin bajar la calidad de los resultados, deben basarse en datos reales del proyecto, o procedimiento debidamente argumentado y presentado en un diagrama de flujo, de árbol o el que considere mejor para proyectar la opción de mejora.

Las opciones u oportunidades de mejora serán evaluadas inicialmente por el área a la que corresponda, después por la dirección y gerencia de obra, de ser aprobada debe ser incluida dentro del plan de calidad, debidamente registrada y socializada con los interesados, para ser puesta en marcha y realizar el respectivo control para registrar y evaluar sus resultados.

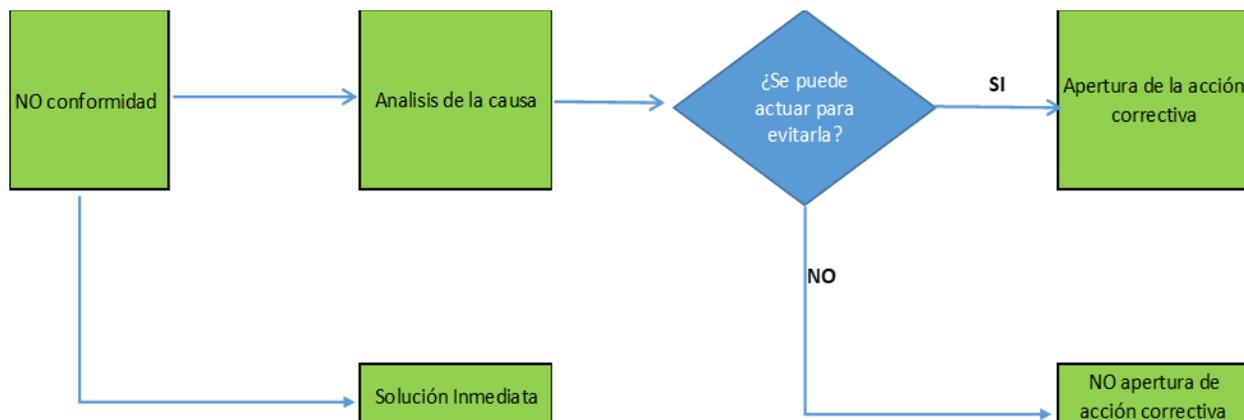
### Plan de auditorías de calidad

Durante la ejecución del proyecto se realiza una auditoría externa a todos los procesos en el marco de las normas técnicas y de calidad a las que debe regirse la organización, con el fin de identificar las posibles fallas que se puedan tener en la implementación del plan de calidad desarrollado para el proyecto, el seguimiento del cierre de las observaciones, hallazgos y no conformidades detectadas por el equipo auditor, serán verificadas por la dirección de obra a los dos meses del cierre de la auditoría para ver su subsanación o si tal vez aún persiste el hallazgo que conlleve al plan de mejora y mitigación del mismo.

### Plan de no conformidades

A continuación, se mostrará a través de un diagrama de flujo la relación de los pasos a seguir cuando se detectan NO conformidades en los entregables previstos para el proyecto.

### Flujograma 2 Tratamiento de NO Conformidades



*Nota.* Flujograma para el tratamiento de NO conformidades. Fuente: Propia 2022.

#### Plan de mejoramiento

La medición y análisis se realiza a partir de la información generada en el proyecto en pro de lograr las metas y objetivos, y se aplican diferentes técnicas estadísticas que permiten analizar las tendencias de los procesos, productos y de los sistemas de gestión y del producto contratado por el cliente, es realizado por cada uno de los procesos, es debidamente documentado y analizado y es verificado en las diferentes auditorías internas o externas que se puedan llegar a realizar en el proyecto.

INTRA ASEO S.A.S E.S.P, se preocupa por lograr la satisfacción del cliente, para esto, tiene establecido diferentes formatos para diligenciar en cada uno de los procesos, para tener más conocimiento de la forma en que se están llevando los procesos, para lograr entregar un producto que cumpla sus expectativas, con base en esta información se tomaran parte de las acciones correctivas o preventivas de ser necesario.

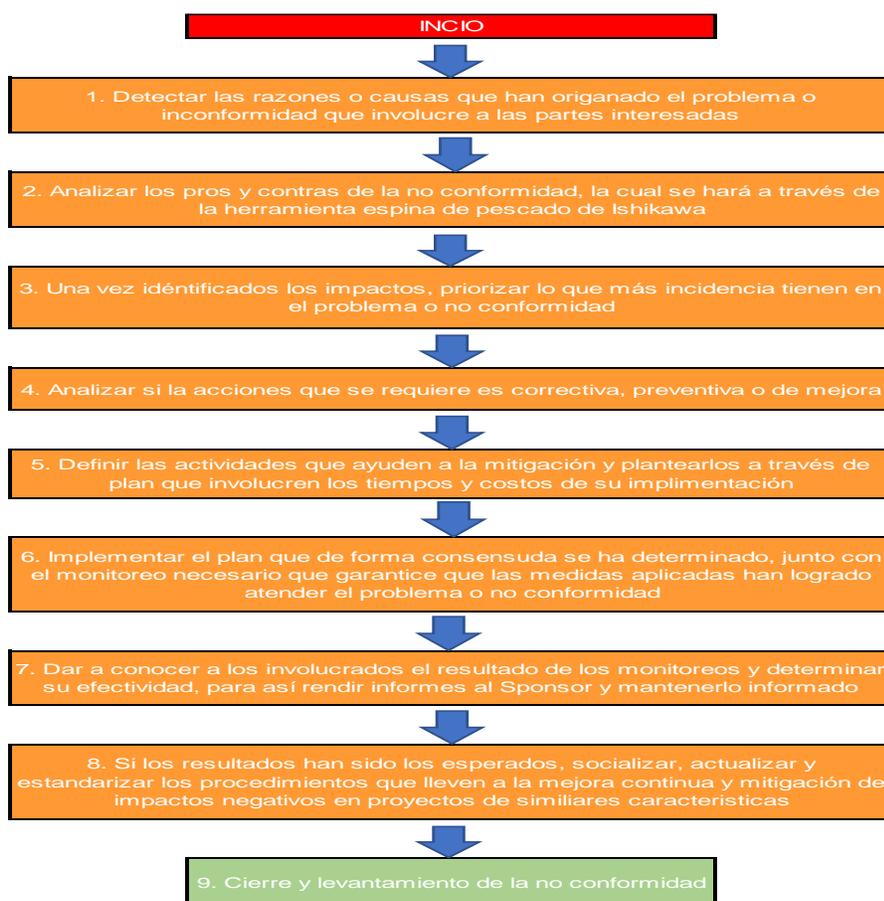
Se hace continuo control a las obras incluidas en el objeto del contrato por medio de seguimiento y medición; esto se evidencia con informes de inspección, seguimiento de objetivos, control del cumplimiento de la programación mensual de obra, cumplimiento al plan de

inspección y ensayos específico, registros donde se puede evidenciar la conformidad con los diferentes criterios de aceptación, etc. Las actividades propias del proyecto se inspeccionan y se verifica de acuerdo con las especificaciones del cliente y los requisitos del sistema de gestión integral.

A continuación, se mostrará el plan de acción que consta de 9 pasos en dónde se espera identificar si se requieren acciones correctivas, preventivas y de mejora que contribuya a detectar riesgos que sea considerados no conformidades, que los mitigue y conlleve a la mejora continua durante la implementación del proyecto caso de estudio:

### Plan de acción

#### *Imagen 35 Plan de Acción*



*Nota.* Formato para levantamiento de NO conformidad. Fuente: Propia 2022.

Para la validación de los entregables se ha creado la siguiente matriz que permita medir la calidad y acepta

*Anexo O Matriz de Actividades de Gestión de la Calidad*

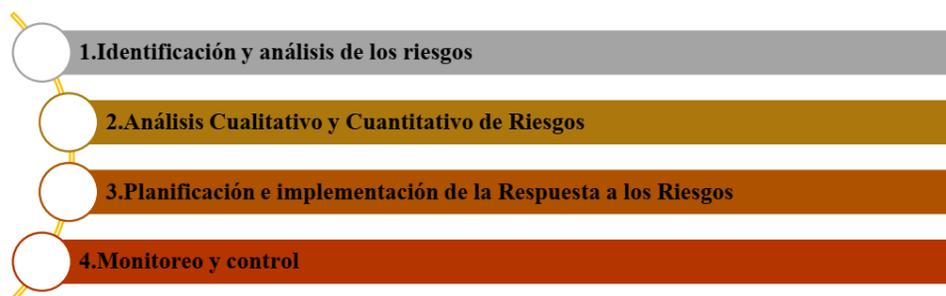
Ver en la sección de apéndices

## 16. Plan de Gestión de Riesgos

### 16.1 Metodología

Para la implementación de la gestión de riesgos del proyecto y su puesta marcha se ha contemplado adaptar la metodología recomendada, la cual se encuentra en el PMBOK sexta edición en donde se han definido las siguientes fases:

*Imagen 36 Fases de la gestión del Riesgo*



*Nota:* Metodología de plan de riesgos. Fuente: Adaptación de PMBOK sexta edición

El director de proyecto debe estar involucrado en todas las fases de la gestión de riesgo, será la persona encargada de articular con las distintas partes involucradas para ejercer control y conlleve a que las actividades desarrolladas vayan encaminadas a mitigar los riesgos, pero es importante que este tenga la sinergia que permita tener un grupo base que le ayude a la gestión y toma de decisiones.

A continuación, se indicará el detalle de cada una de las fases:

**1. Identificación de los riesgos:** En esta fase se ha definido una lista de riesgos que han sido identificados analizando la causa y efecto, clasificándolos por tipo y su impacto ya sea positivo o negativo, para esto es importante remitirse al Risk Break Down Estructure – RBS, disparador de riesgo que ha sido desarrollado mediante lluvia de ideas y juicio de expertos que será dejada como récord en la planilla que se ha definido para tal fin.

**2. Análisis cualitativo y cuantitativo:** En el análisis cualitativo se evaluará el impacto y la probabilidad de cada uno de los riesgos que han sido expuestos en la matriz de probabilidad – impacto, labor que debe ir de la mano con el director de proyecto, el equipo base y asesoría de expertos a través de su juicio de valor. Para este proyecto es importante tener en cuenta las lecciones aprendidas de la primera fase que está en proceso de finalización. Una vez se tenga lo anterior es importante se proceder con priorizar los diferentes riesgos que ha sido resultado de la evaluación.

El análisis cuantitativo será valorado de acuerdo con el valor presupuestal que sea necesario para su mitigación, valor que debe ser entregado por el director del proyecto basado en la evaluación cualitativa, el cual está ligado con la probabilidad de la ocurrencia del riesgo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la junta directiva y/o el sponsor serán los únicos que podrán aprobar el uso de las contingencias del proyecto.

**3. Planificación e implementación de la respuesta a los riesgos:** Cada uno de los riesgos identificados y priorizados en la matriz de riesgos, contendrá un plan de acción para su atención y mitigación, el cual deberá estar acompañado del posible costo y el responsable de su implementación. Para lo anterior el director de proyecto debe llegar a consenso con el equipo base para su designación.

**4. Monitoreo y control:** El mecanismo de respuesta será monitoreado a través de un análisis que mida la eficiencia y diseño, para lo cual se hará por medio de una evaluación permita evidenciar el riesgo residual en función a la respuesta. El director de proyecto designará al encargado según sea el área de hacer el monitoreo y control del riesgo mientras se presente, esta persona llevará un control del seguimiento de todos los riesgos, su desarrollo, medidas tomadas, planes de contingencia y demás acciones que se tomen en la organización para el control y mitigación de cada uno de los riesgos que se identifiquen o surjan durante la vida del proyecto. Así mismo el director de proyectos deberá informar de forma oportuna a la junta y/o sponsor sobre los mismo. En esta fase la participación de la auditoría es clave para que analice los impactos financieros de los mismos.

#### Roles y responsabilidades

A continuación, se detallan los roles y responsables del proceso de gestión del riesgo:

**Junta directiva:** Es quien garantiza objetividad y eficiencia de los recursos, toma decisiones respecto a riesgos que sean de mayor importancia, en caso de que no puedan ser evaluadas, ni tomadas las decisiones por la dirección del proyecto.

**El director de proyecto:** Estará involucrado en cada una de las etapas del proceso, coordina los equipos de trabajo, bien sea internos o externos para la identificación de los riesgos, aporta en las tareas de buscar solución, evaluar recursos necesarios, asignación de encargados del riesgo y comunicar a la junta directiva en caso de ser necesario elevar a una mayor escala, la toma de decisiones.

**Grupo base:** Son el personal experto de cada área y exponen su opinión frente al riesgo, su impacto y su posible mitigación. Ayudan al director para la toma de decisiones. En este grupo

se encuentran ingenieros HSEQ, jefe de operaciones, topógrafo, administrador del proyecto, personal interno de la organización e ingenieros de calidad.

*Imagen 37 Roles y Responsabilidades*

| <b>R<br/>O<br/>L<br/>E<br/>S</b> | <b>DESCRIPCION</b>       | <b>JUNTA<br/>DIRECTIVA</b> | <b>DIRECTOR DE<br/>PROYECTO</b> | <b>GRUPO<br/>BASE</b> |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------|
|                                  | Identificación de riesgo | I                          | R                               | R                     |
|                                  | Evaluación de riesgo     | I                          | C                               | R                     |
|                                  | Acción correctiva        | I                          | R                               | R                     |
|                                  | Aprobación               | A                          | I                               | I                     |

| <b>Convención</b> |             |
|-------------------|-------------|
| <b>R</b>          | Responsable |
| <b>A</b>          | Autorizador |
| <b>I</b>          | Informado   |
| <b>C</b>          | Consultado  |

*Nota.* Definición de los roles y responsabilidades para la medición de riesgos

Para este proyecto se ha estimado una reserva de contingencia de \$100.000.000.<sup>00</sup>, los cuales se ha previsto como resultado obtenido en el proceso de identificación y cuantificación de los riesgos y se ha estimado un 6,30% del total presupuesto antes de contingencia como reserva de gestión por valor de \$159.888.633

Definición de probabilidad

Se han establecido los siguientes rangos que permita medir y calificar los riesgos de acuerdo a los siguientes parámetros:

*Imagen 38 Rangos de Probabilidad*

| Probabilidad de ocurrencia | Estimados a nivel cualitativo | Descripción   |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| 1                          | 0% < Pr <= 10%                | Rara vez: Es muy difícil que ocurra. Probabilidad inferior o igual al 10%                   |
| 2                          | 10,1% < Pr <= 35%             | Eventual: Sucede de forma esporádica. La probabilidad que ocurra está entre el 10,1% y 35%  |
| 3                          | 35,1% < Pr <= 50%             | Moderado: Sucede algunas veces. La probabilidad que ocurra está entre el 35,1% y 50%        |
| 4                          | 50,1% < Pr <= 70%             | Frecuente: Sucede de forma reiterada. La probabilidad que ocurra es entre el 50,1% y 70%    |
| 5                          | 70,1% < Pr <= 90%             | Muy frecuente: Casi seguro que ocurra. La probabilidad que ocurra está entre el 70,1% y 90% |

*Nota:* Rangos de probabilidad establecidos: Fuente: Propia 2022.

Matrices de impacto para amenazas y oportunidades

Las matrices de impacto de los riesgos que serán catalogados como amenazas serán utilizadas de tal forma que puedan calificarse dependiendo el ítem que pueda afectar.

*Imagen 39 Impacto de Amenazas*

| Ítem       | Muy bajo  | Bajo   | Moderado                             | Alto   | Muy Alto  |
|------------|---|--|--------------------------------------|--|---|
|            | 1   | 2  | 3                                    | 4  | 5   |
| Cronograma | Atraso manejable con las holguras                       | Atraso de 1 semana                             | Atraso de 2 semanas                  | Atraso de 3 semanas                          | Atraso de 4 semanas                             |
| Alcance    | Requiere ajuste en varias tareas                        | Evidencias de cambios en las áreas             | Ajuste en los objetivos del proyecto | Operación detenida, toma de decisiones       | Cancelación del proyecto                        |
| Costo      | Aumento no sustancial en los costos inferiores al 3,99% | Variaciones no superiores al 4%                | Varaciones entre 4,1% y 9,99%        | Variaciones entre 10% y 20%                  | Variaciones superiores al 20,1%                 |
| Calidad    | Cumple con el 98% de los estándares de calidad          | Cumple con el 95% de los estándares de calidad | Requiere aprobación del Sponsor      | Cumple con los estándares mínimos de calidad | No cumple con los estándares mínimos de calidad |

*Nota:* Matriz con rangos del impacto de amenazas. Fuente: Propia 2022.

Matriz de impacto de las oportunidades

Imagen 40 Impacto de Oportunidades

| Magnitud de impacto | Estimados a nivel cualitativo | Detalle   |
|---------------------|-------------------------------|---|
| 1                   | $0 < I \leq 2\%$              | Menor: ahorros en costos y tiempo en menos de 2%      |
| 2                   | $2,1\% < I \leq 4\%$          | Bajo: ahorros en costos y tiempo entre 2,1% y 4%      |
| 3                   | $4,1\% < I \leq 10\%$         | Moderado: ahorros en costos y tiempo entre 4,1% y 10% |
| 4                   | $10,1\% < I \leq 30\%$        | Mayor: ahorros en costo y tiempo entre 10,1% y 30%    |
| 5                   | $> = 30,1\%$                  | Máximo: ahorros en costo y tiempo superior al 30,1%   |

Nota: Impacto de oportunidades. Fuente: Propia 2022.

Matrices de probabilidad e impacto de acciones y amenazas

Esta herramienta se utilizará durante la gestión de identificación de acciones y amenazas que permita tener una visualización de dentro de la misma que deje ver su impacto y la respectiva calificación y así se pueda dar respuesta a los riesgos identificados.

Imagen 41 Matriz de Amenazas

|              |          | AMENAZAS    |          |            |           |                |
|--------------|----------|-------------|----------|------------|-----------|----------------|
| Probabilidad | Muy Alta | 5           | 25       | 100        | 250       | 500            |
|              | Alta     | 4           | 20       | 80         | 200       | 400            |
|              | Media    | 3           | 15       | 60         | 150       | 300            |
|              | Baja     | 2           | 10       | 40         | 100       | 200            |
|              | Muy Baja | 1           | 5        | 20         | 50        | 100            |
|              |          | Muy Bajo -1 | Bajo - 5 | Medio - 20 | Alto - 50 | Muy Alto - 100 |
|              |          | IMPACTO     |          |            |           |                |

Nota: Matriz de amenazas. Fuente: Propia 2022.

Propuesta con impacto ponderado riesgos y amenazas

Con base a los resultados obtenidos dentro de la matriz y teniendo en cuenta el impacto que podrá causar se deberá ubicar y calificar de acuerdo a la siguiente matriz, la cual permitirá analizar y ver cuál es la mejor propuesta de respuesta que mitigará o hará frente al riesgo.

*Imagen 42 Ponderado de Amenazas*

|                 | Grado   | Rango               | Propuesta de respuesta                                  |
|-----------------|---------|---------------------|---|
| <b>Amenazas</b> | Severo  | Mayor o igual a 300 | Se necesitan acciones inmediatas y plan de contingencia |
|                 | Crítico | Entre 200 y 299     | Requiere acciones correctivas                           |
|                 | Medio   | Entre 26 y 199      | Requiere acciones preventivas                           |
|                 | Leve    | Menor o igual a 25  | Constante monitoreo para ver sus cambios                |

*Nota:* Matriz ponderado de amenazas. Fuente: Propia 2022.

Matriz de probabilidad e impacto – Riesgos de oportunidades

Si bien todos los riesgos no son negativos, con la siguiente matriz se podrán ubicar los que son considerados como oportunidades, los cuales son la combinación el puntaje y el impacto que tendrán.

*Imagen 43 Matriz de Oportunidades*

|                     |              | <b>OPORTUNIDADES</b> |           |            |          |              |
|---------------------|--------------|----------------------|-----------|------------|----------|--------------|
| <b>Probabilidad</b> | Muy Alta (5) | 500                  | 250       | 100        | 25       | 5            |
|                     | Alta (4)     | 400                  | 200       | 80         | 20       | 4            |
|                     | Media (3)    | 300                  | 150       | 60         | 15       | 3            |
|                     | Baja (2)     | 200                  | 100       | 40         | 10       | 2            |
|                     | Muy Baja (1) | 100                  | 50        | 20         | 5        | 1            |
|                     |              | Muy Alto (100)       | Alto (50) | Medio (20) | Bajo (1) | Muy Bajo (1) |
|                     |              | <b>IMPACTO</b>       |           |            |          |              |

*Nota:* Matriz de oportunidades. Fuente: Propia 2022.

## Ponderado de oportunidades

Imagen 44 Ponderado de Oportunidades

|               | Grado     | Rango               | Propuesta de respuesta  |
|---------------|-----------|---------------------|---|
| OPORTUNIDADES | Máximo    | Mayor o igual a 300 | Definir acciones que permitan materializar las oportunidades  |
|               | Muy bueno | Entre 200 y 299     | Analizar las oportunidades junto con su impacto               |
|               | Medio     | Entre 26 y 199      | Buscar acciones que aumenten la probabilidad de su ocurrencia |
|               | Menor     | Menor o igual a 25  | Constante monitoreo para ver sus cambios                      |

Nota: Ponderado de oportunidades. Fuente: Propia 2022.

Imagen 45 Risk Breakdown Structure (RBS)

|   | Nivel 1 de RBS                                      | Nivel 2 de RBS                                       |
|---|---|--|
| Nivel 0 de RBS                            | Riesgo Naturales                                    | 1.1 Descripción del riesgo                           |
|   |   | 1.2 Estimación del tiempo de permanencia.            |
|   |   | 1.3 Estimación del impacto en el proyecto.           |
|   |   | 1.4 Evaluación de medidas de contingencia.           |
|   | Riesgo de contratación de servicios                 | 2.1 Generación de requerimientos a contratar.        |
|   |   | 2.2 Selección de posibles proveedores.               |
|   |   | 2.3 Recepción de ofertas.                            |
|   |   | 2.4 Evaluación de ofertas.                           |
|   |   | 2.5 Adjudicación.                                    |
|   |   | 2.6 Solicitud de polisas                             |
|   |   | 2.7 Generación de contrato.                          |
|   | Riesgo en proceso de compras                        | 3.1 Especificaciones de los productos                |
|   |   | 3.2 Cantidad y unidades                              |
|   |   | 3.3 Solicitud de cotizaciones                        |
|   |   | 3.4 Selección de proveedores                         |
|   |   | 3.5 Requisiciones                                    |
|   |   | 3.6 Recepción de insumos                             |
|   | Riesgo operativo                                    | 4.1 Afectaciones en los equipos de transporte        |
|   |   | 4.2 Afectaciones en los equipos de excavación.       |
|   |   | 4.3 Fallas en trabajos de nivelación y localización. |
| 4.4 Calidad de los insumos                |   |  |
| 4.5 Calidad en la ejecución de las obras. |   |  |
| Riesgo Ambiental                          | 5.1 Proliferación de plagas.                        |  |
|   | 5.2 Generación de enfermedades de tipo respiratorio |  |
|   | 5.3 Generación de enfermedades de tipo infeccioso.  |  |

*Nota:* Risk Breakdown Structure (Rbs). Fuente: Adaptado de PMBOK Sexta edición.

Formato de registro de riesgos

Identificación de riesgos

Consiste en identificar y describir los posibles riesgos a los que se puede enfrentar el proyecto a lo largo de su ejecución, en donde se mide se evalúa el impacto que puede tener en caso de materializarse tanto en tiempo, costo, alcance y calidad.

**Tabla 16** *Parte 1 Matriz de Riesgos*

| ID   | Descripción del riesgo   | Tipo                             | Categoría  | Disparador   |
|--|--|----------------------------------|--|--|
| Es el consecutivo con el que se identifica el riesgo, el cual puede ser a nivel técnico (RTec), riesgo organizacional (ROrg) o riesgo externo (RExt) | <p>Detalle del riesgo de forma amplia, el cual debe contener las siguientes características: Causa, evento de riesgo e impacto</p> <p><b>Causa:</b> Situación por la cual se genera el riesgo</p> <p><b>Evento de riesgo:</b> la situación positiva o negativa que podría ocurrir y que el proyecto debe enfrentar de materializarse el riesgo.</p> <p><b>Impacto en el proyecto:</b> Como toda causa tiene un efecto, en este caso es saber si positiva o negativa analizando si impacta el tiempo, costo, alcance y/o calidad.</p> | Puede ser: Amenaza o oportunidad | Riesgos Técnicos<br>Riesgos Organizacionales<br>Riesgos externos | Son las señales que indican que un riesgo puede ocurrir o las razones de su ocurrencia |

*Nota:* Primera parte de la matriz de riesgos. Fuente: Propia 2022.

**Tabla 17** Segunda Parte de la Matriz de Riesgos

Objetivos afectados

---

Son los que se verían afectados directamente de llegarse a materializar el riesgo

---

| <b>Alcance</b> | <b>Cronograma</b> | <b>Costo</b> | <b>Calidad</b> |
|----------------|-------------------|--------------|----------------|
|----------------|-------------------|--------------|----------------|

---

*Nota:* Segunda parte de la matriz de riesgos. Fuente Propia 2022.

**Tabla 18** Tercera Parte de la Matriz de Riesgos

Recurrencia del riesgo – Fases del ciclo de vida del proyecto

Es esta parte se detallan las fases que atravesaran al proyecto durante su vida de implementación en donde se debe identificar cual se vería afectado de la ocurrencia de alguno de los riesgos

|                                  |                                       |              |  |        |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|--------|
| Actividades Preliminares de Obra | Contratación y Adquisición de Insumos | Construcción | Pruebas de Sistemas de drenaje y chimeneas | Cierre |
|----------------------------------|---------------------------------------|--------------|--|--------|

Especificar para cada proyecto: las fases del ciclo de vida del proyecto y marcar con "x" si la fase podría verse afectada

*Nota:* Tercera parte de la matriz de Riesgos. Fuente: Propia 2022.

**Tabla 19** Cuarta Parte de la Matriz de Riesgos**Análisis cualitativo**

Para poder dimensionar la importancia de los riesgos en el aspecto cualitativo es necesario calificar cada uno de los riesgos en base a su probabilidad (que tan factible es que se presente) y el impacto (consecuencias que el riesgo supondría para el proyecto). El puntaje de calificación estará dado para los 4 objetivos del proyecto (alcance, cronograma, costo y calidad).

**Análisis Cualitativo***Imagen 46* Cuarta Parte de la Matriz de Riesgos

| <b>Análisis Cualitativo</b>                          |  |  |  |  |                           |                   |
|--|--|--|--|--|---------------------------|-------------------|
| Probabilidad   | Impacto  |  |  |  |                           | Calificación      |
|  | Alcance  | Cronograma   | Costos   | calidad  | Impacto Ponderado         |                   |
|  | 30%  | 25%  | 25%  | 20%  |                           |                   |
| Muy Alta: 5, Alta: 4, Media: 3, Baja: 2, Muy Baja: 1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Puntaje total del impacto | Puntaje de riesgo |

Probabilidad: Muy alta (5), Alta (4), Media (3), Baja (2), Muy Baja (1)

Impacto en los objetivos: Muy Alto: (100), Alto (50), Medio (20), Bajo (15), Muy Bajo (1)

Calificación: Puntaje de riesgo obtenido, resultado de multiplicar Probabilidad (P) por Impacto (I)  $P \times I$

Grado: Severo, Crítico, Medio, Leve, Menor, Muy bueno, Máximo

*Nota:* Cuarta parte de la matriz de riesgos. Fuente: Adaptado de la matriz de riesgos 2022

**Tabla 20** Quinta Parte de la Matriz de Riesgos

## Análisis cualitativo

Teniendo en cuenta la valoración de los riesgos a nivel cualitativo (Severo, Crítico, Medio, Leve, Menor, Muy bueno, Máximo) se procede a analizar y estimar los riesgos a nivel cuantitativo indicando los montos que se emplearán como gastos o ahorros al momento de materializarse el riesgo; así mismo, se hace la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia por el impacto, logrando calcular la reserva de contingencia y la afectación del cronograma en tiempo.

*Imagen 47* Quinta parte de la Matriz de Riesgos

| Análisis Cuantitativo                                 |                      |                     |                                       |  |   |
|---|----------------------|---------------------|---------------------------------------|--|---|
| Probabilidad en %                                     | Impacto en costo     | Impacto en tiempo   | Valor monetario esperado (costo)      | valor esperado (tiempo)                | Base de estimación                                  |
| % al que corresponde de acuerdo con matriz de impacto | Valor numérico (+/-) | Valor en días (+/-) | Probabilidad X Impacto en costo (+/-) | Probabilidad X Impacto en tiempo (+/-) | Consideraciones que justifican el valor del impacto |

Probabilidad en %: Probabilidad al que corresponde el valor de probabilidad de acuerdo con las escalas en la matriz de probabilidad

Impacto en costo: Valor numérico (+/-) Positivo para oportunidades, negativo para amenazas

Impacto en tiempo: Valor en días (+/-) Positivo para oportunidades, negativo para amenazas

Valor monetario esperado (costo): Probabilidad por impacto en costo (+/-)

Valor Esperado (tiempo): Probabilidad por impacto en tiempo (+/-)

Base de estimación: Argumentos y razones que justifiquen el valor del impacto según las cifras diligenciadas

*Nota:* Quinta parte de la matriz de riesgos. Fuente: Adaptado de la matriz de riesgos 2022.

**Tabla 21** Sexta Parte de la Matriz de Riesgos

## Plan de respuesta

Se designa a un responsable para que haga el monitoreo, seguimiento y control correspondiente a los planes de prevención y contingencia de los riesgos, según corresponda

*Imagen 48* Sexta Parte de la Matriz de Riesgos

| Plan de Respuesta  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Estrategia de Respuesta  | ¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo | Plan de Contingencia - si se materializa riesgo  | Responsable - Dueño del riesgo                         |
| Cual será la estrategia de respuesta al riesgo? Mitigar, transferir, evitar, aceptar, escalar, mejorar, explotar, compartir. | Acciones definidas para el plan de prevención  | Acciones a ejecutar en respuesta o como respaldo o como reparación a la materialización del riesgo | Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir? |

Estrategia de respuesta: ¿Cuál será la estrategia de respuesta al riesgo? mitigar, transferir, evitar, aceptar, escalar, mejorar, explotar, compartir.

Plan de Prevención: Acciones definidas para el plan de prevención

Plan de Contingencia: Acciones a ejecutar en respuesta o como respaldo o como reparación a la materialización del riesgo.

Responsables: ¿Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir?

*Nota:* Sexta parte de la matriz de riesgos. Fuente: Adaptado de la matriz de riesgos 2022.

**Tabla 22** Séptima Parte de la Matriz de Riesgos

|   |
|---|
| Análisis del riesgo residual después de aplicar el plan de prevención   |
| Una vez elaborado el plan de respuesta de los riesgos, que deben incluir los planes de prevención y contingencia, hay que volverlos a analizar y calificar cualitativamente con el fin de comprobar si los riesgos negativos bajan su probabilidad y se disminuye su impacto. |

*Imagen 49* Séptima Parte de la Matriz de Riesgos

| Análisis del Riesgo residual después de aplicar Plan de prevención |  |  |  |  |                           |                                   |   |
|--|--|--|--|--|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Probabilidad final - Riesgo residual                               | Impacto final - Riesgo residual  |  |  |  |                           | Calificación final                | Grado                                     |
|  | Alcance  | Cronograma   | Costos   | calidad  | Impacto Ponderado         |                                   |   |
|  | 30%  | 25%  | 25%  | 20%  |                           |                                   |   |
| Muy Alta: 5, Alta: 4, Media: 3, Baja: 2, Muy Baja: 1               | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo:(+/-)1 | Puntaje final del impacto | Puntaje final del riesgo residual | Importancia: Severo, Critico, Medio, Leve |

*Nota:* Séptima parte de la matriz. Fuente: Adaptado de la matriz de riesgos 2022.

### Monitoreo de los riesgos

En este proceso se analizará y evaluarán los resultados de las estrategias aplicadas a los riesgos identificados, se ajustarán y reevaluarán dichas acciones con el fin de obtener información y poder atender posibles nuevos riesgos; es importante dejar documentado todo el proceso que permita tener un récord dejarlo como registro de lecciones aprendidas que conlleven a la mejora continua.

### Monitoreo de los riesgos

En este proceso se analizará y evaluarán los resultados de las estrategias aplicadas a los riesgos identificados, se ajustarán y reevaluarán dichas acciones con el fin de obtener información y poder atender posibles nuevos riesgos; es importante dejar documentado todo el proceso que permita tener un récord de dejarlo como registro de lecciones aprendidas que conlleven a la mejora continua.

### **16.2 Matrices de probabilidad – impacto (inicial y residual)**

Una vez diligenciada la matriz de riesgos, es importante analizar la información contenida en ella, con el fin de ubicar los riesgos identificados en las anteriores matrices que permita tener una visión más clara de cada uno.

Se iniciará con la ubicación de los riesgos que son considerados amenazas para el proyecto.

Imagen 50 Matriz Amenazas Diligenciada

| AMENAZAS     |          |              |                                 |            |  |  |
|--------------|----------|--------------|---------------------------------|------------|--|--|
| Probabilidad | Muy Alta | 5            | 25                              | 100        | 250                                      | 500  |
|              | Alta     | 4            | 20                              | 80         | 200                                      | 400  |
|              | Media    | 3            | 15                              | 60         | 150                                      | (300)<br>ROrg1   |
|              | Baja     | 2            | 10                              | 40         | 100                                      | (200)<br>RTec2 / RTec9   |
|              | Muy Baja | 1            | (5)<br>RExt1 / ROrg2 /<br>ROrg5 | 20         | (50)<br>RTec4 / RTec5 /<br>ROrg4 / ROrg6 | (100)<br>RExt3 / RTec3 /<br>RTec6 / RExt4 /<br>RTec7 / ROrg3 /<br>RTec8 / RTec10 |
|              |          | Muy Bajo - 1 | Bajo - 5                        | Medio - 20 | Alto - 50                                | Muy Alto - 100   |
| IMPACTO      |          |              |                                 |            |  |  |

Nota: Matriz de amenazas diligenciada. Fuente: Propia 2022

Ubicación de las oportunidades dentro de la matriz

Imagen 51 Matriz de Oportunidades Diligenciada

| OPORTUNIDADES |              |                   |           |            |          |              |
|---------------|--------------|-------------------|-----------|------------|----------|--------------|
| Probabilidad  | Muy Alta (5) | 500               | 250       | 100        | 25       | 5            |
|               | Alta (4)     | 400               | 200       | 80         | 20       | 4            |
|               | Media (3)    | 300               | 150       | 60         | 15       | 3            |
|               | Baja (2)     | 200<br>RTec1      | 100       | 40         | 10       | 2            |
|               | Muy Baja (1) | 100<br>RExt2      | 50        | 20         | 5        | 1            |
|               |              | Muy Alto<br>(100) | Alto (50) | Medio (20) | Bajo (1) | Muy Bajo (1) |
| IMPACTO       |              |                   |           |            |          |              |

Nota: Matriz de Oportunidades Diligenciada. Fuente: Propia 2022.

Ubicación de las amenazas después de aplicado el plan de respuesta.

Imagen 52 Matriz Residual de las Amenazas

| AMENAZAS     |          |              |  |                                |   |                |
|--------------|----------|--------------|--|--------------------------------|---|----------------|
| Probabilidad | Muy Alta | 5            | 25                                       | 100                            | 250                                       | 500            |
|              | Alta     | (4)<br>RTec3 | 20                                       | 80                             | 200                                       | 400            |
|              | Media    | 3            | 15                                       | 60                             | 150                                       | 300            |
|              | Baja     | 2            | 10                                       | 40                             | (100)<br>RTec6 / RTec8 /<br>RTec9 / ROrg4 | 200            |
|              | Muy Baja | 1            | (5)<br>RTec5 / RTec7 /<br>ROrg3 / RTec10 | 20<br>RTec2 / RTec4 /<br>ROrg6 | 50  | (100)<br>ROrg1 |
|              |          | Muy Bajo - 1 | Bajo - 5                                 | Medio - 20                     | Alto - 50                                 | Muy Alto - 100 |
| IMPACTO      |          |              |  |                                |   |                |

Nota: Amenazas ubicadas en la matriz después de aplicado el plan de respuesta. Fuente: Propia 2022.

Ubicación de las oportunidades después de aplicado el plan de respuesta.

Imagen 53 Matriz Residual de las Oportunidades

| OPORTUNIDADES |              |                |           |            |          |              |
|---------------|--------------|----------------|-----------|------------|----------|--------------|
| Probabilidad  | Muy Alta (5) | 500            | 250       | 100        | 25       | 5            |
|               | Alta (4)     | 400            | 200       | 80         | 20       | 4            |
|               | Media (3)    | 300<br>RTec1   | 150       | 60         | 15       | 3            |
|               | Baja (2)     | 200            | 100       | 40         | 10       | 2            |
|               | Muy Baja (1) | 100<br>RExt2   | 50        | 20         | 5        | 1            |
|               |              | Muy Alto (100) | Alto (50) | Medio (20) | Bajo (1) | Muy Bajo (1) |
| IMPACTO       |              |                |           |            |          |              |

Nota: Oportunidades ubicadas en la matriz después de aplicado el plan de respuesta.

Fuente: Propia 2022.

### **16.3 Matriz de riesgos**

Es la herramienta en donde se han dejado todos los riesgos identificados del proyecto, en la cual se ha analizado su impacto cualitativo y cuantitativo, el respectivo plan de respuesta a cada uno de los riesgos, su variación con respecto al inicial y la estrategia esperada de monitoreo y control que permita llevar un récord que sirva como insumo de lecciones aprendidas para futuros proyectos de características similares

*Anexo P Matriz de Riesgos*

*Ver en la sección de apéndices*

## **17. Gestión de las adquisiciones del proyecto**

### **17.1 Plan de gestión de las adquisiciones**

A través de plan de gestión de las adquisiciones se identificará, documentará y programará los bienes y servicios necesarios para la implementación del proyecto, es este capítulo se detallará los procedimientos como lo es la selección de los proveedores y los contratos con contratistas a fin que las partes involucradas estén de acuerdo y satisfechas de los acuerdos aquí plasmados.

Dicho esto, para el proyecto se ha definido lo siguiente:

Se debe tener en cuenta la EDT consolidada del proyecto.

El plan de trabajo (EDT).

Los interesados internos y externos

El plan de adquisiciones del proyecto se desarrollará de la siguiente manera:

La dirección de proyecto, junto con su equipo de trabajo, valida los diferentes productos bienes y servicios que son necesarios para ejecutar el proyecto.

Una vez se tiene el listado de productos bienes y servicios, se inicia la etapa de identificación de los posibles proveedores que puedan suministrar al proyecto, los bienes o servicios requeridos; la dirección del proyecto solicita como mínimo debe haber tres, con el fin de poder hacer estudio de las ofertas y validación de la que más convenga. Sin embargo, si las compras son de cuantías menores se podrán hacer de forma directa.

La Dirección de proyecto junto con el área administrativa, validaran la idoneidad de los posibles proveedores, teniendo en cuenta, su experiencia, seriedad y otras garantías ofrecidas.

Las ofertas entregadas por parte de cada proveedor deben venir bajo los mismos términos, en cuanto a características técnicas del producto, cantidad, y demás condiciones que se puedan requerir.

La dirección del proyecto tendrá la responsabilidad de dar el visto de aprobación final a los proveedores escogidos.

Teniendo en cuenta los diferentes productos que se requieren para la ejecución del proyecto, la dirección del proyecto ha definido:

Adquirir los diferentes productos por medio de la comparación de precios fijos unitarios, bajo las mismas condiciones de calidad de los productos, ofertados por los proveedores.

Priorizar la compra de los productos importados.

Solicitar cotizaciones a los posibles interesados en querer ejecutar las actividades de movimiento de tierras.

Para resumir lo anterior se ha establecido el siguiente cuadro:

Imagen 54 Cuadro de Criterios de Adjudicación de Compras y/o Servicios

| Ítem   | Hasta \$2.000.000 | De \$2.000.001 a \$10.000.000 | De \$10.000.001 a \$100.000.000 | > \$100.000.001 |
|--|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Compra directa (*)   | X                 |                               |                                 |                 |
| Requisición  |                   | X                             | X                               | X               |
| OdC / OdS  | X                 | X                             |                                 |                 |
| Contrato   |                   |                               | X                               | X               |
| Pólizas  |                   |                               | X                               | X               |
| Invitación a cotizar (**)  |                   | X                             |                                 |                 |
| Publicación abierta (**)   |                   |                               | X                               | X               |
| Autorización del Sponsor   |                   |                               |                                 | X               |
| Comité de selección (***)  |                   | X                             | X                               | X               |
| * Se requiere 1 sola cotización  |                   |                               |                                 |                 |
| ** Se requieren mínimo 3 cotizaciones  |                   |                               |                                 |                 |
| ** Se puede adjudicar una compra directa siempre que tenga las razones técnicas y administrativas que respalden dicha decisión, para ello se debe diligenciar el acta de selección de única oferta |                   |                               |                                 |                 |
| *** El comité deberá estar conformado por 3 personas, quién solicita el servicio, alguien del equipo administrativo y un tercero de otra área  |                   |                               |                                 |                 |

*Nota:* Cuadro de criterios de adjudicación de compras y/o servicios. Fuente: Propia 2022.

Contratar el personal de topografía requerido para el control de movimiento de tierras y localización de las diferentes obras a desarrollar, cotizando la compra o alquiler de los equipos requeridos para la actividad.

Contratar la mano de obra (oficiales y ayudantes) para la ejecución de las obras requeridas.

La dirección de proyecto ha solicitado al área administrativa tener en cuenta las siguientes solicitudes para cada uno de los entregables del proyecto:

Preliminares

Elementos para desarrollar la actividad: láminas de Zinc, madera, puntilla.

Equipos: excavación y cargue, equipos para la conformación y compactación del terreno, tener en cuenta solicitar las cotizaciones bajo las siguientes condiciones:

Alquiler mensual

Stand By de 120 horas mensuales

Tarifa horaria contemplando combustible y operador.

Modelo 2015, en adelante.

Retroexcavadoras EX 120.

Vibro compactador DD100

Buldócer tipo D6

Volqueta doble troqué (10 máquinas)

Adecuación y localización del área:

Evaluar si es más rentable para el proyecto comprar o alquilar los equipos de topografía, para esto tener en cuenta cotizar el alquiler mensual para todo el tiempo de ejecución.

Obras de adecuación e impermeabilización del área

Cotizar con dos meses de anticipación la compra del geotextil y la geo membrana para el proyecto de acuerdo a las especificaciones requeridas, tener presente cotizar con el transporte y puesta en el almacén del proyecto, así mismo con los tiempos de entrega que ofrece cada proveedor y el tiempo que mantienen la oferta, por ser insumos importados.

Para la adecuación del terreno, se requieren cotizaciones que puedan ofrecer el movimiento de tierra hasta el sitio de disposición (30 km), precio de m<sup>3</sup>/km transportado; para hacer la respectiva comparación y analizar el costo / beneficio.

Obras de drenaje de lixiviados

Tubería requerida para el proyecto de acuerdo a las especificaciones, en cuanto a diámetro, longitud tipo de material y especificaciones técnicas.

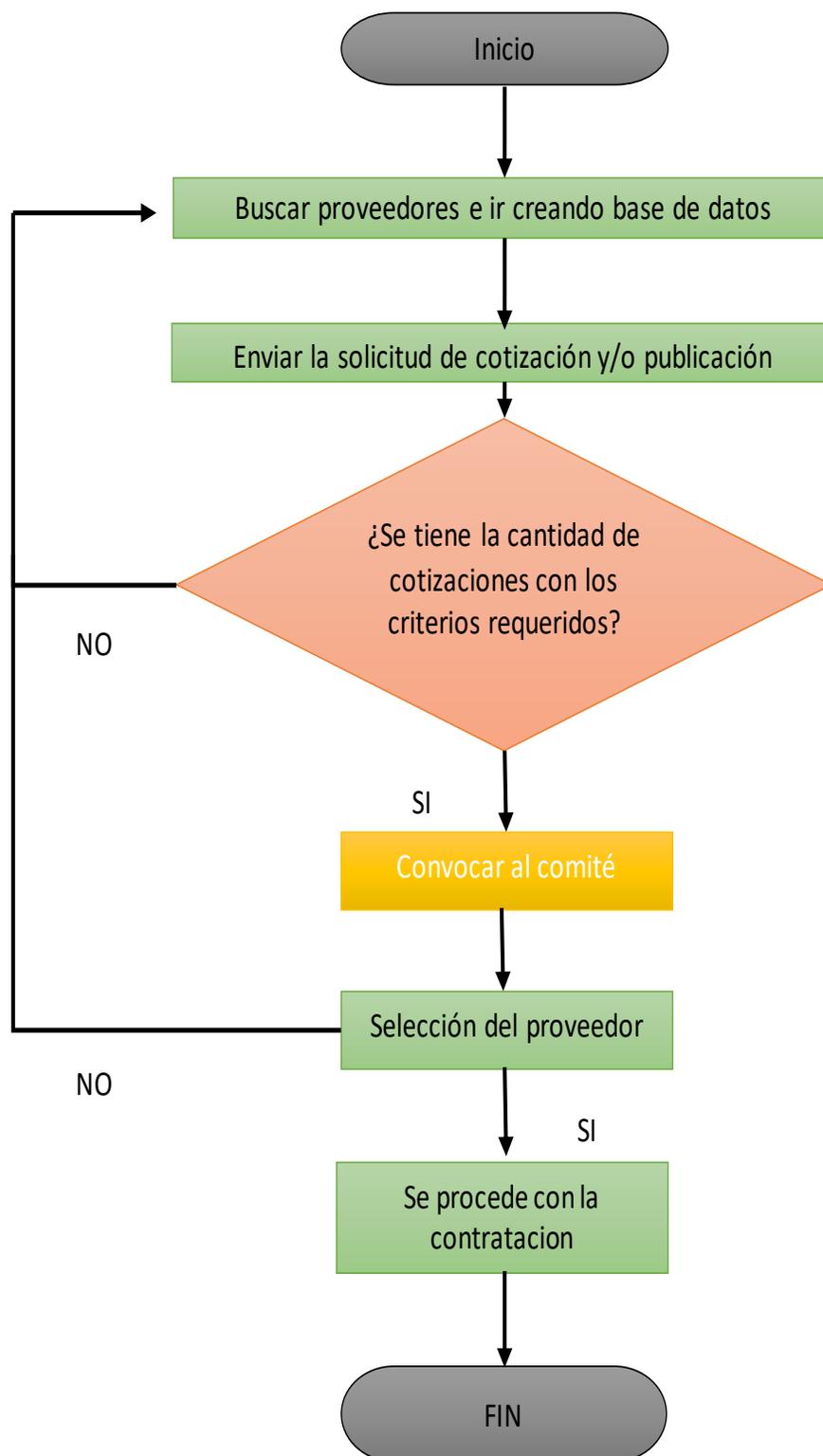
Ladrillo tipo recocido para la construcción de las cajas la arena y el cemento tipo 1.

Obras de manejo de gases y entrega final

Para el cumplimiento de este entregable se requiere:

Ladrillo requerido para la construcción de la chimenea teniendo en cuenta las especificaciones técnicas requeridas para el soporte de altas temperaturas, cotizar con transporte incluidos y tiempos de entrega por parte de los posibles proveedores.

Flujograma 3 Selección de Proveedores y/o Contratistas



Nota: Proceso de selección de proveedores y/o contratistas. Fuente: Propia 2022

*Imagen 55 Plantilla de Interesados*

## PLANTILLA DE REGISTRO DE PARTES INTERESADAS EXTERNAS A LA ORGANIZACIÓN

|                                 |   |                        |            |
|---------------------------------|---|------------------------|------------|
| <b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>      | AMPLIACIÓN DEL VASO NUMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO EN QUEBRADA HONDA, EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA EN EL PERÚ  | <b>FECHA DE INICIO</b> | 2/04/2022  |
| <b>EMPRESA</b>                  | INTRA ASEO S.A.S E.S.P  | <b>FECHA FINAL</b>     | 19/06/2023 |
| <b>LOCALIZACIÓN</b>             | PROVINCIA DE AREQUIPA PERÚ  | <b>DURACIÓN</b>        | 1 AÑO      |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> | Se ampliará el vaso número uno del relleno sanitario, mientras la provincia de arequipa identifica un nuevo sitio para generar un nuevo relleno que tenga la capacidad suficiente para suplir las necesidades de la comunidad, está ampliación tiene como objetivo evitar que se pueda presentar un riesgo ambiental, social y de salubridad para los diferentes pueblos que hacen la disposición de sus sedimentos en el relleno sanitario, actualmente. |                        |            |

| REGISTRO DE PARTES INTERESADAS       |   |   |  |   |
|--------------------------------------|---|---|--|---|
| VISIÓN GENERAL                       |   |   |  | CONTACTO  |
| INTERESADO                           | TÍTULO / ROL  | PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO  | NOTAS ADICIONALES  | DIRECCIÓN / TELEFONO/<br>CORREO DE CONTACTO   |
| <b>MEXICHEN PERÚ</b>                 | Empresa dedicada a la importación y venta de productos de tuberías en PVC, geotextiles, mantos, geoceldas para la estabilización de suelos y drenajes | Será el proveedor de los insumos requeridos del relleno sanitario, sistemas de drenaje y aguas de escorrentía.  | Brinda asesoría acerca del uso de los productos, cuenta con el respaldo de empresas americanas y se caracteriza por la seriedad y cumplimiento de las ofetas.                      | www.mexiperu.com.pe<br>Contacto: Diana Guarnizo<br>Tel: + 051-6 783 566 est 1145<br>Asesora Comercial<br>Contacto: Robert Landazuri<br>Tel: Tel: + 051-6 783 566 est 2106<br>Asesor técnico |
| <b>ALCALDÍA DE AREQUIPA PERÚ</b>     | Autoridad mayor de la provincia de Arequipa en el Perú.   | Es la encargada de generar las respectivas licencias de construcción de proyectos por medio del departamento de planeación y desarrollo de la alcaldía                            | Lleva a cabo la entrega de licencias y supervisión externa de las obras que se desarrollan en la provincia, vela por el cuidado del medio ambiente y de la sociedad en general     | Alcaldíadearequipadto de planeacion.org.com.pe<br>CEL. 3229631478<br>Contacto Ing. Armando Casas  |
| <b>FERRETERIA DE TODO PARA TODOS</b> | Proveedor de insumos para construcción  | Venta de materiales para construcción   | Proveera de materiales el proyecto en las cantidades y tiempos acordados de acuerdo a los precios pactados cumpliendo con los requerimientos de calidad solicitados.               | Ferredetodoparatodos.com.pe<br>CEL. 3151415162<br>Contacto Gloria Castillo Fuentes  |
| <b>ALQUILER DE EQUIPOS EL FLACO</b>  | Proveedor de equipos y maquinaria de construcción   | Alquilará los equipos menores para el desarrollo del proyecto   | Generara los mantenimientos y cuentas de cobro de los equipos alquilados por parte del proyecto, previa revisión, acuerdo y autorización por parte del ingeniero de mantenimiento. | Alquilerelflaco.com.pe<br>CEL. 31625325425<br>Contacto Javier Herreros  |
| <b>LADRILLOS DEL PERÚ</b>            | Empresa dedicada a la fabricación y comercialización de ladrillo y bloque macizo, hueco y estructural.  | Empresa proveedora de ladrillo para la realización de las obras de arte necesarias para el sistema de drenaje, manejo de lixiviados y construcción chimenea para manejo de gases. | Proveedor de amplia trayectoria en el país.  | www.ladriillosdelperu.com.pe<br>CEL.+051- 3 265 465<br>contacto Señor Lupercio Casas Guerra   |

*Nota: Plantilla de registro de interesados externos. Fuente: Propia 2022.*

## 17.2 Matriz de las adquisiciones

Imagen 56 Primera Parte de la Matriz de las Adquisiciones

| Items                               | Producto o servicio a adquirir | Componente EDT           | Recurso | Tipo de Contrato | Procedimiento           | Contacto con proveedores      | Designado      |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------|------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|
| 1                                   | Papelería                      | Reuniones de seguimiento | Físico  | Precio Fijo      | Solicitud de cotización | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
|                                     |                                | Equipos                  |         |                  |                         |                               |                |
| 2                                   | Recursos tecnológicos (1)      | Reuniones de seguimiento | Físico  | Precio Fijo      | Solicitud de cotización | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 3                                   | Camioneta                      | Reuniones de seguimiento | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
|                                     |                                | Cerramiento              |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Equipos                  |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Topografía               |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Descapote, excavación    |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Cargue y retiro          |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Adecuación Terreno       |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Geotextil, Geomembranas  |         |                  |                         |                               |                |
|                                     |                                | Excavación vaso          |         |                  |                         |                               |                |
| Tubería drenes, Cajas de inspección |                                |                          |         |                  |                         |                               |                |
| 4                                   | Salón                          | Reuniones de seguimiento | Físico  | Precio Fijo      | Contracción directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 5                                   | Sillas                         | Reuniones de seguimiento | Físico  | Precio Fijo      | Contracción directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 6                                   | Palas                          | Cerramiento              | Físico  | Precio Fijo      | Contracción directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
|                                     |                                | Limpieza general         |         | Precio Fijo      | Contracción directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
|                                     |                                | Excavación vaso          |         | Precio Fijo      | Contracción directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
|                                     |                                | Chimenea                 |         | Precio Fijo      | Contracción directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 7                                   | Varas                          | Cerramiento              | Físico  | Precio Fijo      | Solicitud de cotización | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 8                                   | Repisas                        | Cerramiento              | Físico  | Precio Fijo      | Solicitud de cotización | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 9                                   | Sacatierras                    | Cerramiento              | Físico  | Precio Fijo      | Solicitud de cotización | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 10                                  | Láminas de Zinc                | Cerramiento              | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 11                                  | Alambre galvanizado            | Cerramiento              | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta     | Correo electrónico / Teléfono | Administración |
| 12                                  | Equipo oficina                 | Equipos                  | Físico  | Precio Fijo      | Solicitud de cotización | Correo electrónico / Teléfono | Administración |

Nota: Primera parte de la matriz de las adquisiciones. Fuente: Propia 2022.

Imagen 57 Segunda Parte de la Matriz de las Adquisiciones

| Items | Producto o servicio a adquirir | Componente EDT                      | Recurso | Tipo de Contrato | Procedimiento       | Contacto con proveedores      | Designado     |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------|---------|------------------|---------------------|-------------------------------|---------------|
| 13    | Estación Topografica (1)       | Topografía                          | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Descapote, excavación               |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                  |                     |                               |               |
| 14    | Mira                           | Topografía                          | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Descapote, excavación               |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                  |                     |                               |               |
| 15    | Primas                         | Topografía                          | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Descapote, excavación               |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                  |                     |                               |               |
| 16    | Nivel                          | Topografía                          | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Descapote, excavación               |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                  |                     |                               |               |
| 17    | Estacas                        | Topografía                          | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Descapote, excavación               |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Geotextil, Geomembranas             |         |                  |                     |                               |               |
| 18    | Excavadora                     | Descapote, excavación               | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Cargue y retiro                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
| 19    | Minicargador                   | Descapote, excavación               | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Cargue y retiro                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Adecuación Terreno                  |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Limpieza general                    |         |                  |                     |                               |               |
| 20    | Volquetas                      | Cargue y retiro                     | Físico  | Precio Fijo      | Publicación abierta | Correo electrónico / Teléfono | Admnistración |
|       |                                | Excavación vaso                     |         |                  |                     |                               |               |
|       |                                | Limpieza general                    |         |                  |                     |                               |               |

Nota: Segunda parte de la matriz de las adquisiciones: Fuente: Propia 2022

Imagen 58 Tercera Parte de la Matriz de las Adquisiciones

| Items                               | Producto o servicio a adquirir | Componente EDT                      | Recurso | Tipo de Contrato      | Procedimiento            | Contacto con proveedores      | Designado        |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| 21                                  | Geotextil                      | Geotextil, Geomembranas             | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 22                                  | Geomembrana                    | Geotextil, Geomembranas             | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 23                                  | Camión                         | Geotextil, Geomembranas             | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
|                                     |                                | Limpieza general                    |         |                       |                          |                               |                  |
| 24                                  | Agua                           | Chimenea                            | Físico  | Precio Fijo           | Solicitud de cotización  | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
|                                     |                                | Limpieza general                    |         |                       |                          |                               |                  |
| 25                                  | Arena                          | Chimenea                            | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 26                                  | Cemento                        | Chimenea                            | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 27                                  | Escobas                        | Limpieza general                    | Físico  | Precio Fijo           | Contratación directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 28                                  | Ladrillo refractario           | Chimenea                            | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 29                                  | Mezcladora                     | Chimenea                            | Físico  | Precio Fijo           | Solicitud de cotización  | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 30                                  | Pica                           | Excavación vaso                     | Físico  | Precio Fijo           | Contratación directa     | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 31                                  | Tubería                        | Tubería drenes, Cajas de inspección | Físico  | Precio Fijo           | Publicación abierta      | Correo electrónico / Teléfono | Administración   |
| 32                                  | Apoyo social                   | Reuniones de seguimiento            | Humano  | Contrato indefinido   | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
| 33                                  | Ayudantes                      | Cerramiento                         | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                                     |                                | Geotextil, Geomembranas             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Tubería drenes, Cajas de inspección |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Chimenea                            |         |                       |                          |                               |                  |
| Limpieza general                    |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 34                                  | Cadeneros                      | Topografía                          | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                                     |                                | Descapote, excavación               |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
| Tubería drenes, Cajas de inspección |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 35                                  | Capacitador                    | Geotextil, Geomembranas             | Humano  | Por servicios         | Solicitud de cotización  | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |

Nota: Tercera parte de la matriz de las adquisiciones. Fuente: Propia

Imagen 59 Cuarta Parte de la Matriz de las adquisiciones

| Items                               | Producto o servicio a adquirir | Componente EDT                      | Recurso | Tipo de Contrato      | Procedimiento            | Contacto con proveedores      | Designado        |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| 36                                  | Conductor                      | Equipos                             | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                                     |                                | Topografía                          |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Descapote, excavación               |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
| Limpieza general                    |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 37                                  | Director                       | Reuniones de seguimiento            | Humano  | Contrato indefinido   | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                                     |                                | Equipos                             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Topografía                          |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Descapote, excavación               |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Geotextil, Geomembranas             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
| Tubería drenes, Cajas de inspección |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 38                                  | Ingenieros                     | Reuniones de seguimiento            | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                                     |                                | Cerramiento                         |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Equipos                             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Topografía                          |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Descapote, excavación               |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Geotextil, Geomembranas             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Tubería drenes, Cajas de inspección |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Chimenea                            |         |                       |                          |                               |                  |
| Limpieza general                    |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 39                                  | Inspectores                    | Cerramiento                         | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                                     |                                | Equipos                             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Topografía                          |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Descapote, excavación               |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Geotextil, Geomembranas             |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                       |                          |                               |                  |
|                                     |                                | Chimenea                            |         |                       |                          |                               |                  |
| Limpieza general                    |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |

Nota: Cuarta parte de la matriz de las adquisiciones. Fuente Propia 2022.

*Imagen 60 Quinta Parte de la Matriz de Adquisiciones*

| Items            | Producto o servicio a adquirir | Componente EDT                      | Recurso | Tipo de Contrato      | Procedimiento            | Contacto con proveedores      | Designado        |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| 40               | Jefe de mantenimiento          | Descapote, excavación               | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                  |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 41               | Mecánico                       | Descapote, excavación               | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                  |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 42               | Oficiales                      | Cerramiento                         | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                  |                                | Equipos                             |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Geotextil, Geomembranas             |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Tubería drenes, cajas de inspección |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Chimenea                            |         |                       |                          |                               |                  |
| Limpieza general |                                |                                     |         |                       |                          |                               |                  |
| 43               | Operadores                     | Descapote, excavación               | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                  |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Limpieza general                    |         |                       |                          |                               |                  |
| 44               | Servicios generales            | Equipos                             | Humano  | Por servicios         | Solicitud de cotización  | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                  |                                | Limpieza general                    |         |                       |                          |                               |                  |
| 45               | Topógrafo                      | Topografía                          | Humano  | Contrato obra o labor | Proceso de selección TdR | Correo electrónico / Teléfono | Recursos Humanos |
|                  |                                | Descapote, excavación               |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Cargue y retiro                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Adecuación Terreno                  |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Excavación vaso                     |         |                       |                          |                               |                  |
|                  |                                | Tubería drenes, Cajas de inspección |         |                       |                          |                               |                  |

*Nota:* Quinta parte de la matriz de adquisiciones. Fuente: Propia 2022.

### 17.3 Cronograma de compras

Imagen 61 Cronograma de Compras

| MATRIZ DE ADQUISICIONES PARA EL PROYECTO DE AMPLIACION DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIA DE DOS QUEBRADAS EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, PERU. |   |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
|--|---|---------------|-------------|---------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-------------------|-------------|
| EDT  | PRODUCTO O ENTREGABLE                                       | COTIZACIÓN DE |             | PROCESO DE    |             | ENTREGA EN OBRA |             | COTIZACIÓN DE |             | PROCESO DE    |             | INICIO DE LABORES |             |
| 0  | Ampliación del vaso 1                                       | Fecha inicial | Fecha final | Fecha inicial | Fecha final | Fecha inicial   | Fecha final | Fecha inicial | Fecha final | Fecha inicial | Fecha final | Fecha inicial     | Fecha final |
| <b>3</b>   | <b>Cerramiento</b>  |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 3.1  | Soportes verticales (madera)                                | 14/02/2022    | 28/02/2022  | 1/03/2022     | 19/03/2022  | 21/03/2022      | 31/03/2022  |               |             |               |             |                   |             |
| 3.2  | Láminas de zinc   | 14/02/2022    | 28/02/2022  | 1/03/2022     | 19/03/2022  | 21/03/2022      | 31/03/2022  |               |             |               |             |                   |             |
| <b>4</b>   | <b>Equipos</b>  |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 4.1  | Cotización de maquinaria pesada                             |               |             |               |             |                 |             | 4/04/2022     | 13/05/2022  |               |             |                   |             |
| 4.2  | Negociar, contratar o adquirir maquinaria                   |               |             |               |             |                 |             |               |             | 16/05/2022    | 6/07/2022   |                   |             |
| <b>5</b>   | <b>Topografía</b>   |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 5.1 / 5.2  | Contratación de Topógrafo cadeneros                         |               |             |               |             |                 |             | 1/05/2022     | 31/05/2022  | 1/06/2022     | 30/01/2022  | 4/07/2022         |             |
| 5.1 / 5.2  | Compra o contratación en alquiler de equipos de topografía. |               |             |               |             |                 |             | 1/05/2022     | 31/05/2022  | 1/06/2022     | 30/01/2022  | 4/07/2022         |             |
| <b>6 / 7 / 8 / 9</b>   | <b>Trabajos de excavación y cargue de tierra</b>            |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 6.2, / 7.1 / 7.2 / 8.2 / 9.1 / 9.2 / 11.2  | Cotización y contratación de equipos para excavación        |               |             |               |             |                 |             | 5/06/2022     | 5/06/2022   | 6/07/2022     | 6/08/2022   | 18/08/2022        |             |
| <b>8</b>   | <b>Retiro de material</b>                                   |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 8.1  | Cotización y contratación de transporte de material (m3/km) |               |             |               |             |                 |             | 5/06/2022     | 5/06/2022   | 6/07/2022     | 6/08/2022   | 18/08/2022        |             |
| <b>10</b>  | <b>Geotextil / Geomembranas</b>                             |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 10   | Cotización y compra de geotextil y geomembranas.            | 1/08/2022     | 31/08/2022  | 1/09/2022     | 30/09/2022  | 16/01/2023      | 23/01/2023  |               |             |               |             |                   |             |
| <b>12</b>  | <b>Tubería drenes</b>                                       |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 12.1 / 12.2  | Cotización y compra de tubería.                             | 9/01/2023     | 31/01/2023  | 6/02/2023     | 20/02/2023  | 27/02/2023      | 4/03/2023   |               |             |               |             |                   |             |
| <b>13</b>  | <b>Cajas de inspección</b>                                  |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 13.1 / 13.2  | Cotización y compra de ladrillo, arena y cemento.           | 9/01/2023     | 31/01/2023  | 6/02/2023     | 20/02/2023  | 27/02/2023      | 4/03/2023   |               |             |               |             |                   |             |
| <b>14</b>  | <b>Chimenea</b>   |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 14.1 / 14.2  | Cotización y compra de ladrillo refractario                 | 16/01/2023    | 31/01/2023  | 1/02/2023     | 15/02/2023  | 27/03/2023      | 31/03/2023  |               |             |               |             |                   |             |
| <b>15</b>  | <b>Limpieza general</b>                                     |               |             |               |             |                 |             |               |             |               |             |                   |             |
| 15.1 / 15.2  | Cotización y compra de insumos de limpieza                  | 1/04/2023     | 15/04/2023  | 16/04/2023    | 24/04/2023  | 25/04/2023      | 30/04/2023  |               |             |               |             |                   |             |

Nota: Cronograma de compras previsto para el proyecto. Fuente: Propia 2022

## 18. Valor Ganado

### 18.1 Indicadores de desempeño

A continuación, se detallan los indicadores de desempeño que buscaran dar información del proyecto en dos cortes distintos, para ello es importante saber su fórmula que permita analizar la información, que ayude a la toma de decisiones en el caso que el proyecto tenga desviaciones importantes en cuanto a tiempo, costo y alcance. Hacer esto permitirá al director de proyecto elevar alertas que encaminen el proyecto y llegue a buen término y se cumplan los objetivos planteados.

Imagen 62 Medidores de Desempeño

| TIPO DE INDICADOR | INDICADOR                                   | SIGLA | FORMULA                           | INTERPRETACIÓN 1  | INTERPRETACIÓN 2   |
|-------------------|---|-------|-----------------------------------|---|--|
| Valor             | Valor Planeado PV                           | PV    | N/A                               |   | Refleja de forma numérica el presupuesto del trabajo que se planea ejecutar  |
| Valor             | Valor Ganado                                | EV    | Valor planeado por % de ejecución |   | Representa la cantidad de trabajo que se ejecuta a la fecha  |
| Costo             | Costo Actual                                | AC    | N/A                               |   | Refleja el costo que se ha invertido a la utilización de recursos para implementar la cantidad de trabajo ejecutado a la fecha.  |
| Presupuesto       | Presupuesto                                 | BAC   | N/A                               |   | Es el presupuesto original del proyecto (o del entregable a analizar)  |
| Variación         | Variación del costo                         | CV    | EV - AC                           | CV = 0 Presupuesto correcto<br>CV > 1 Menor gasto de lo presupuestado<br>CV < 1 Mayor gasto de lo presupuestado                               | Es una medida de la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Responde a la pregunta ¿El proyecto presenta sobre costos o ahorros?                                   |
| Variación         | Variación del cronograma                    | SV    | EV - PV                           | SV = 0 Cronograma al día<br>SV > 1 Proyecto adelantado<br>SV < 1 Proyecto atrasado  | Es una medida que expresa la diferencia entre el valor ganado y valor planeado responde a la pregunta ¿El proyecto está adelantado o atrasado respecto al cronograma?        |
| Variación         | Variación a la conclusión                   | VAC   | BAC - EAC                         | VAC = 0 Se ha ejecutado el valor planeado<br>VAC > 1 Los costos son mayores a los planeados<br>VAC < 1 Los costos son menores a los planeados | La variación a la conclusión responde a: ¿El costo final del proyecto, estará por encima del presupuesto?  |
| Índice            | Índice del desempeño del costo              | CPI   | EV / AC                           | CPI = 0 Igual a lo planeado<br>CPI < 1 Menor a lo planeado<br>CPI > 1 Mayor a lo planeado   | Es un índice que expresa la "eficiencia" en los costos reales del proyecto, comparando el valor ganado (costo presupuestado para el trabajo realizado), versus el costo real |
| Índice            | Índice del desempeño del cronograma         | SPI   | EV / PV                           | SPI = 0 Igual a lo planeado<br>SPI < 1 Menor a lo planeado<br>SPI > 1 Mayor a lo planeado   | Índice que comparará el EV (valor ganado), es decir lo avanzado, contra el PV (valor planeado)   |
| Costo             | Costo de estimación sin concluir            | EAC   | BAC / CPI                         |   | Es el estimado del costo total del proyecto, a medida que avanza el tiempo   |
| Costo             | Costo estimado para completar               | ETC   | EAC - AC                          |   | Puede ser definido como la respuesta a la pregunta: ¿Cuánto dinero falta para terminar el proyecto?  |
| Índice            | Índice de desempeño de trabajo por terminar | TCPI  | (BAC-EV)/(BAC-AC)                 |   | Indica el CPI que debería tener en el saldo del proyecto si es que se desea cumplir con el presupuesto original  |

Nota. Medidores de desempeño. Fuente: Propia 2022.

## 18.2 Análisis del valor ganado y curva S

Informe del primer corte del proyecto realizado el 8nov2022

*Imagen 63 Resultados del Primer Corte*

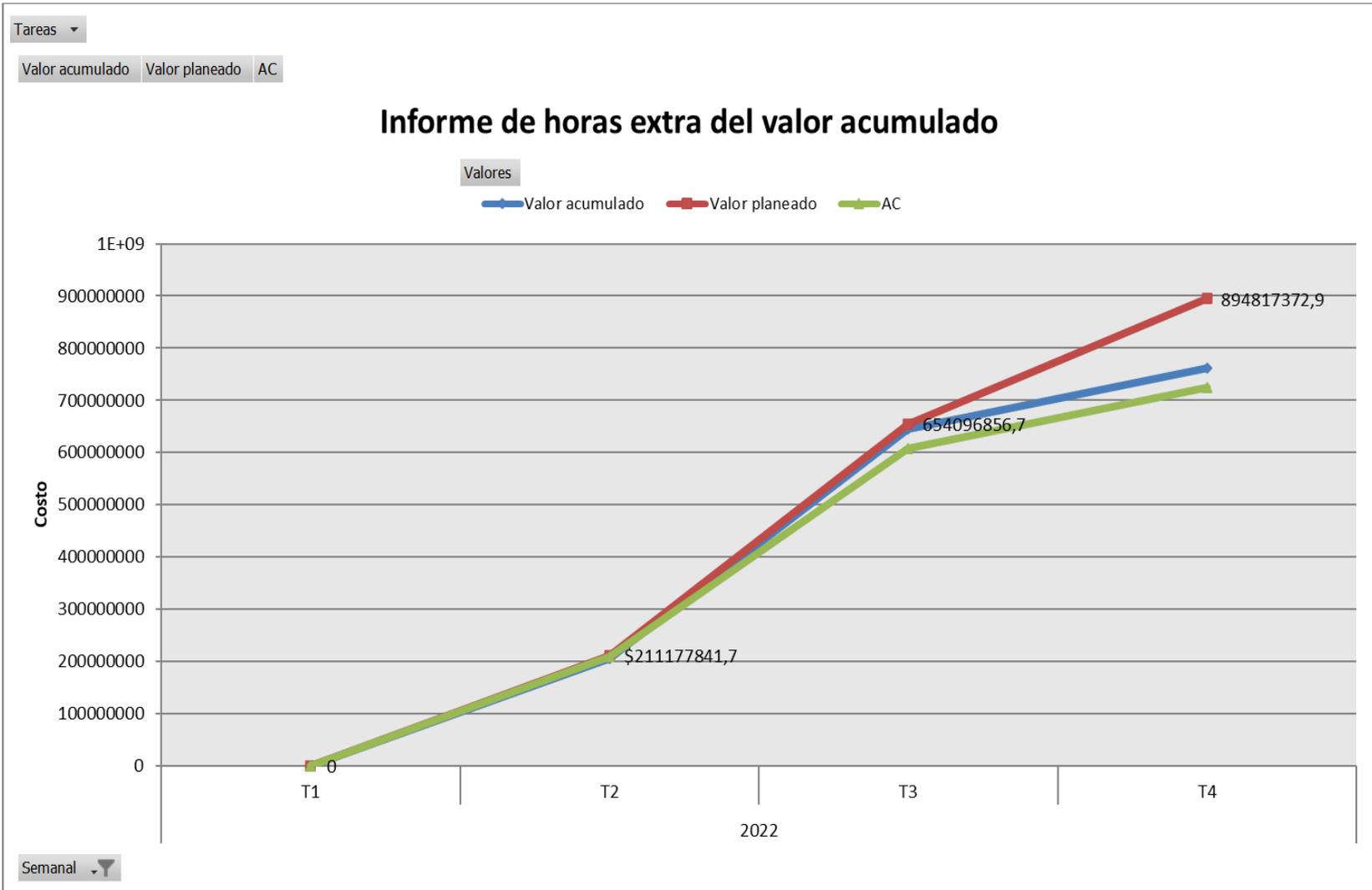
| Indicador  | Término                                   | Fórmula           | Valor               |
|------------|---|-------------------|---------------------|
| PV         | Valor planificado                         | N/A               | \$ 891.515.651,04   |
| EV         | Valor ganado                              | N/A               | \$ 757.599.999,54   |
| AC         | Costo real                                | N/A               | \$ 723.854.924,22   |
| CV         | Variación del costo                       | EV - AC           | \$ 33.745.075,32    |
| <b>CPI</b> | <b>Índice de desempeño del costo</b>      | <b>EV / AC</b>    | <b>1,05</b>         |
| SV         | Variación del cronograma                  | EV - PV           | -\$ 133.915.651,50  |
| <b>SPI</b> | <b>Índice de desempeño del cronograma</b> | <b>EV / PV</b>    | <b>0,85</b>         |
| BAC        | Presupuesto hasta la conclusión           |                   | \$ 2.538.283.043,92 |
| EAC        | Estimación a la conclusión                | BAC / CPI         | \$ 2.425.222.652,48 |
| ETC        | Costo estimado para completar             | EAC - AC          | \$ 1.701.367.728,26 |
| TCPI       | Índice del desempeño por completar        | (BAC-EV)/(BAC-AC) | 0,98                |
| VAC        | Variación a la conclusión                 | BAC -EAC          | \$ 113.060.391,44   |

Nota: Cálculo de indicadores primer corte 8nov2022. Fuente: Propia 2022

Se observa que CPI muestra una eficiencia en el uso de los recursos, sin embargo, el SPI muestra que las actividades van retrasadas con respecto a lo esperado, el proyecto presenta ahorros por \$113.060.391, sin embargo, al estar atrasado el cronograma implica tener buscar nuevos medios para nivelarlo.

Ahora se mostrará un análisis a través del informe llamado Curva S

Imagen 64 Curva S Primer Corte 8nov2022



Nota: Curva S del primer corte para análisis de valor ganado. Fuente: MS Project

Informe del segundo corte del proyecto realizado el 23abr2023

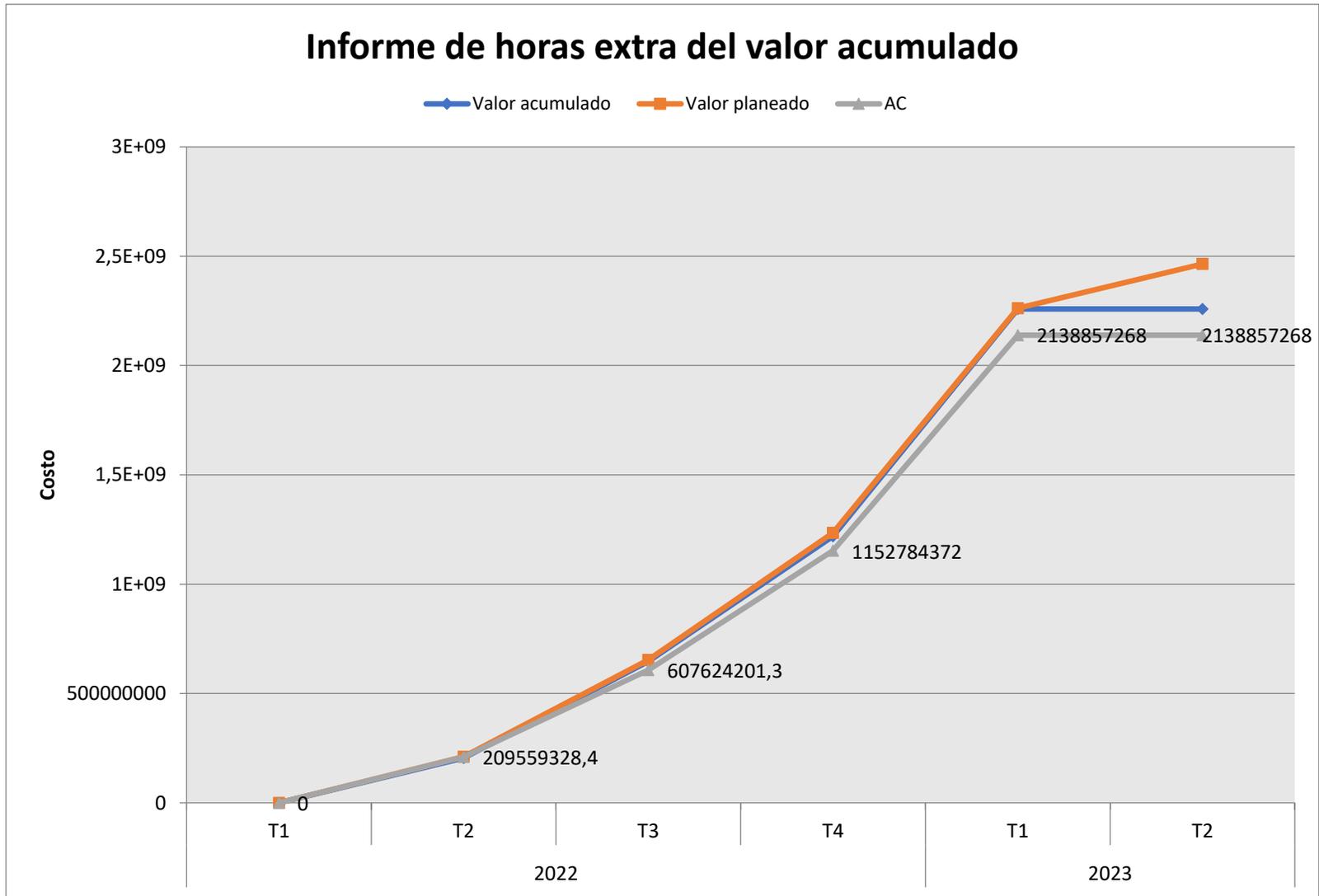
Imagen 65 Resultados del Segundo Corte

|            |   |                           |                     |
|------------|---|---------------------------|---------------------|
| PV         | Valor planificado                         | N/A                       | \$ 2.463.538.804,87 |
| EV         | Valor ganado                              | N/A                       | \$ 2.256.393.311,12 |
| AC         | Costo real                                | N/A                       | \$ 2.138.857.267,66 |
| CV         | Variación del costo                       | EV - AC                   | \$ 117.536.043,46   |
| <b>CPI</b> | <b>Índice de desempeño del costo</b>      | <b>EV / AC</b>            | <b>1,05</b>         |
| SV         | Variación del cronograma                  | EV - PV                   | -\$ 207.145.493,75  |
| <b>SPI</b> | <b>Índice de desempeño del cronograma</b> | <b>EV / PV</b>            | <b>0,92</b>         |
| BAC        | Presupuesto hasta la conclusión           |                           | \$ 2.538.283.043,92 |
| EAC        | Estimación a la conclusión                | BAC / CPI                 | \$ 2.406.063.299,83 |
| ETC        | Costo estimado para completar             | EAC - AC                  | \$ 267.206.032,17   |
| TCPI       | Índice del desempeño por completar        | $(BAC - EV) / (BAC - AC)$ | 0,71                |
| VAC        | Variación a la conclusión                 | BAC - EAC                 | \$ 132.219.744,09   |

Nota: Cálculo de indicadores primer corte 23abr2023. Fuente: Propia 2022

Se mantiene la constante evidenciada en el primer corte, aunque se es eficiente con el uso de los recursos, el cronograma de encuentra atrasado, lo que implicará inyectar un valor \$132.219.744 que garantice el óptimo cierre del proyecto, por lo anterior es importante identificar en donde se están presentado atrasos y que se tomen las medidas correctivas necesarias que minimicen los riesgos evidenciados de sobre ejecución al final del proyecto.

Imagen 66 Curva S Segundo Corte 23abr2023



Nota: Curva S del segundo corte para análisis de valor ganado. Fuente: MS Project

A continuación, otros indicadores que mostraran la eficiencia o no de la ejecución del proyecto

Imagen 67 Indicador de Avance

| 2022-10-17 PROJECT PRI |      |  |                        |                                 |                   |               |               |               |   |              |                     |
|------------------------|------|--|------------------------|---------------------------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|---|--------------|---------------------|
| ID                     | EDT  | Nombre de tarea                                    | Duración de línea base | Comienzo de línea base estimado | Fin de línea base | Duración real | Comienzo real | Fin real      | Observaciones   | % completado | % físico completado |
| 0                      | 0    | Ampliación del vaso 1                              | 354,75 días            | sáb 2/04/22                     | lun 19/06/23      | 215,78 días   | dom 3/04/22   | NOD           |   | 57%          | 0%                  |
| 1                      | 1    | Reuniones de seguimiento                           | 300 días               | vie 8/04/22                     | sáb 22/04/23      | 192,47 días   | vie 8/04/22   | NOD           |   | 64%          | 0%                  |
| 57                     | 2    | Fecha inicio del proyecto                          | 0 días                 | sáb 2/04/22                     | sáb 2/04/22       | 0 días        | dom 3/04/22   | dom 3/04/22   |   | 100%         | 100%                |
| 58                     | 3    | Cerramiento  | 25,34 días             | lun 4/04/22                     | mié 25/05/22      | 30 días       | lun 4/04/22   | lun 30/05/22  |   | 100%         | 0%                  |
| 59                     | 3.1  | Instalar soportes verticales                       | 12,67 días             | lun 4/04/22                     | mié 20/04/22      | 17 días       | lun 4/04/22   | lun 25/04/22  | Se tuvieron demoras en la llegada de material a obra, no se excede el tiempo pesimista (PERT).  | 100%         | 100%                |
| 60                     | 3.2  | Instalar láminas de zinc                           | 12,67 días             | mié 20/04/22                    | mié 25/05/22      | 13 días       | mar 26/04/22  | lun 30/05/22  | Actividad sin contratiempos.  | 100%         | 100%                |
| 61                     | 4    | Equipos  | 60,17 días             | lun 4/04/22                     | mié 6/07/22       | 55 días       | mar 5/04/22   | jue 30/06/22  |   | 100%         | 0%                  |
| 62                     | 4.1  | Cotizar  | 30 días                | lun 4/04/22                     | vie 13/05/22      | 29 días       | mar 5/04/22   | dom 15/05/... | Actividad sin contratiempos.  | 100%         | 100%                |
| 63                     | 4.2  | Negociar, contratar o adquirir                     | 37,17 días             | lun 16/05/22                    | mié 6/07/22       | 33,75 días    | lun 16/05/22  | jue 30/06/22  | Se optimizan tiempos en oficina administrativa.   | 100%         | 100%                |
| 64                     | 5    | Topografía   | 36,58 días             | mié 6/07/22                     | jue 18/08/22      | 43 días       | vie 1/07/22   | sáb 20/08/22  |   | 100%         | 0%                  |
| 65                     | 5.1  | Contratar topógrafo                                | 19,83 días             | mié 6/07/22                     | mar 2/08/22       | 28,75 días    | vie 1/07/22   | mié 10/08/22  | En dos ocasiones se presentó a Interventoría HV del Topógrafo, las cuales no fueron aceptadas. Se generan demoras en el   | 100%         | 100%                |
| 66                     | 5.2  | Contratar cadeneros                                | 11,83 días             | mié 3/08/22                     | jue 18/08/22      | 7 días        | jue 11/08/22  | sáb 20/08/22  | Se contratan cadeneros reduciendo tiempos.  | 100%         | 100%                |
| 67                     | 6    | Descapote  | 24 días                | jue 18/08/22                    | vie 16/09/22      | 25 días       | dom 21/08/22  | mar 20/09/... |   | 100%         | 0%                  |
| 68                     | 6.1  | Localizar área                                     | 3 días                 | jue 18/08/22                    | mar 23/08/22      | 3,75 días     | dom 21/08/22  | jue 25/08/22  | Actividad con imprevistos previsibles.  | 100%         | 100%                |
| 69                     | 6.2  | Retirar capa vegetal que contenga materia organica | 17,83 días             | mar 23/08/22                    | vie 16/09/22      | 17,75 días    | vie 26/08/22  | mar 20/09/22  | Actividad sin contratiempos.  | 100%         | 100%                |
| 70                     | 7    | Excavación   | 64 días                | vie 16/09/22                    | vie 2/12/22       | 75,02 días    | mié 21/09/22  | NOD           |   | 90%          | 0%                  |
| 71                     | 7.1  | Excavar con maquina                                | 45 días                | vie 16/09/22                    | vie 18/11/22      | 62,5 días     | mié 21/09/22  | vie 16/12/22  | Se encontraron redes subterranas no vistas en el replanteo, generando demoras con su reubicación.   | 100%         | 100%                |
| 72                     | 7.2  | Remover material excavado                          | 10 días                | vie 18/11/22                    | vie 2/12/22       | 16,45 días    | vie 25/11/22  | NOD           | Ha sido necesario contratar más viajes de Volqueda debido a la reubicación de redes. Fue necesario comenzar antes el retiro de material para mitigar los retrasos generados en la excavación. | 64%          | 21%                 |
| 73                     | 8    | Cargue y retiro                                    | 35 días                | vie 2/12/22                     | vie 13/01/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 74                     | 8.1  | Transportar material                               | 23,17 días             | vie 2/12/22                     | mié 4/01/23       | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 75                     | 8.2  | Disponer material de excavación                    | 7,17 días              | mié 4/01/23                     | vie 13/01/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 76                     | 9    | Adecuación terreno                                 | 18 días                | mié 4/01/23                     | mié 25/01/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 77                     | 9.1  | Perfilar piso y taludes                            | 9,83 días              | mié 4/01/23                     | mié 18/01/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 78                     | 9.2  | Nivelar el terreno                                 | 5 días                 | mié 18/01/23                    | mié 25/01/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 79                     | 10   | Geotextil / Geomembranas                           | 25,41 días             | mié 25/01/23                    | vie 24/02/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 80                     | 10.1 | Capacitación                                       | 1,17 días              | mié 25/01/23                    | jue 26/01/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 81                     | 10.2 | Instalación en terreno                             | 20,33 días             | jue 26/01/23                    | vie 24/02/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 82                     | 11   | Excavación vaso                                    | 8,17 días              | vie 24/02/23                    | lun 6/03/23       | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 83                     | 11.1 | Demarcar líneas                                    | 1,17 días              | vie 24/02/23                    | lun 27/02/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 84                     | 11.2 | Remover material                                   | 5 días                 | lun 27/02/23                    | lun 6/03/23       | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 85                     | 12   | Tubería drenes                                     | 22,42 días             | lun 6/03/23                     | vie 31/03/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 86                     | 12.1 | Instalar   | 14,5 días              | lun 6/03/23                     | vie 24/03/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 87                     | 12.2 | Pruebas y recibo                                   | 5 días                 | vie 24/03/23                    | vie 31/03/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 88                     | 13   | Cajas de inspección                                | 9,41 días              | vie 31/03/23                    | mié 12/04/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 89                     | 13.1 | Construir pisos y muros                            | 2,33 días              | vie 31/03/23                    | mié 5/04/23       | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 90                     | 13.2 | Impermeabilizar y acabados                         | 5 días                 | mié 5/04/23                     | mié 12/04/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 91                     | 14   | chimenea   | 22 días                | mié 5/04/23                     | lun 1/05/23       | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 92                     | 14.1 | Levantar y armar                                   | 15 días                | mié 5/04/23                     | mié 26/04/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 93                     | 14.2 | Pruebas  | 3 días                 | mié 26/04/23                    | lun 1/05/23       | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 94                     | 15   | Limpieza general                                   | 19,22 días             | lun 1/05/23                     | mar 23/05/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 95                     | 15.1 | Lavar Zona   | 8,17 días              | lun 1/05/23                     | jue 11/05/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 96                     | 15.2 | Retiro de basura                                   | 8,17 días              | jue 11/05/23                    | mar 23/05/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 97                     | 16   | Administración de recursos                         | 23,13 días             | mar 23/05/23                    | lun 19/06/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 98                     | 16.1 | Liquidar proyecto                                  | 14,5 días              | mar 23/05/23                    | lun 12/06/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 99                     | 16.2 | Emitir informe general                             | 5 días                 | mar 13/06/23                    | lun 19/06/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |
| 100                    | 17   | Costos Indirectos                                  | 354 días               | sáb 2/04/22                     | lun 19/06/23      | 191,16 días   | lun 4/04/22   | NOD           |   | 54%          | 0%                  |
| 101                    | 17.1 | Reservas de Contingencia (Paquetes de trabajo)     | 354 días               | sáb 2/04/22                     | lun 19/06/23      | 191,16 días   | lun 4/04/22   | NOD           |   | 54%          | 0%                  |
| 102                    | 18   | Fin de proyecto                                    | 0 días                 | lun 19/06/23                    | lun 19/06/23      | 0 días        | NOD           | NOD           |   | 0%           | 0%                  |

Nota: Análisis de atrasos y efectividad de los diferentes entregables a 25nov2022. Fuente: MS Project.

En este informe se han realizado las observaciones pertinentes que dan cuenta de las actividades que han estado a tiempo y las que se han atrasado y las acciones que se han tenido que tomar para mantener al proyecto sobre los tiempos previstos.

Sin embargo, esto ha requerido que se deban realizar actividades adicionales como se muestra a continuación:

### Imagen 68 Indicador de Avance Detallado

| Nombre: Remover material excavado |                                 | Duración: 25,5 días |                  | <input type="checkbox"/> C. por el esfuerzo <input type="checkbox"/> Programada manualmente |                  | Anterior          |  | Siguiete |  |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|------------------|---|------------------|-------------------|--|----------|--|
| Comienzo: vie 25/11/22            |                                 | Fin: vie 30/12/22   |                  | Tipo de tarea: Unidades fijas   |                  | % completado: 64% |  |          |  |
| Id                                | Nombre del recurso              | Unidades            | Costo            | Costo de línea base   | Costo real       | Costo rest        |  |          |  |
| 45                                | Volquetas (4)                   | 400%                | \$ 26.072.817,86 | \$ 15.393.545,60  | \$ 26.072.817,86 | \$ 0,00           |  |          |  |
| 1                                 | Director                        | 100%                | \$ 9.675.210,30  | \$ 9.675.210,30   | \$ 6.047.006,44  | \$ 3.628.203,86   |  |          |  |
| 2                                 | Ingeniero                       | 100%                | \$ 5.617.147,77  | \$ 5.617.147,77   | \$ 3.510.717,36  | \$ 2.106.430,42   |  |          |  |
| 5                                 | Oficial 1                       | 300%                | \$ 7.689.278,25  | \$ 3.690.853,56   | \$ 7.689.278,25  | \$ 0,00           |  |          |  |
| 4                                 | Inspector                       | 100%                | \$ 2.486.824,49  | \$ 2.486.824,49   | \$ 1.554.265,31  | \$ 932.559,18     |  |          |  |
| 3                                 | Inspector HSQE                  | 100%                | \$ 4.367.659,13  | \$ 4.367.659,13   | \$ 2.729.786,95  | \$ 1.637.872,17   |  |          |  |
| 6                                 | Ayudantes Of 1                  | 300%                | \$ 2.691.247,40  | \$ 1.845.426,79   | \$ 2.691.247,40  | \$ 0,00           |  |          |  |
| 7                                 | Topografo                       | 100%                | \$ 2.152.997,91  | \$ 2.152.997,91   | \$ 1.883.873,17  | \$ 269.124,74     |  |          |  |
| 8                                 | Cadenero                        | 100%                | \$ 1.537.855,65  | \$ 1.537.855,65   | \$ 0,00          | \$ 1.537.855,65   |  |          |  |
| 9                                 | Calidad                         | 100%                | \$ 1.845.426,78  | \$ 1.845.426,78   | \$ 0,00          | \$ 1.845.426,78   |  |          |  |
| 10                                | Jefe de mantenimiento           | 100%                | \$ 4.953.545,55  | \$ 4.953.545,55   | \$ 1.547.982,98  | \$ 3.405.562,57   |  |          |  |
| 12                                | Operador Volqueta 1             | 400%                | \$ 5.766.958,71  | \$ 3.690.853,57   | \$ 5.766.958,71  | \$ 0,00           |  |          |  |
| 13                                | Operador retroexcavadora llanta | 100%                | \$ 1.107.256,07  | \$ 1.107.256,07   | \$ 968.849,06    | \$ 138.407,01     |  |          |  |
| 14                                | Operador retroexcavadora        | 100%                | \$ 1.537.855,65  | \$ 1.537.855,65   | \$ 1.345.623,70  | \$ 192.231,96     |  |          |  |
| 15                                | Operador minicargador           | 100%                | \$ 1.107.256,07  | \$ 1.107.256,07   | \$ 968.849,06    | \$ 138.407,01     |  |          |  |
| 16                                | Operador vibrocompactador       | 100%                | \$ 1.568.612,77  | \$ 1.568.612,77   | \$ 1.372.536,17  | \$ 196.076,60     |  |          |  |
| 18                                | Conductor Camioneta             | 100%                | \$ 922.713,39    | \$ 922.713,39   | \$ 807.374,22    | \$ 115.339,17     |  |          |  |
| 17                                | Conductor NPR                   | 100%                | \$ 1.107.256,07  | \$ 1.107.256,07   | \$ 968.849,06    | \$ 138.407,01     |  |          |  |
| 19                                | Servicios generales             | 100%                | \$ 676.656,49    | \$ 676.656,49   | \$ 592.074,43    | \$ 84.582,06      |  |          |  |
| 20                                | Vigilancia                      | 100%                | \$ 676.656,49    | \$ 676.656,49   | \$ 592.074,43    | \$ 84.582,06      |  |          |  |

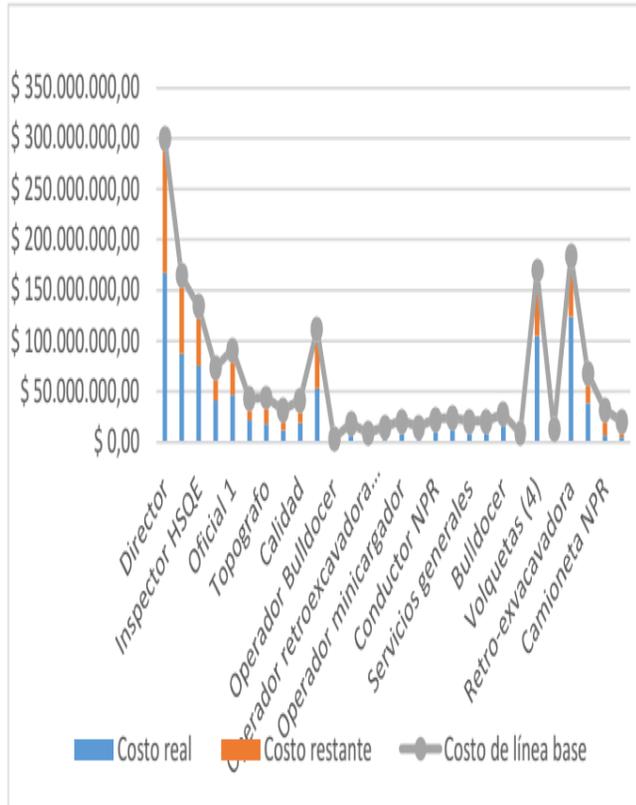
*Nota:* Avance detallado por actividad. Fuente: MS Project

En la actividad más crítica hasta el momento ha sido la de remover material excavado se observa cuáles han sido las actividades necesarias y su avance, en las cuales se puede ver que a tan solo 64% de avance hay varias que ya han consumido el 100% de la asignación prevista, lo que hace que se deba hacer uso de la reserva de contingencia para cubrir estos sobre costos.

*Imagen 69 Estado del Costo*

**ESTADO DEL COSTO**

Estado de costo de los recursos de trabajo.

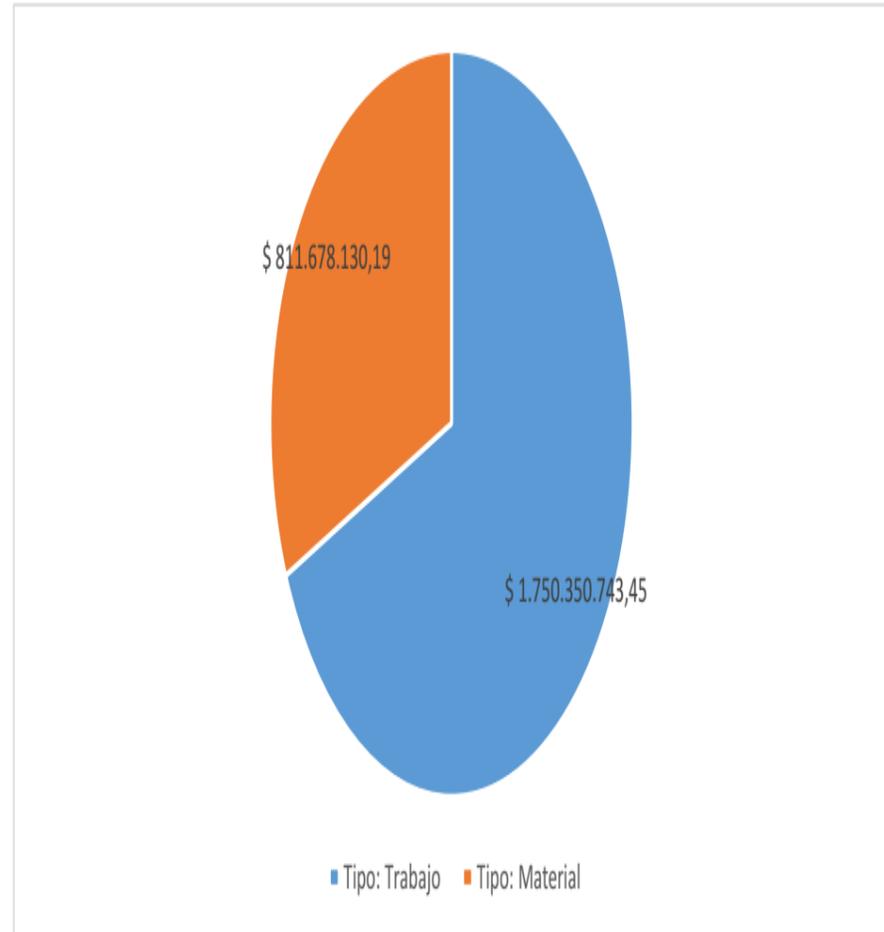


**DETALLES DE COSTOS**

Detalles de costos de todos los recursos de trabajo.

**DISTRIBUCION DE COSTOS**

Cómo los costos están distribuidos entre tipos de recursos diferentes.



*Nota:* Distribución de costos. Fuente: MS Project

En la anterior imagen se puede observar cómo ha sido la inversión realizada con respecto a materiales y mano de obra, en donde se observa que la inversión ha sido casi el doble en lo que respecta a la mano de obra, lo cual se da como resultado de la complejidad del proyecto, ya que requiere un gran grupo de profesionales que ponga al servicio del mismo su mejor desempeño para que el mismo sea exitoso y que cumpla con los altos estándares exigidos.

### 19. Avance del Proyecto

A continuación, se presentará el informe de avance de proyecto:

| REPORTE AVANCE OBRA   |  |                             |                                      |
|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| Versión 1   | Elaborada por  | Aprobada por                | Fecha                                |
|   | Leonardo Corredor  | Carlos Guzman               | 17/10/2022                           |
| <b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>   | Ampliación del Vaso de Disposición No 1 del Relleno Sanitario Quebrada Honda, Provincia de Arequipa. |                             |                                      |
| <b>SPONSOR:</b>   | INTRA ASEO S.A.S. E.S.P.   |                             |                                      |
| <b>ENTIDAD EJECUTORA:</b>   | INTRA ASEO S.A.S. E.S.P.   |                             |                                      |
| <b>GERENTE DEL PROYECTO</b>   | Leonardo Corredor  |                             |                                      |
| <b>FECHA INICIO:</b>  | 2 abril de 2022  | <b>FECHA FIN:</b>           | 23 de junio de 2023                  |
| 1. ESTADO GENERAL DEL PROYECTO  |  |                             |                                      |
| A corte de 8nov2022 los entregables que han sido culminados son el 1.1 preliminares y 1.2 adecuación y localización del área, las labores de excavación han avanzado en un 40%, esperando se logre culminar antes de lo estimado, ya que se tiene actividades retrasadas en cronograma. |  |                             |                                      |
| 2. ENTREGABLES DEL PROYECTO EN CURSO  |  |                             |                                      |
| Elemento de la EDT en curso   | Id entregable en curso   | Fecha de comienzo ejecución | Fecha fin de ejecución               |
| Excavar con máquina   | 1.3.1  | 20sep2022                   | 18nov2022                            |
| Remoción de material excavado   | 1.3.1  | 18nov2022                   | 2dic2022                             |
| 3. ESTADO DE ENTREGABLES CONCLUIDOS   |  |                             |                                      |
| Elemento de la EDT concluidos a la fecha de corte   | Id entregable concluido  | Observaciones               | Soporte de aceptación del entregable |
| Estudio técnico   | 1.1 y 1.2  | N/A                         | Verificado                           |
| Estudio ambiental   | 1.1 y 1.2  | N/A                         | Verificado                           |
| Estudio de mercado  | 1.1 y 1.2  | N/A                         | Verificado                           |
| 4. FECHA CIERRE PROYECTO  |  |                             |                                      |
| <b>Fecha Final Proyecto</b>   | 19jun2023  |                             |                                      |
| 5. RESULTADOS RELEVANTES A LA FECHA DE CORTE  |  |                             |                                      |
| #   | Actividad  |                             |                                      |

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| TCPI                          | 0,98                           |
| BAC                           | \$2.538.283.043, <sup>92</sup> |
| EAC                           | \$2.425.222.652. <sup>48</sup> |
| ETC                           | \$1.701.367.728. <sup>26</sup> |
| <b>ACEPTADO POR</b>           |                                |
| <b>SPONSOR</b>                | <b>FECHA</b>                   |
| Carlos Guzmán                 | 8 noviembre de 2022            |
| <b>DISTRIBUIDO Y ACEPTADO</b> |                                |
| <b>NOMBRE DEL INTERESADO</b>  | <b>FECHA</b>                   |
|                               |                                |

*Nota. Adaptado de la plantilla de gestión de proyectos de la Universidad Piloto de Colombia.*

## Conclusiones

Por ser este un proyecto que es la continuación de uno anterior, se logró detectar que era necesario hacer varios ajustes en los diseños iniciales que permitan optimizar costos y tiempos, una vez implementados los ajustes basados en la experiencia de la primera fase se logra obtener una mejor versión que atiende de mejor forma las expectativas de los diferentes interesados, estos diseños antes de su aval por parte de Sponsor fueron compartidos con cada responsable de área que deajo ver sus pros y contras de tal manera que fueran idóneos para este proyecto, el aporte de cada equipo de trabajo hace que sean integrales y el que se tenga en cuenta la opinión de cada uno busco que se sientan valorados e importantes en cada una de las fases del proyecto.

Estar al vanguardia de los equipos que son necesarios para la implementación de este tipo de proyectos, requieren una gran inversión económica por parte de la organización, si bien se cuenta con maquinaria sofisticada durante la implementación se apuntó a capacitar al personal que opera la misma que permitirá optimizar su uso, no obstante, a medida que se decida desarrollar nuevos proyectos se hará necesario mirar el mercado para actualizar de ser posible la maquinaria, en este proyecto ha quedado claro que se esperan sobre costos al final, pero no es por la falta de maquinaria sino por la complejidad que tiene el proyecto.

Ahora para finalizar, por ser este un proyecto de un alto grado de impacto ambiental es importante contar con un constante monitoreo y tener un plan para resarcir los impactos negativos que de una u otra forma se generaran, si bien es cierto que, aunque es un proyecto necesario, requiere arrebatarle a la naturaleza algo. De la misma manera el hacer las mediciones de calidad pertinentes al proyecto que permitirá detectar riesgos y tomar acciones correctivas que mitiguen los mismos haciendo del mismo un producto final que satisfaga las necesidades y expectativas esperadas por los diferentes interesados. El proyecto aún se encuentra en ejecución

y se ha trabajado con el grado de responsabilidad necesario que permita generar el menor grado de impacto negativo en el medio ambiente.

## **Recomendaciones**

Seguir desarrollando este tipo de proyectos técnico-ambientales, que generan aspectos positivos sociales, económicos y ambientales

Implementar plantas de valorización de residuos sólidos para ayudar a contribuir a la reducción de masas de basuras que llegan a los rellenos, esto dando mayor vida útil a la infraestructura y generar menos impactos negativos.

Solicitar a las autoridades ambientales efectuar más programas de responsabilidad social y conciencia ambiental a la comunidad.

Generar mayor motivación en los estados a una mejor inversión económica sólida ambientalmente en rellenos sanitarios, no solo con el buen manejo de residuos, si no también implementando control en los gases efecto invernaderos como plantas de energía y manejo de lixiviados como plantas de tratamientos.

Continuar con el buen manejo de residuos sólidos en la fase de ampliación, tal y como se viene manejando en la primera fase de su construcción.

Para futuros proyectos se recomienda estudios de campo detallados, como estudios de suelo, hidrológicos, flora y fauna, así mismos estudios socioeconómicos a los involucrados más afectados al proyecto.

## Referencias

- <https://intraseo.com.co/>. (20 de 11 de 2021). Obtenido de <https://intraseo.com.co/>:  
www.intraseo.com.co/, 2021)
- Informática, I. N. (s.f.). *INEI*. Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/>
- Intraseo. (5 de 10 de 2020). Imagen 1. *Anexo 1*.
- Lledó, P. (2017). *Administración de proyectos. EL ABC para un director de proyectos existoso*.  
USA: Pablo Lledó.
- Perú, M. d. (s.f.). *Ministerio de Ambiente del Perú*. Obtenido de  
<https://sinia.minam.gob.pe/tematica/planes-gestion-residuos-solidos-pigars>
- Project Management Institute INC. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Newtown Square.
- Rockcontent. (s.f.). <https://rockcontent.com/>. Obtenido de  
<https://rockcontent.com/es/blog/responsabilidad-social-empresarial/>  
<https://www.obsbusiness.school/blog/el-plan-de-gestion-de-riesgos-como-se-hace>
- Buchtik L. (2018). *Secretos para Dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos (Cuarta ed.)*.  
<https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-i-el-ciclo-de-vida-del-proyecto/modulo-3-planificacion-del-proyecto/gestion-de-riesgos-del-proyecto>

## Apéndices

## Anexo A Flujo de Caja

| FLUJO DE CAJA DESDE EL INICIO DE LA EJECUCIÓN HASTA EL CIERRE DE LA OPERACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEL VASO |                          |                        |                        |                        |                          |                        |                         |                         |                         |
|---|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Concepto  | Mes 0                    | Trimestre 1            | Trimestre 2            | Trimestre 3            | Trimestre 4              | Trimestre 5            | Trimestre 6             | Trimestre 7             | TOTAL                   |
| Ingresos  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ 2.865.600.000        | \$ 4.014.632.160        | \$ 6.880.232.160        |
| <b>Total Ingresos</b>   |                          | <b>\$ -</b>            | <b>\$ -</b>            | <b>\$ -</b>            | <b>\$ -</b>              | <b>\$ -</b>            | <b>\$ 2.865.600.000</b> | <b>\$ 4.014.632.160</b> | <b>\$ 6.880.232.160</b> |
| Egresos   |                          |                        |                        |                        |                          |                        |                         |                         |                         |
| Actividad de cerramiento  |                          | \$ 22.577.851          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 22.577.851           |
| Equipos   |                          | \$ 161.879.414         | \$ 11.037.233          | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ 200.000.000          | \$ 200.000.000          | \$ 572.916.647          |
| Topografía  |                          | \$ 69.966.852          | \$ 48.438.590          | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 118.405.442          |
| Descapote   |                          | \$ -                   | \$ 206.334.855         | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 206.334.855          |
| Excavación  |                          | \$ -                   | \$ 87.782.536          | \$ 368.686.651         | \$ -                     | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 456.469.187          |
| Cargue y retiro   |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ 166.101.966         | \$ 71.977.519            | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 238.079.485          |
| Adecuación terreno  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ 221.595.641           | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 221.595.641          |
| Geotextil / Geomembranas  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ 326.498.437           | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 326.498.437          |
| Recebo base vaso  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ 57.140.473            | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 57.140.473           |
| Tubería drenes  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ 348.081.007           | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ 348.081.007          |
| Cajas de inspección   |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ 12.002.112            | \$ 144.025.349         | \$ -                    | \$ -                    | \$ 156.027.461          |
| Chimenea  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ 74.764.306          | \$ -                    | \$ -                    | \$ 74.764.306           |
| Limpieza general  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ 91.642.455          | \$ 85.000.000           | \$ 85.000.000           | \$ 261.642.455          |
| Administración de recursos  |                          | \$ 9.549.959           | \$ 9.549.959           | \$ 9.549.959           | \$ 9.549.959             | \$ 9.549.959           | \$ 35.000.000           | \$ 35.000.000           | \$ 117.749.797          |
| Mantenimiento   |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ 120.000.000          | \$ 120.000.000          | \$ 240.000.000          |
| Intereses financieros   |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ 88.616.560           | \$ 88.616.560           | \$ 177.233.121          |
| <b>Costos directos</b>  | <b>\$ -</b>              | <b>\$ 263.974.076</b>  | <b>\$ 363.143.173</b>  | <b>\$ 544.338.577</b>  | <b>\$ 1.046.845.148</b>  | <b>\$ 319.982.069</b>  | <b>\$ 528.616.560</b>   | <b>\$ 528.616.560</b>   | <b>\$ 3.595.516.163</b> |
| Contingencia  |                          | \$ 10.399.710          | \$ 14.306.646          | \$ 21.445.149          | \$ 41.242.254            | \$ 12.606.241          | \$ -                    | \$ -                    | \$ 100.000.000          |
| Reserva de gestión  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ -                    |
| <b>Costos indirectos</b>  |                          | <b>\$ 10.399.710</b>   | <b>\$ 14.306.646</b>   | <b>\$ 21.445.149</b>   | <b>\$ 41.242.254</b>     | <b>\$ 12.606.241</b>   | <b>\$ -</b>             | <b>\$ -</b>             | <b>\$ 100.000.000</b>   |
| <b>TOTAL PROYECTO x MES</b>   | <b>\$ -</b>              | <b>\$ 274.373.786</b>  | <b>\$ 377.449.819</b>  | <b>\$ 565.783.725</b>  | <b>\$ 1.088.087.403</b>  | <b>\$ 332.588.309</b>  | <b>\$ 528.616.560</b>   | <b>\$ 528.616.560</b>   | <b>\$ 3.695.516.163</b> |
| Inversión inicial (-)   | -\$ 1.319.141.522        | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ -                    | \$ -                    | \$ -                    |
| Amortización (-)  |                          | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                   | \$ -                     | \$ -                   | \$ 659.570.761          | \$ 659.570.761          | \$ 1.319.141.522        |
| <b>Flujo de caja neto</b>   | <b>-\$ 1.319.141.522</b> | <b>-\$ 274.373.786</b> | <b>-\$ 377.449.819</b> | <b>-\$ 565.783.725</b> | <b>-\$ 1.088.087.403</b> | <b>-\$ 332.588.309</b> | <b>\$ 1.677.412.679</b> | <b>\$ 2.826.444.839</b> | <b>\$ 1.865.574.475</b> |

|                 |                  |                |                  |                  |                  |                  |                   |                  |
|-----------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Tasa Referencia | 12,53%           |                |                  |                  |                  |                  |                   |                  |
| VPN             | \$ 1.580.388.886 |                |                  |                  |                  |                  |                   |                  |
| TIR             | 3%               |                |                  |                  |                  |                  |                   |                  |
| Beneficios      | \$ -             | \$ -           | \$ -             | \$ -             | \$ 2.865.600.000 | \$ 4.014.632.160 | \$ 6.880.232.160  |                  |
| Costo           | \$ 548.747.572   | \$ 754.899.638 | \$ 1.131.567.451 | \$ 2.176.174.805 | \$ 665.176.619   | -\$ 489.225.357  | -\$ 1.638.257.517 | \$ 3.149.083.211 |
| Indicador B/C   | 2,18             |                |                  |                  |                  |                  |                   |                  |

Nota: Flujo de caja del proyecto. Fuente: Propia 2022.

*Anexo B Matriz Pestle*

| Componente | Factor        | Descripción del factor en el entorno del proyecto   | Fase de análisis |   |        |   |        | Nivel de incidencia |   |   |   |    | ¿Describa cómo incide en el proyecto?   | ¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?   |
|------------|---------------|---|------------------|---|--------|---|--------|---------------------|---|---|---|----|---|--|
|            |               |   | I                | P | I<br>m | C | C<br>r | Mn                  | N | I | P | Mp |   |  |
| Ambiental  | Precipitación | En la provincia de Arequipa Perú se presentan temporadas de lluvias altas en los meses de enero con una presencia de precipitación de 202 (mm), Febrero (229mm) y marzo con (108mm), es una zona relativamente seca. La temperatura media anual en Arequipa se encuentra a 14.0 °C. |                  | X |        |   |        |                     |   | X |   |    | La incidencia es menor teniendo en cuenta que se va a realizar un trabajo de excavación en su gran mayoría realizado con maquinaria pesada, el trasiego de material es cercano    | Se ajustará el cronograma de obra de tal forma que los trabajos de excavación se realicen en horarios de bajos niveles de lluvia, se contará con motobombas y equipos de arrastre en caso que se requiera desaguar la zona o halar maquinaria en caso de quedarse enterrada por causas del terreno mojado. |
| Ambiental  | Precipitación | Hay alrededor de precipitaciones de 789 mm.   |                  |   | X      |   |        |                     |   | X |   |    | Costos adicionales por la necesidad de comprar motobombas en caso de requerirse y pueden disminuir los rendimientos en los trabajos de excavación.                                | Las actividades de ejecución de obras de arte se proyectarán en su mayoría para los meses de verano.   |
| Ambiental  | Flora         | Suncho, las plantas del tipo cardos o cetáceas, platanillo, clavelinas, cucayo, higo, retama, chilca, altamisa, trébol, llantén.  |                  |   | X      |   |        |                     | X |   |   |    | Básicamente es alta en la zona de intervención teniendo en cuenta que se registra totalmente el terreno, generando una gran excavación para conformar el relleno sanitario.       | Realizando trabajos de recuperación de las zonas verdes, con empradizarían, siembra de árboles y reforestación del as zonas donde se finalicen los rellenos.   |
| Ambiental  |               | partes altas de Arequipa podemos encontrar cóndores, guanacos, tarucas, vicuñas y plantas como el yare y torales.   |                  |   | x      |   |        |                     | x |   |   |    | De igual forma se verá altamente afectada en la zona de intervención, al poderse incrementar la presencia de roedores, animales de carroña, sancudos y mosquitos, el habitat para | Se generarán campañas de control de plagas, fumigación y se implementara la siembra de las zonas del relleno donde ya se finalicen los trabajos con el fin incitar al regreso de   |

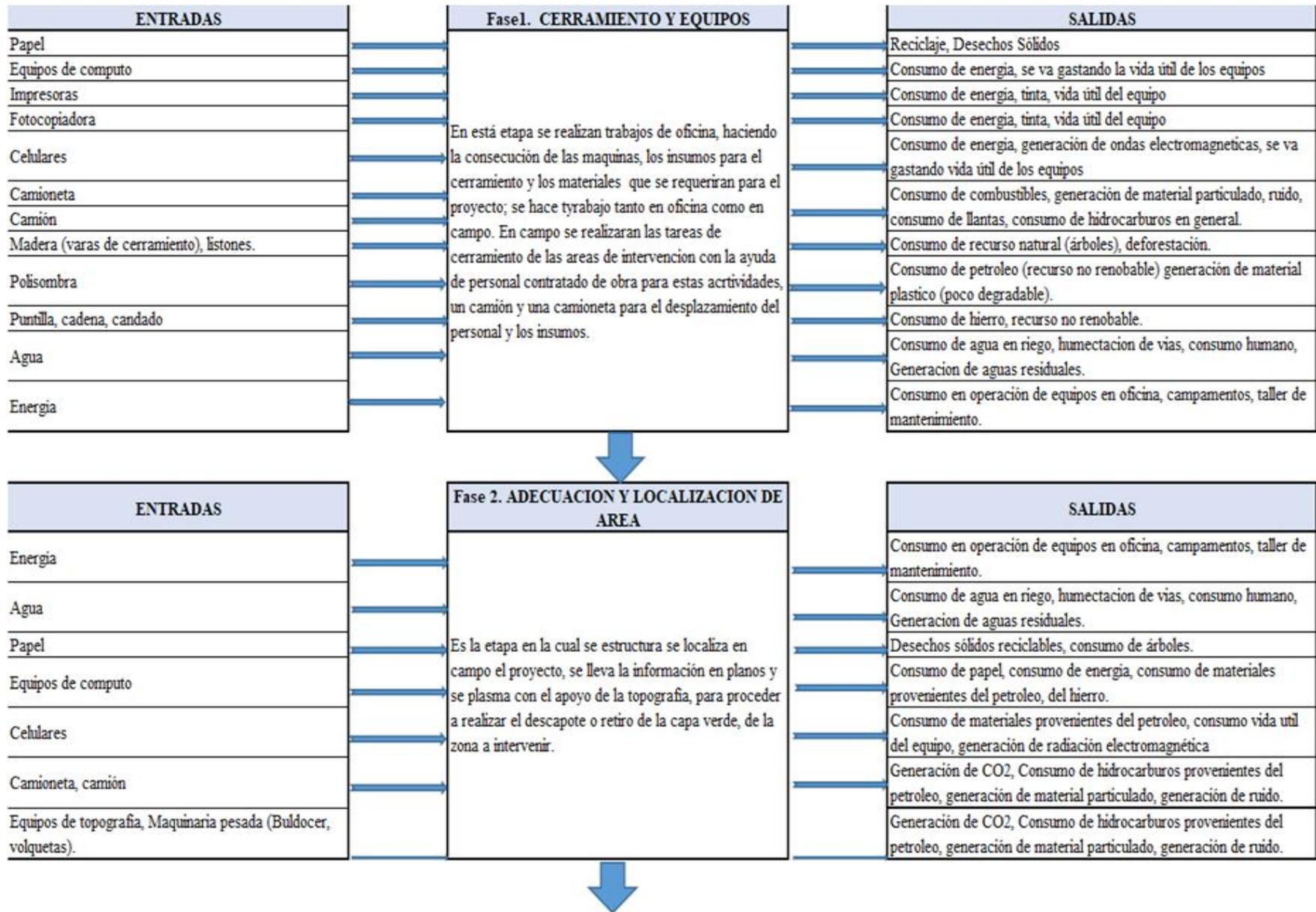
|                    |                                 |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |   |   |   |
|--------------------|---------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|--|---|--|---|---|---|
| Social             | Turismo                         | La provincia de Arequipa, tiene grandes sitios turísticos, gastronomía y atracciones para el turista  |   |   |  |  |  |  |  | x |  |   | Se verá medianamente afectada teniendo en cuenta que está bastante aislado el relleno sanitario de las atracciones turísticas y ciudad de Arequipa.                                     | Se generan cerramientos altos, perimetrales a la zona del relleno sanitario, se hace control de carpado y sellado de los equipos de transporte que conducen los residuos al relleno sanitario.                        |
| Social             | Generación de empleo            | Las principales fuentes de empleo son la construcción, la minería y el sector manufacturero   |   | x |  |  |  |  |  |   |  | x | No se verán afectadas las principales fuentes de empleo de la provincia.  | Con la ampliación del relleno sanitario se generarán nuevos empleos durante la construcción del proyecto, asimismo se proyecta fomentar la creación de organizaciones que vean como una fuente de empleo el reciclaje |
| Salubridad pública |                                 | A nivel nacional, el 95,2% (1 mil 750) de las municipalidades realizan el servicio de recojo de residuos sólidos para promover políticas de preservación y mejoramiento del medio ambiente y de la salud de los pobladores.           | x | x |  |  |  |  |  |   |  | x | Se aportará a las políticas de salud pública, implementando, más área para el buen control de los residuos sólidos dando un buen manejo en los rellenos sanitarios debidamente operados | Se cuenta con la experiencia nivel empresarial para el manejo de los residuos ya ha un historial empresarial en la provincia que garantiza continuar con la buena operación del relleno                               |
| Legal              | Permisos y tramites ambientales | La empresa cuenta con los permisos requeridos para continuar con la operación y ampliación del relleno sanitario, teniendo en cuenta que las obras se van a realizar en la misma área en la que está operando el relleno actualmente. | x |   |  |  |  |  |  |   |  | x | Se cumplen con todos los requerimientos legales solicitados por las autoridades públicas de la provincia de Arequipa  | El cumplimiento de toda la normatividad y las solicitudes legales aportan y dan respaldo a la empresa para continuar y poder aplicar a otros negocios en la provincia de Arequipa en el Perú.                         |

| <b>Categoría:</b> | <b>Fase:</b>       | <b>Nivel de incidencia:</b> |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|
|                   | I: Iniciación      | Mn: Muy negativo            |
| Político          | P: Planificación   | N: Negativo                 |
| Económico         | Im: Implementación | I: Indiferente              |
| Social            | C: Control         | P: Positivo                 |
| Tecnológico       | Cr: Cierre         | Mp: Muy positivo            |
| Ambiental         |                    |                             |

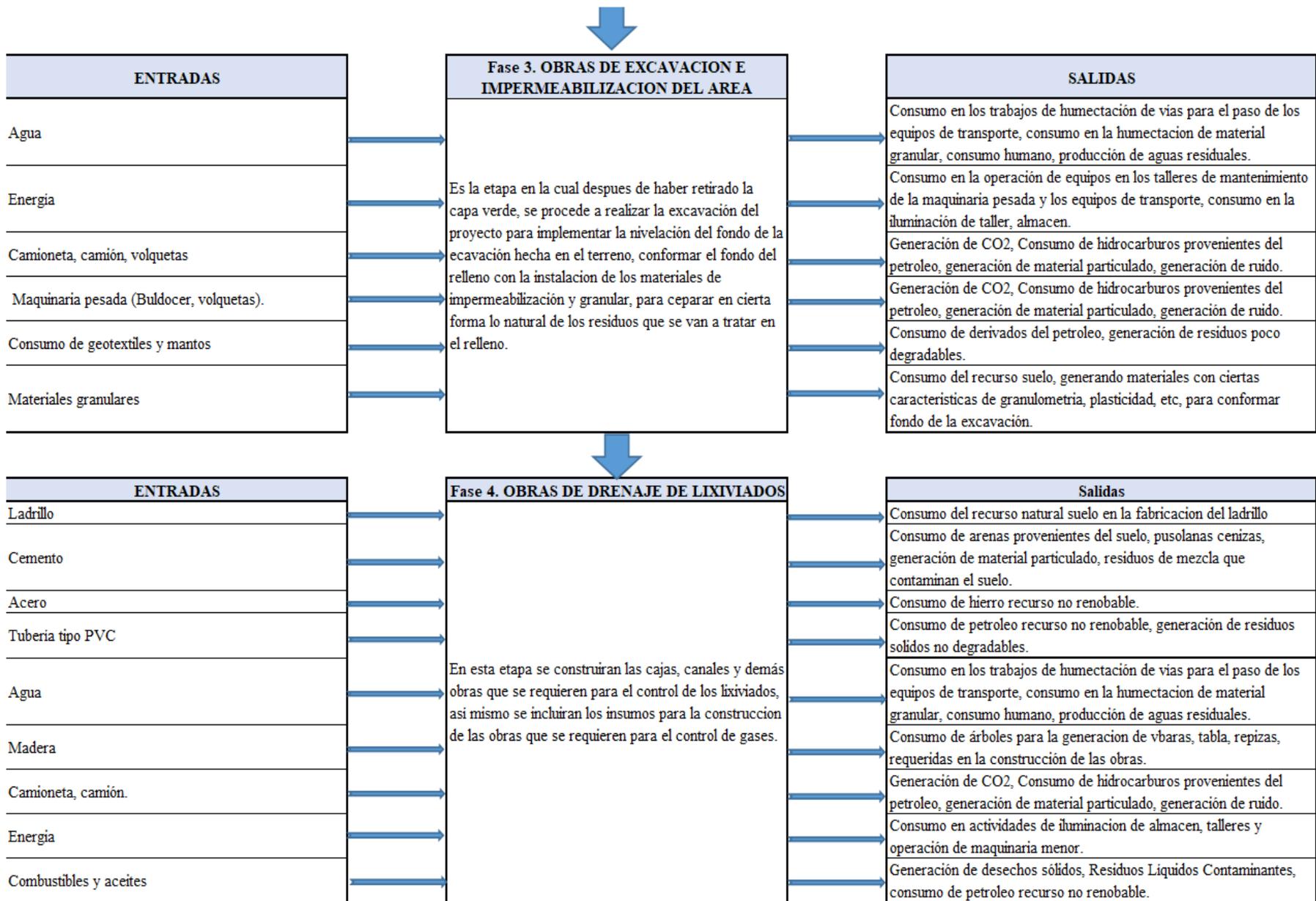
Nota: Adaptación Matriz PESTLE que muestra los riesgos y su respectiva categorización. Fuente: Propia 2022.



*Anexo C Análisis Ambiental*







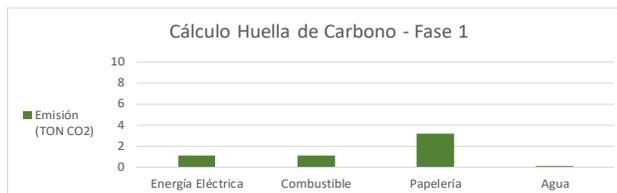
*Nota:* Ecuación del ciclo de vida del proyecto. Fuente: Propia 2022.

## Anexo D Análisis de la Huella de Carbono

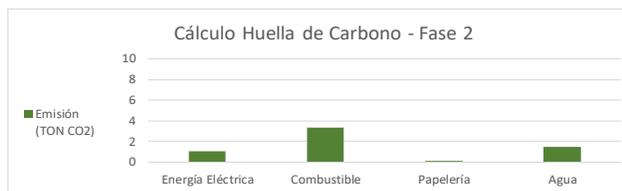
### PROYECTO: AMPLIACION DEL VASO NUMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO

#### Análisis de Resultados

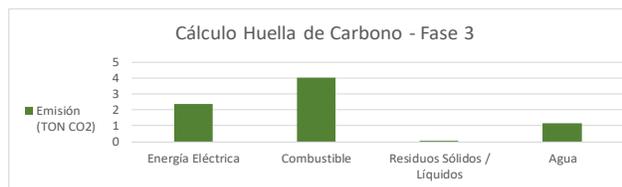
| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 1 |                   |
|--|-------------------|
| Material                                 | Emisión (TON CO2) |
| Energía Eléctrica                        | 1,11813           |
| Combustible                              | 1,11813           |
| Papelería                                | 3,18780           |
| Agua                                     | 0,09463           |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>5,51869</b>    |



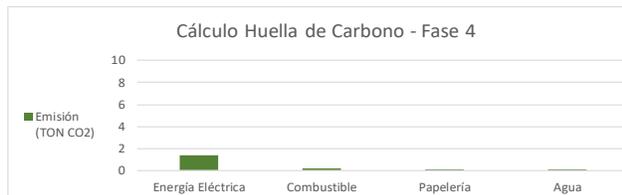
| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 2 |                   |
|--|-------------------|
| Material                                 | Emisión (TON CO2) |
| Energía Eléctrica                        | 1,05930           |
| Combustible                              | 3,35280           |
| Papelería                                | 0,00818           |
| Agua                                     | 1,46742           |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>5,88770</b>    |



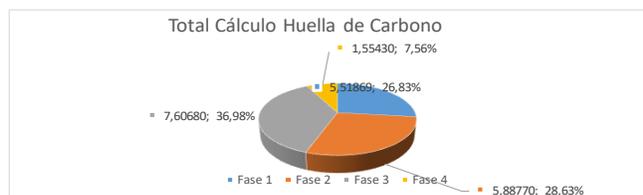
| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 3 |                   |
|--|-------------------|
| Material                                 | Emisión (TON CO2) |
| Energía Eléctrica                        | 2,37782           |
| Combustible                              | 4,03920           |
| Residuos Sólidos / Líquidos              | 0,00091           |
| Agua                                     | 1,18887           |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>7,60680</b>    |



| Total Cálculo Huella de Carbono - Fase 4 |                   |
|--|-------------------|
| Material                                 | Emisión (TON CO2) |
| Energía Eléctrica                        | 1,38090           |
| Combustible                              | 0,14652           |
| Papelería                                | 0,00322           |
| Agua                                     | 0,02366           |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>1,55430</b>    |



| Total Cálculo Huella de Carbono |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Material                        | Emisión (TON CO2) |
| Fase 1                          | 5,51869           |
| Fase 2                          | 5,88770           |
| Fase 3                          | 7,60680           |
| Fase 4                          | 1,55430           |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>20,56749</b>   |



Análizando los resultados del cálculo de la huella de carbono del proyecto "de ampliación del vaso número 1 del relleno sanitario" encontramos que la emisión total del proyecto es de 20,567TON CO<sub>2</sub>, siendo la fase tres en la que más se generan emisiones, apesar de que el tiempo es mas corto.

La fase en la cual se genera el mayor emisión de CO<sub>2</sub> es la fase número tres, donde por el tipo de actividades que se realiza, y el aumento de la maquinaria pesada se aumenta la producción de emisiones y afectaciones al medio ambiente.

De acuerdo a estos resultados y teniendo en cuenta que en la fase numero tres es donde mas se generan estas emisiones, se requiere un mayor control y mantenimiento de los equipos con el fin de no ir a ocasionar derrames de combustible, aceites etc que puedan llegar a aumentar este resultado.

*Nota:* Adaptación Análisis de la huella de carbono. Fuente: Propia 2022.

*Anexo E Plan de Gestión de Cambios*

**TIPOS DE CAMBIOS**

Acción correctiva: Este tipo de cambio no es necesario que ingrese por la gestión de cambios, la responsabilidad de su ejecución recae en el gerente de proyectos siempre y cuando tenga la aprobación de sponsor a fin de llevarlo a cabo de forma coordinada.

Acción preventiva: Este tipo de cambio no es necesario que ingrese por la gestión de cambios, la responsabilidad de su ejecución recae en el gerente de proyectos, velando por los intereses del proyecto y los interesados, tiene la competencia plena de llevarlo a cabo

Gestión al plan del proyecto: Este tipo de cambio debe pasar obligatoriamente por el proceso de gestión de cambios, tal y como se describirá a continuación:

**COMITÉ DE CONTROL DE CAMBIOS**

| NOMBRE            | ROL                             | RESPONSABILIDAD  | AUTORIDAD  |
|-------------------|---------------------------------|--|------------|
| Leonardo Corredor | Director de proyecto            | Recepciona las solicitudes de cambio, realiza una primera evaluación para validar o rechazar el cambio propuesto y de esta forma dar a conocer a los involucrados del mismo, quienes serán quienes tomen la decisión de hacerlas analizando los impactos en el cronograma de costos y de planeación.<br>Una vez se tiene el resultado del análisis se socializará con los involucrados a fin que sea aprobado o no el cambio.<br>Se ser positiva la respuesta se deberá iniciar la planeación de la implementación del mismo y el respectivo monitoreo del mismo | Voz / Voto |
| Varios            | Especialistas técnicos externos | Realizan evaluación a nivel técnico de la conveniencia del cambio presentado, realizando un análisis cualitativo y cuantitativo. Da a conocer las alternativas y acciones para su implementación velando por la calidad exigida.<br>Contribuyen a buscar   | Voz        |

|                |                            |  |            |
|----------------|----------------------------|--|------------|
|                |                            | soluciones ágiles y oportunas que surjan durante la implementación del proyecto. Apoyan en la generación de planes de contingencia para la nivelación de la ejecución de actividades según programación proyectada   |            |
| Carlos Guevara | Administrador del proyecto | Realiza la evaluación económica del cambio presentado a nivel de recurso humano, equipos, materiales y presupuesto. Apoya en el control de los costos y ejecución del proyecto y los cambios aprobados, generando escenarios financieros que ayuden a la toma de decisiones de forma oportuna. | Voz        |
|                | Sponsor                    | Aprobar o negar los cambios presentado por la dirección de proyectos. Así mismo también puede presentar propuestas de cambio para su análisis. Es quien se encarga de disponer recursos para la aplicación de los cambios. Solicitar informes del resultado de los cambios aprobados           | Voz / Voto |

---

## PROCESO GENERAL DE GESTIÓN DE CAMBIOS

---

### 1. INICIO DE LA SOLICITUD DE CAMBIO

Esta fase se comienza con una solicitud de cambio, la cual deberá ser a través de un formulario tipo.

Pueden existir numerosas razones. Las solicitudes pueden provenir de una parte interesada o líder del proyecto.

Una vez que se haya completado el formulario de solicitud, se debe actualizar el registro de cambios con un nombre, descripción breve, fecha, nombre del solicitante, etc.

### 2. EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD DE CAMBIO

En esta etapa se evaluará la solicitud y se analizan los cambios solicitados.

No necesariamente se tomarán decisiones en esta etapa.

Se revisa la solicitud para obtener toda la información necesaria.

---

Se evaluarán recursos, el impacto de la solicitud y a quienes se debe derivar la solicitud.

### 3. ANÁLISIS DE LA SOLICITUD DE CAMBIO

Se toma la decisión final por el líder del proyecto sobre si la solicitud y esta será aprobada o rechazada.

El cambio (sea aprobado o no) deberá estar documentado en el registro de cambios y en los diferentes canales de comunicación del equipo.

Si la solicitud es aprobada por el líder, avanza en el ciclo hasta su cierre.

Si la solicitud es rechazada por el líder, este finaliza su proceso.

### 4. IMPLEMENTACIÓN DEL CAMBIO SOLICITADO

El cambio solicitado aprobado será implementado.

Se debe actualizar el cronograma y los entregables del proyecto.

Se hará control y seguimiento de los entregables a este punto de avance.

Se informará a todo el equipo.

### 5. CIERRE DE LA SOLICITUD DE CAMBIO

Con la solicitud documentada, compartida e implementada, se deberá cerrar.

Se almacenará la documentación, registros de cambios y comunicación en un espacio compartido al que se pueda acceder en el futuro.

---

## HERRAMIENTAS DE GESTION DE CAMBIOS

---

SOFTWARE

Project, Excel

PROCEDIMIENTOS

Solicitud de la gerencia y/o sponsor

Informe de control de cambios

Impactos

Convocar al comité

FORMATOS

Formato de solicitud de cambios

---

*Nota:* La anterior tabla muestra el derrotero a seguir para poder llevar a cabo los cambios

necesarios para lograr hacer un proyecto exitoso. Fuente: Propia 2022.

## Anexo F Registro de los Interesados

| NOMBRE DEL PROYECTO      |                      | AMPLIACION DEL VASO NUMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA EN EL PERU   |    |    |            | FECHA DE INICIO      |                                   | 2/04/2022  |  |   |
|--------------------------|----------------------|---|----|----|------------|----------------------|-----------------------------------|--|--|---|
| EMPRESA                  |                      | INTRA ASEO S.A.S E.S.P  |    |    |            | FECHA FINAL          |                                   | 19/06/2023   |  |   |
| LOCALIZACION             |                      | PROVINCIA DE AREQUIPA PERU  |    |    |            | DURACION             |                                   | 1 AÑO  |  |   |
| DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |                      | Se ampliará el vaso número uno del relleno sanitario, mientras la provincia de arequipa identifica un nuevo sitio para generar un nuevo relleno que tenga la capacidad suficiente para suplir las necesidades de la comunidad, está ampliación tiene como objetivo evitar que se pueda presentar un riesgo ambiental, social y de salubridad para los diferentes pueblos que hacen la disposición de sus sedimentos en el relleno sanitario, actualmente. |    |    |            |                      |                                   |  |  |   |
|                          | INFLUENCIA / INTERÉS |   |    |    | INTERESADO | TÍTULO / ROL         | PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO      | NOTAS ADICIONALES  | DIRECCIÓN / TELEFONO/ CORREO DE CONTACTO   |   |
|                          | ID                   | P1  | P2 | P3 |            |                      |                                   |  |  | P4  |
| Registro de interesados  | INTERNOS             | S1  | X  |    |            | Carlos Guzman        | Gerente General / Sponsor         | Brindará el apoyo económico necesario para que el proyecto sea realizado. Participará en la toma de decisiones importantes que contribuyan a lograr el objetivo del proyecto.  | Será el encargado de velar por el cumplimiento en calidad y tiempo de los entregables pactados   | C.GUZMAN@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3103249717   |
|                          |                      | S2  | X  |    |            | Leonardo Corredor    | Director de Proyecto              | Coordinará y desarrollará el objeto del contrato, en el tiempo y con los recursos asignados, conformará su grupo de trabajo y será el responsable de las relaciones con el Sponsor y con todos los interesados, bien sea internos o externos al proyecto.  | Presentará los respectivos informes de avance, sociales, ambientales y financieros al Sponsor del proyecto.  | L.CORREDOR@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3154673450 |
|                          |                      | S3  |    | X  |            | Carlos Guevara       | Administrador                     | Tendrá a su cargo el control de los recursos económicos para la ejecución del proyecto   | Presentará los respectivos informes al director de proyecto.   | C.GUEVARA@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3123456787  |
|                          |                      | S4  |    | X  |            | Luis Fernando Granja | Ingeniero residente de obra       | Desarrolla las obras civiles que conllevan cada una de las etapas de ejecución del proyecto, coordinará los recursos humanos y materiales requeridos para cada una de las actividades en las diferentes fases de ejecución.  | Presentará los respectivos informes al director de proyecto.   | L.GRANJA@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3142325267   |
|                          |                      | S5  |    | X  |            | Pedro Garcia         | Ingeniero de Mantenimiento        | Mantendrá en perfectas condiciones los equipos y maquinarias utilizadas durante el desarrollo del proyecto, llevará el respectivo control del uso de combustible horas trabajadas y mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos.  | Presentará los respectivos informes al ingeniero residente para su verificación.   | P.GARCIA@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3154673450   |
|                          |                      | S6  |    | X  |            | Jose Ignacio Garzón  | Topografo                         | Controlará la localización, movimiento de tierra y ejecución de las obras de acuerdo a los planos y diseños proyectados, desarrollará las memorias de cantidades de obra.  | Presentará los respectivos informes al ingeniero residente, para su verificación.  | J.GARZON@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3189632584   |
|                          |                      | S7  |    | X  |            | Fernando González    | Arquitecto                        | Generará y controlará los diseños de urbanismo, perimetrales al relleno sanitario, llevará el control de la ejecución del programa de obra.  | Presentará los respectivos informes al ingeniero residente, para su verificación.  | F.GONZALEZ@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3154673450 |
|                          |                      | S8  |    | X  |            | Claudia Monroy       | Residente de recursos humanos     | Apoyará en los procesos de contratación del personal de obra de acuerdo a los perfiles requeridos, llevará el control de la elaboración de la nómina para el pago del personal y liquidación del mismo en caso de requerirse, así mismo, junto con el director de proyecto evaluará las sanciones al personal en caso de presentarse algún tipo de falta o amonestación bien sea de tipo laboral o de convivencia. | Presentará los respectivos informes al ingeniero residente, para su verificación, coordinará con el director de proyecto y residentes la contratación y retiro de personal para la ejecución del proyecto.   | C.MONROY@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3167894231   |
|                          |                      | S9  |    | X  |            | Jina Calderón        | Residente Social                  | Se encargará de ser el canal de comunicación con los interesados externos al proyecto, atenderá las quejas o solicitudes con el apoyo de la dirección del proyecto.  | Presentará los respectivos informes al director de obra para su verificación, atenderá a la comunidad y dará respuesta a sus quejas o reclamos con el apoyo de todo el equipo de trabajo y debida autorización del director de obra.   | J.CALDERON@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3223649827 |
|                          |                      | S10   |    | X  |            | Leydi Cortijo        | Residente Ambiental               | Velará por el cuidado del medio ambiente, por el desarrollo de las actividades de construcción enmarcadas en la protección a la fauna y flora de la región, atenderá cualquier tipo de solicitud ambiental de la comunidad u organizaciones ambientales de la región.  | Presentará los respectivos informes al director de proyecto, para su verificación, así mismo coordinará con el residente de obra la revisión y traslado de especies y flora del sector antes de la ejecución de cualquier actividad de obra, como la disposición de los residuos producto de la misma. | L.CORTIJO@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3262524125  |
|                          |                      | S11   |    | X  |            | Lizz Aveya           | Residente de seguridad Industrial | Verificará el cumplimiento de todas las normas de seguridad industrial en el trabajo de acuerdo a la normatividad vigente, controlará la solicitud, recibo y uso de los diferentes elementos de seguridad industrial por cada uno de los trabajadores, así mismo llevará los registros de control y verificación de la documentación de la maquinaria utilizada en el proyecto.                                    | Presentará los respectivos informes al director del proyecto, junto al ingeniero residente supervisarán para que la ejecución de las obras se realicen de manera segura y dando el debido uso a los elementos de protección industrial.  | L.AVEYA@INTRAASEO-PERU.COM.CO<br>CEL. 3154897856    |

Nota: Registro de interesados internos para el proyecto. Fuente: Propia 2022

|                                 |          |   |           |           |                       |                                |  |  |  |   |  |
|---------------------------------|----------|---|-----------|-----------|-----------------------|--------------------------------|--|--|--|---|--|
| <b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>      |          | AMPLIACION DEL VASO NUMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA EN EL PERÚ   |           |           |                       | <b>FECHA DE INICIO</b>         | 2/04/2022  |  |  |   |  |
| <b>EMPRESA</b>                  |          | INTRA ASEO S.A.S E.S.P  |           |           |                       | <b>FECHA FINAL</b>             | 19/06/2023   |  |  |   |  |
| <b>LOCALIZACION</b>             |          | PROVINCIA DE AREQUIPA PERÚ  |           |           |                       | <b>DURACIÓN</b>                | 1 AÑO  |  |  |   |  |
| <b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> |          | Se ampliará el vaso número uno del relleno sanitario, mientras la provincia de arequipa identifica un nuevo sitio para generar un nuevo relleno que tenga la capacidad suficiente para suplir las necesidades de la comunidad, está ampliación tiene como objetivo evitar que se pueda presentar un riesgo ambiental, social y de salubridad para los diferentes pueblos que hacen la disposición de sus sedimentos en el relleno sanitario, actualmente. |           |           |                       |                                |  |  |  |   |  |
| Registro de interesados         | EXTERNOS | <b>INFLUENCIA / INTERÉS</b>   |           |           |                       | <b>INTERESADO</b>              | <b>TÍTULO / ROL</b>  | <b>PARTICIPACIÓN EN EL PROYECTO</b>  | <b>NOTAS ADICIONALES</b>   | <b>DIRECCIÓN / TELEFONO/ CORREO DE CONTACTO</b>   |  |
|                                 |          | <b>ID</b>   | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b>             |                                |  |  |  |   | <b>P4</b>  |
|                                 |          | S12   | X         |           |                       |                                | Organización de arequipa Perú que vela por la protección y cuidado de las zonas verdes de la provincia | Organización de Arequipa Perú que vela por la protección y cuidado de las zonas verdes de la provincia | Dara la autorización para el bloqueo y traslado de las especies arboreas presentes en el area de intervención del proyecto   | Realiza visitas esporadicas a las obras para generar los respectivos informes a la alcaldía de la provincia para supervisar que se lleven a cabo las practicas ambientales requeridas para el cuidado del medio ambiente. | Org.prodefensadeparquesyzonasverdes.org.com.pe<br>CEL. 3187985463,<br>contacto Ing. Julio florez |
|                                 |          | S13   | X         |           |                       |                                | Alcaldía de arequipa Perú  | Autoridad mayor de la provincia de Arequipa en el Perú.  | Es la encargada de generar las respectivas licencias de construcción de proyectos por medio del departamento de planeación y desarrollo de la alcaldía   | Lleva a cabo la entrega de licencias y supervisión externa de las obras que se desarrollan en la provincia, vela por el cuidado del medio ambiente y de la sociedad en general  | Alcaldíadearequipadtodeplaneacion.org.com.pe<br>CEL. 3229631478<br>Contacto Ing. Armando Casas   |
|                                 |          | S14   |           |           | X                     |                                | Proveedores de insumos   | Proveedor de insumos para construcción   | Venta de materiales para construcción  | Proveera de materiales el proyecto en las cantidades y tiempos acordados de acuerdo a los precios pactados cumpliendo con los requerimientos de calidad solicitados.  | Ferredotodoparatodos.com.pe<br>CEL. 3151415162<br>Contacto Gloria Castillo Fuentes               |
|                                 |          | S15   |           |           | X                     |                                | Proveedores de alquiler de equipos   | Proveedor de equipos y maquinaria de construcción  | Alquilara los equipos menores para el desarrollo del proyecto  | Generara los mantenimientos y cuentas de cobro de los equipos alquilados por parte del proyecto, previa revisión, acuerdo y autorización por parte del ingeniero de mantenimiento.  | Alquilerelflaco.com.pe<br>CEL. 31625325425<br>Contacto Javier Herreros                           |
|                                 |          | S16   |           |           |                       | X                              | Recicladores   | Son quienes clasifican los residuos para poder prolongar su vida útil a través de su reutilización     | Obtener residuos que puedan ser reutilizados que les permita generar ingresos y brindar sus conocimientos para conscientizar a los usuarios sobre la importancia de la separación de los mismos  | Buscar la manera de organizar a las diferentes personas que hacen esta labor que les permita crear empresa.   | N/A  |
|                                 |          | S17   |           | X         |                       |                                | Consejos comunitarios de las comunidades de arequipa   | Asociacion debidamente constituida que canaliza todos los requerimientos y quejas de la comunidad.     | Mantendrá contacto directo con el proyecto para ver los que los objetivos del proyecto están siendo alcanzados, asistirá a las reuniones informativas del avance de las obras y canalizará las quejas de la comunidad y las soluciones proyectadas por parte del proyecto. | Asistirá a las reuniones, firmarán las actas de participación, compromisos, requerimientos y soluciones de las actividades y problemas que puedan surgir durante las etapas de ejecución del proyecto.                    | consejosarequipa@gmail.com.pe<br>CEL. 3265465878<br>Contacto: Sr. Lupercio Casas Guerra          |
| S18                             |          |   |           | X         | Entidades Financieras | Financiadorel 50% del proyecto | Otorgar a la empresa el préstamo necesario que permita continuar con el desarrollo del proyecto        | Generar rentabilidad a través del préstamo que otorgará  | subancoamigo@bscs.com.co<br>Tel: 601 3077060<br>Contacto: Katherine Rivera   |   |  |

Nota: Registro de interesados externos para el proyecto. Fuente: Propia 202





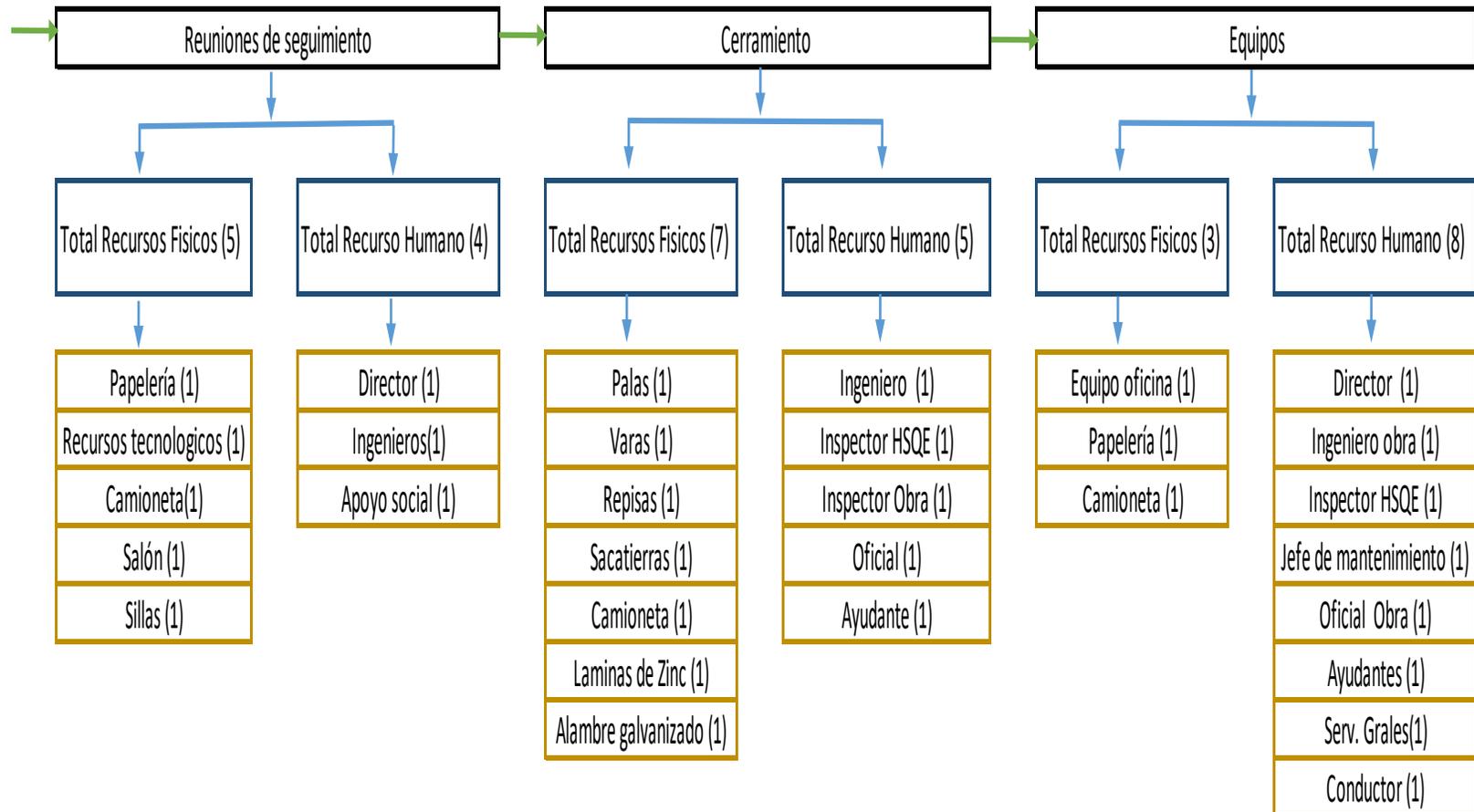
## Anexo I Estimación de los Costos

| Id  | Modo de tarea | EDT  | Nombre de tarea                                  | Duración de línea base1 | Comienzo de línea base1 | Fin de línea base1  | Costo de línea base1       |
|-----|---------------|------|--|-------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|
| 0   |               | 0    | <b>Ampliación del vaso 1</b>                     | <b>316 días</b>         | <b>sáb 2/04/22</b>      | <b>lun 19/06/23</b> | <b>\$ 2.638.283.043,92</b> |
| 1   |               | 1    | <b>Reuniones de seguimiento</b>                  | <b>325 días</b>         | <b>vie 8/04/22</b>      | <b>sáb 22/04/23</b> | <b>\$ 0,00</b>             |
| 57  |               | 2    | Fecha inicio del proyecto                        | 0 días                  | sáb 2/04/22             | sáb 2/04/22         | \$ 0,00                    |
| 58  |               | 3    | <b>Cerramiento</b>                               | <b>30 días</b>          | <b>lun 4/04/22</b>      | <b>vie 13/05/22</b> | <b>\$ 22.577.850,68</b>    |
| 59  |               | 3.1  | Instalar soportes verticales                     | 17 días                 | lun 4/04/22             | mar 26/04/22        | \$ 2.336.933,05            |
| 60  |               | 3.2  | Instalar láminas de zinc                         | 13 días                 | mié 27/04/22            | vie 13/05/22        | \$ 20.240.917,63           |
| 61  |               | 4    | <b>Equipos</b>                                   | <b>67,17 días</b>       | <b>lun 4/04/22</b>      | <b>mié 6/07/22</b>  | <b>\$ 172.916.646,51</b>   |
| 62  |               | 4.1  | Cotizar  | 30 días                 | lun 4/04/22             | vie 13/05/22        | \$ 81.573.024,70           |
| 63  |               | 4.2  | Negociar, contratar o adquirir                   | 37,17 días              | lun 16/05/22            | mié 6/07/22         | \$ 91.343.621,81           |
| 64  |               | 5    | <b>Topografía</b>                                | <b>31,66 días</b>       | <b>mié 6/07/22</b>      | <b>jue 18/08/22</b> | <b>\$ 118.405.441,56</b>   |
| 65  |               | 5.1  | Contratar topografo                              | 19,83 días              | mié 6/07/22             | mar 2/08/22         | \$ 71.427.560,91           |
| 66  |               | 5.2  | Contratar cadeneros                              | 11,83 días              | mié 3/08/22             | jue 18/08/22        | \$ 46.977.880,65           |
| 67  |               | 6    | <b>Descapote</b>                                 | <b>20,83 días</b>       | <b>jue 18/08/22</b>     | <b>vie 16/09/22</b> | <b>\$ 206.334.856,56</b>   |
| 68  |               | 6.1  | Localizar área                                   | 3 días                  | jue 18/08/22            | mar 23/08/22        | \$ 26.547.481,02           |
| 69  |               | 6.2  | Retirar capa vegetal que contenga materia organi | 17,83 días              | mar 23/08/22            | vie 16/09/22        | \$ 179.787.375,54          |
| 70  |               | 7    | <b>Excavación</b>                                | <b>55 días</b>          | <b>vie 16/09/22</b>     | <b>vie 2/12/22</b>  | <b>\$ 456.469.186,89</b>   |
| 71  |               | 7.1  | Excavar con maquina                              | 45 días                 | vie 16/09/22            | vie 18/11/22        | \$ 390.507.576,78          |
| 72  |               | 7.2  | Remover material excavado                        | 10 días                 | vie 18/11/22            | vie 2/12/22         | \$ 65.961.610,11           |
| 73  |               | 8    | <b>Cargue y retiro</b>                           | <b>30,34 días</b>       | <b>vie 2/12/22</b>      | <b>vie 13/01/23</b> | <b>\$ 238.079.483,22</b>   |
| 74  |               | 8.1  | Transportar material                             | 23,17 días              | vie 2/12/22             | mié 4/01/23         | \$ 223.943.817,33          |
| 75  |               | 8.2  | Disponer material de excavación                  | 7,17 días               | mié 4/01/23             | vie 13/01/23        | \$ 14.135.665,89           |
| 76  |               | 9    | <b>Adecuación terreno</b>                        | <b>14,83 días</b>       | <b>mié 4/01/23</b>      | <b>mié 25/01/23</b> | <b>\$ 221.595.657,31</b>   |
| 77  |               | 9.1  | Perfilar piso y taludes                          | 9,83 días               | mié 4/01/23             | mié 18/01/23        | \$ 35.110.402,09           |
| 78  |               | 9.2  | Nivelar el terreno                               | 5 días                  | mié 18/01/23            | mié 25/01/23        | \$ 186.485.255,22          |
| 79  |               | 10   | <b>Geotextil / Geomembranas</b>                  | <b>21,5 días</b>        | <b>mié 25/01/23</b>     | <b>vie 24/02/23</b> | <b>\$ 326.498.421,41</b>   |
| 80  |               | 10.1 | Capacitación                                     | 1,17 días               | mié 25/01/23            | jue 26/01/23        | \$ 4.624.572,53            |
| 81  |               | 10.2 | Instalación en terreno                           | 20,33 días              | jue 26/01/23            | vie 24/02/23        | \$ 321.873.848,88          |
| 82  |               | 11   | <b>Excavación vaso</b>                           | <b>6,17 días</b>        | <b>vie 24/02/23</b>     | <b>lun 6/03/23</b>  | <b>\$ 57.140.472,82</b>    |
| 83  |               | 11.1 | Demarcar líneas                                  | 1,17 días               | vie 24/02/23            | lun 27/02/23        | \$ 4.991.627,91            |
| 84  |               | 11.2 | Remover material                                 | 5 días                  | lun 27/02/23            | lun 6/03/23         | \$ 52.148.844,91           |
| 85  |               | 12   | <b>Tubería drenes</b>                            | <b>19,5 días</b>        | <b>lun 6/03/23</b>      | <b>vie 31/03/23</b> | <b>\$ 348.081.007,77</b>   |
| 86  |               | 12.1 | Instalar   | 14,5 días               | lun 6/03/23             | vie 24/03/23        | \$ 326.749.264,54          |
| 87  |               | 12.2 | Pruebas y recibo                                 | 5 días                  | vie 24/03/23            | vie 31/03/23        | \$ 21.331.743,23           |
| 88  |               | 13   | <b>Cajas de inspección</b>                       | <b>7,33 días</b>        | <b>vie 31/03/23</b>     | <b>mié 12/04/23</b> | <b>\$ 156.027.460,90</b>   |
| 89  |               | 13.1 | Construir pisos y muros                          | 2,33 días               | vie 31/03/23            | mié 5/04/23         | \$ 155.350.804,41          |
| 90  |               | 13.2 | Impermeabilizar y acabados                       | 5 días                  | mié 5/04/23             | mié 12/04/23        | \$ 676.656,49              |
| 91  |               | 14   | <b>chimenea</b>                                  | <b>18 días</b>          | <b>mié 5/04/23</b>      | <b>lun 1/05/23</b>  | <b>\$ 74.764.306,15</b>    |
| 92  |               | 14.1 | Levantar y armar                                 | 15 días                 | mié 5/04/23             | mié 26/04/23        | \$ 61.965.260,22           |
| 93  |               | 14.2 | Pruebas  | 3 días                  | mié 26/04/23            | lun 1/05/23         | \$ 12.799.045,93           |
| 94  |               | 15   | <b>Limpieza general</b>                          | <b>16,34 días</b>       | <b>lun 1/05/23</b>      | <b>mar 23/05/23</b> | <b>\$ 91.642.454,69</b>    |
| 95  |               | 15.1 | Lavar Zona                                       | 8,17 días               | lun 1/05/23             | jue 11/05/23        | \$ 34.856.068,43           |
| 96  |               | 15.2 | Retiro de basura                                 | 8,17 días               | jue 11/05/23            | mar 23/05/23        | \$ 56.786.386,26           |
| 97  |               | 16   | <b>Administración de recursos</b>                | <b>19,5 días</b>        | <b>mar 23/05/23</b>     | <b>lun 19/06/23</b> | <b>\$ 47.749.797,45</b>    |
| 98  |               | 16.1 | Liquidar proyecto                                | 14,5 días               | mar 23/05/23            | lun 12/06/23        | \$ 39.426.961,93           |
| 99  |               | 16.2 | Emitir informe general                           | 5 días                  | mar 13/06/23            | lun 19/06/23        | \$ 8.322.835,53            |
| 100 |               | 17   | <b>Costos Indirectos</b>                         | <b>316 días</b>         | <b>lun 4/04/22</b>      | <b>lun 19/06/23</b> | <b>\$ 100.000.000,00</b>   |
| 101 |               | 17.1 | Reservas de Contingencia (Paquetes de trabajo)   | 316 días                | lun 4/04/22             | lun 19/06/23        | \$ 100.000.000,00          |
| 102 |               | 18   | <b>Fin de proyecto</b>                           | <b>0 días</b>           | <b>lun 19/06/23</b>     | <b>lun 19/06/23</b> | <b>\$ 0,00</b>             |

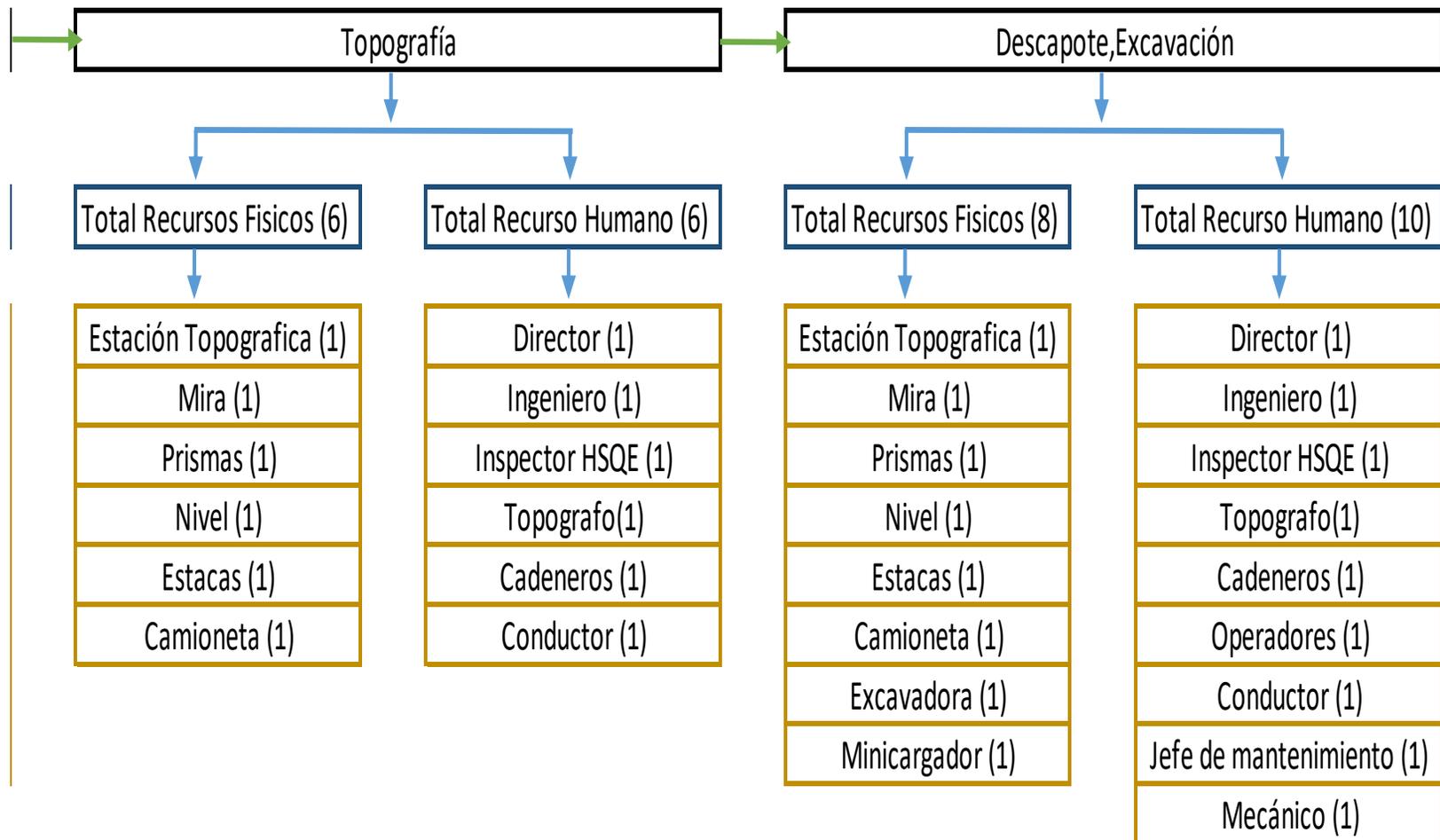
Nota: Estimación de los costos. Fuente: MS Project

Anexo J Estructura del desglose del Trabajo (EDRe)

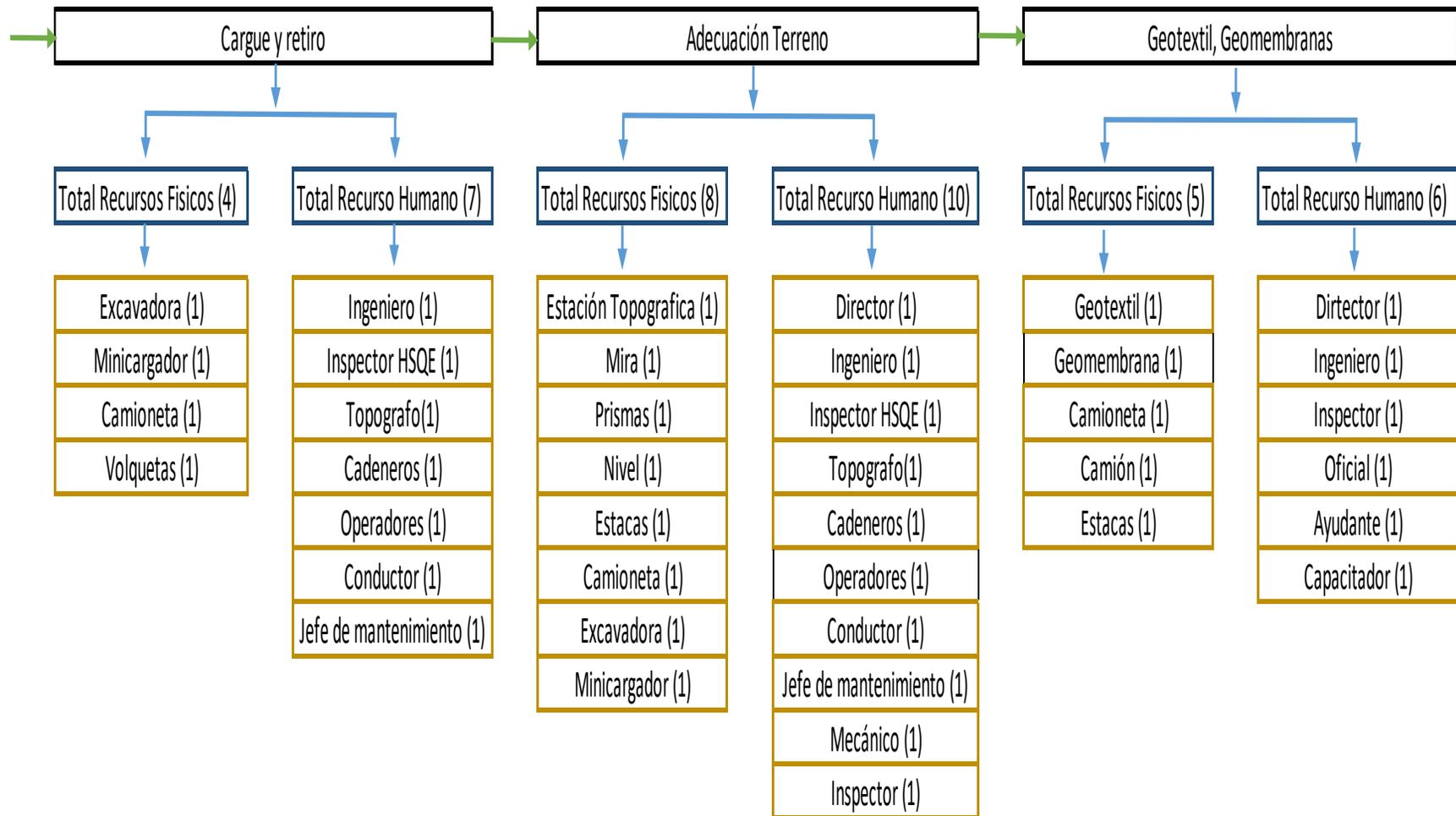
AMPLIACIÓN DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE QUEBRADA HONDA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, EN EL PERÚ



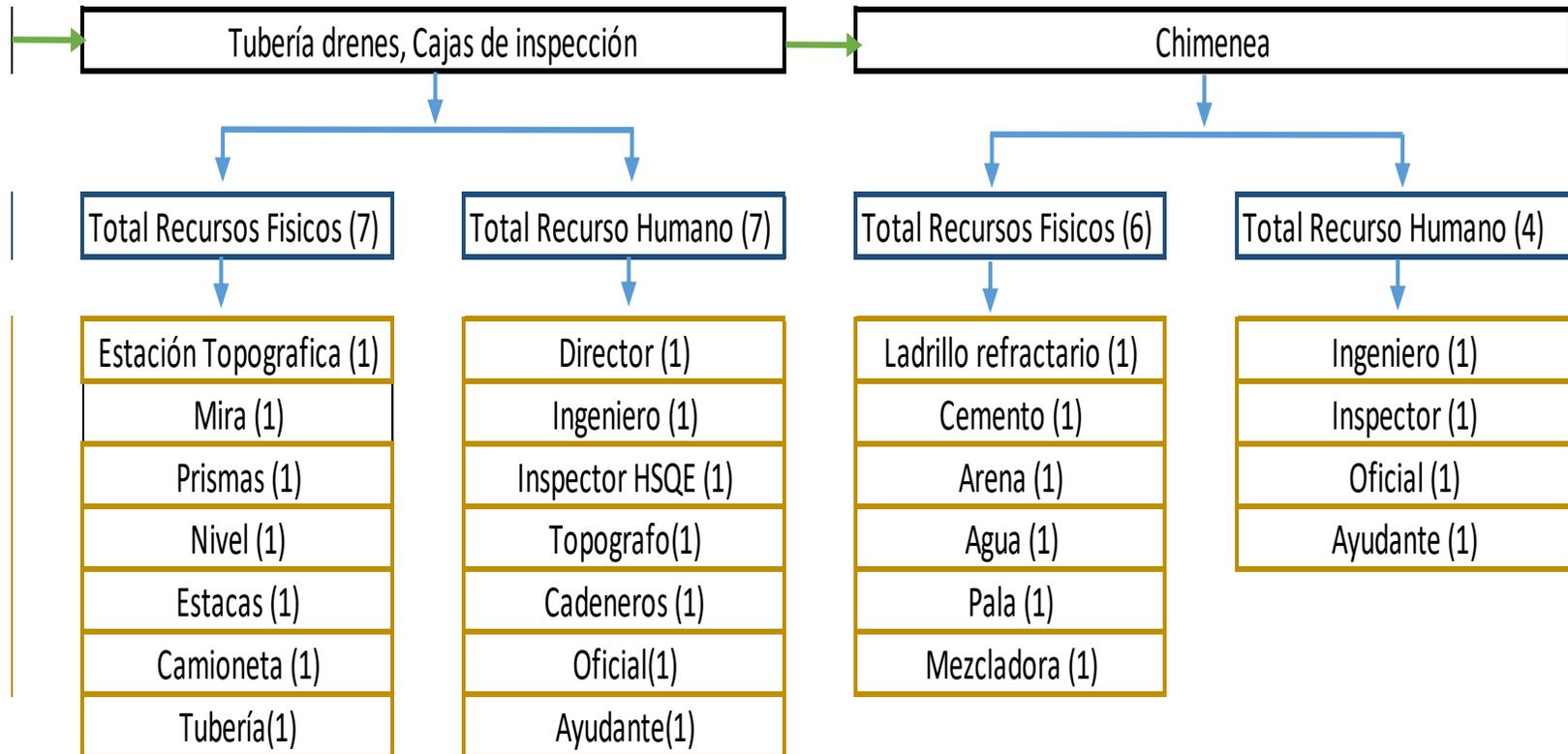
AMPLIACIÓN DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE QUEBRADA HONDA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, EN EL PERÚ



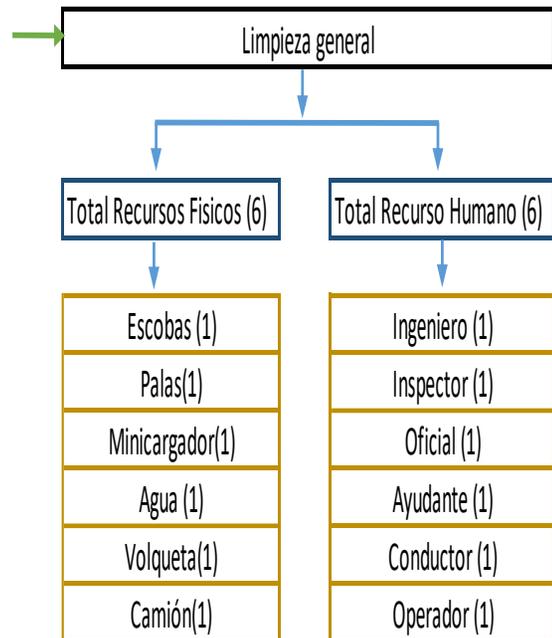
AMPLIACIÓN DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE QUEBRADA HONDA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, EN EL PERÚ



AMPLIACIÓN DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE QUEBRADA HONDA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, EN EL PERÚ

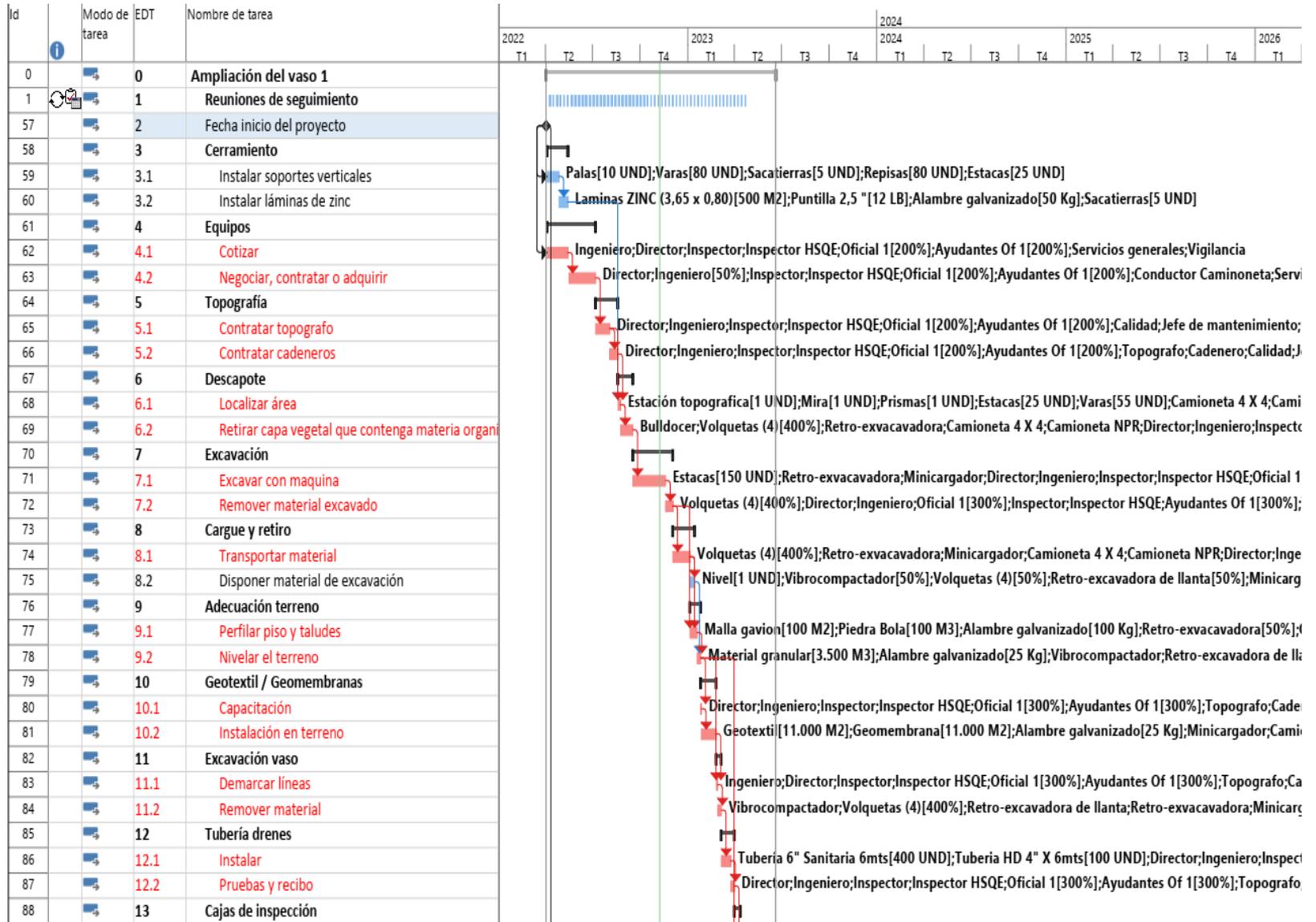


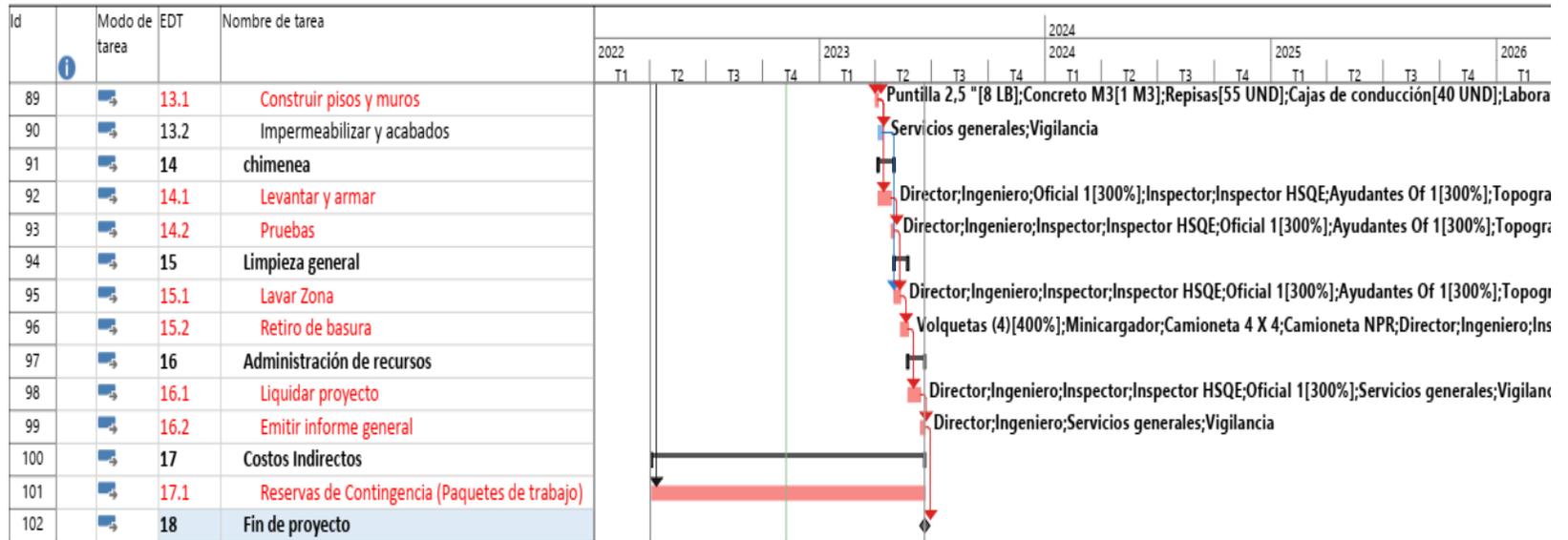
AMPLIACIÓN DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE QUEBRADA HONDA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA, EN EL PERÚ



Nota: En las anteriores imágenes se detallan la estructura de los recursos. Fuente: Propia 2022.

Anexo K Asignación de los Recursos





Nota: Asignación de los recursos. Fuente: MS Project.

Anexo L Evaluación de Desempeño

| EVALUACION DE DESEMPEÑO   |   |                  |    |                          |   |   |         |
|---|---|------------------|----|--------------------------|---|---|---------|
| INTRAASEO S.A.S   |   |                  |    |                          |   |   |         |
| <b>1 INFORMACION GENERAL</b>  |   |                  |    |                          |   |   |         |
| JEFE INMEDIATO:   |   | PERIODO EVALUADO |    | SUELDO                   |   |   |         |
| COLABORADOR:  |   | DESDE:           |    | % BONIFICACION           |   |   |         |
| CARGO:  |   | HASTA:           |    | \$ BONIFICACION MAXIMA   |   |   |         |
| FECHA DE INGRESO:   |   | PUNTAJE:         | 0% | \$ BONIFICACION OBTENIDA |   |   |         |
| <b>2 ASPECTOS A EVALUAR A NIVEL DE AMBIENTE LABORAL (% 15 sobre el puntaje final)</b>   |   |                  |    |                          |   |   |         |
|   |   | PUNTAJE          |    |                          |   |   |         |
|   |   | 1                | 2  | 3                        | 4 | 5 | % VALOR |
| 2,1   | Refleja buen animo en el trato con los demas.   |                  |    |                          |   |   | -       |
| 2,2   | Se ha adaptado bien al equipo de trabajo  |                  |    |                          |   |   | -       |
| 2,3   | Ayuda a sus compañeros en caso de requerirse.   |                  |    |                          |   |   | -       |
| 2,4   | Muestra comportamientos agradables hacia las demas personas.                                  |                  |    |                          |   |   | -       |
| 2,5   | Es una persona sociable, agradable a la hora de entablar una conversación.                    |                  |    |                          |   |   | -       |
| <b>3 ASPECTOS A EVALUAR A NIVEL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL (% 15 sobre el puntaje final)</b>   |   |                  |    |                          |   |   |         |
|   |   | PUNTAJE          |    |                          |   |   |         |
|   |   | 1                | 2  | 3                        | 4 | 5 | % VALOR |
| 3,1   | Ha recibido sus elementos de proteccion personal.   |                  |    |                          |   |   | -       |
| 3,2   | Utiliza sus elementos de proteccion personal de forma adecuada                                |                  |    |                          |   |   | -       |
| 3,3   | Cuida de sus elementos de proteccion personal.  |                  |    |                          |   |   | -       |
| 3,4   | Cuando está desempeñando sus funciones, muestra concentración y dedicación al trabajo.        |                  |    |                          |   |   | -       |
| 3,5   | ha presentado algun tipo de accidente o incidente laboral.                                    |                  |    |                          |   |   | -       |
| <b>4 ASPECTOS A EVALUAR REFERENTE AL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE (% 10 sobre el puntaje final)</b>   |   |                  |    |                          |   |   |         |
|   |   | PUNTAJE          |    |                          |   |   |         |
|   |   | 1                | 2  | 3                        | 4 | 5 | % VALOR |
| 4,1   | Clasifica los desechos a la hora de depositarlos en las respectivas canecas                   |                  |    |                          |   |   | -       |
| 4,2   | Cuida del buen uso del agua.  |                  |    |                          |   |   | -       |
| 4,3   | Mantiene limpio, su sitio de trabajo.   |                  |    |                          |   |   | -       |
| 4,4   | Utilizar el Kit de derrames y demas elementos, en caso de requerirse.                         |                  |    |                          |   |   | -       |
| <b>5 DESARROLLO EN EL TRABAJO (% 60 sobre el puntaje final)</b>   |   |                  |    |                          |   |   |         |
|   |   | PUNTAJE          |    |                          |   |   |         |
|   |   | 1                | 2  | 3                        | 4 | 5 | % VALOR |
| 5,1   | Prepara un programa de trabajo antes de iniciar sus actividades diarias                       |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,2   | Revisa el estado de los equipos y recursos asignados antes de iniciar sus labores diarias.    |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,3   | Maneja adecuadamente el tiempo, para el cumplimiento de los trabajos asignados.               |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,4   | Aporta ideas o soluciones ante eventuales problemas durante el desarrollo de sus actividades. |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,5   | Cumple con los trabajos asignados   |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,6   | Hace buen uso de los recursos asignados para desarrollar su trabajo.                          |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,7   | Capta facilmente las tareas asignadas.  |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,8   | Aplica sus conocimientos de forma optima para el desarrollo de su trabajo.                    |                  |    |                          |   |   | -       |
| 5,9   | Colabora con los compañeros para el cumplimiento de las metas programadas.                    |                  |    |                          |   |   | -       |
| <b>6 Descripción de Fortalezas del trabajador</b>   |   |                  |    |                          |   |   |         |
|   |   |                  |    |                          |   |   |         |
| <b>7 Descripción de Debilidades del trabajador a mejorar</b>  |   |                  |    |                          |   |   |         |
|   |   |                  |    |                          |   |   |         |
| Está evaluación se realizara los días 15 de cada mes o el día inmediato laboral con el fin de realizar la evaluación para la bonificación mensual del trabajador. Se empieza a dar bonificación desde el tercer mes de trabajo, despues de culminar el periodo de prueba. |   |                  |    |                          |   |   |         |

COLABORADOR

JEFE DIRECTO

DIRECTOR DE PROYECTO

ADMINISTRATIVO

Nota: Formato de evaluación de desempeño. Fuente: Propia 2022.

## Anexo M Matriz de las Comunicaciones

| INTRA ASEO S.A.S E.S.P  | MATRIZ DE COMUNICACIONES  |   |  |                                       |         | Codigo: CAL-05                         | Rev:01                        |
|---|---|---|--|---------------------------------------|---------|--|-------------------------------|
|   | PROYECTO : AMPLIACION VASO N°01 DEL RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA |   |  |                                       |         | numero de canales de comunicación (10) |                               |
| INFORMACION A COMUNICAR   | EMISOR  | RECEPTOR  | CUANDO / FRECUENCIA                    | VIA DE COMUNICACIÓN                   | TIPO    |  | EVIDENCIA DE LA COMUNICACION  |
|   |   |   |  |                                       | INTERNA | EXTERNA                                |                               |
| <b>DIRECTOR DE PROYECTO: LEONARDO CORREDOR</b>  |   |   |  |                                       |         |  |                               |
| ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  | ADMINISTRADOR   | DIRECTOR DE OBRA/ TODAS LAS AREAS INTERESADAS                           | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| RENTABILIDAD INICIAL VS RENTABILIDAD ACUMULADA  | ADMINISTRADOR   | GERENCIA DE OBRA  | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| COSTO APU, REAL MAS REPRESENTATIVOS   | RESIDENTE DE OBRA   | DIRECTOR DE OBRA/ GERENCIA DE OBRA                                      | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| RENTABILIDAD ACTIVDADES PRINCIPALES   | RESIDENTE DE OBRA/ ADMINISTRADOR  | DIRECTOR DE OBRA/ GERENCIA DE OBRA/ RRHH/ CONTRACTUAL CALIDAD/ MA/ SST/ | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| COSTOS INDIRECTOS   | ADMINISTRADOR   | GERENCIA DE OBRA  | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| PORCENTAJES DE FACTURACION MAQUINARIA Y EQUIPO  | JEFE MANTENIMIENTO  | ADMINISTRADOR/ DIRECTOR DE OBRA/GERENCIA                                | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| INDICES DE DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA Y EQUIPOS   | JEFE MANTENIMIENTO  | ADMINISTRADOR/DIRECTOR DE OBRA/GERENCIA                                 | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| GRAFICO DE PESO DE MAQUINARIA Y EQUIPO  | JEFE MANTENIMIENTO  | ADMINISTRADOR/DIRECTOR DE OBRA/GERENCIA                                 | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| GRAFICO DE PESO DE LA MANO DE OBRA  | RESIDENTE SOCIAL  | DIRECTOR DE OBRA / GERENCIA DE OBRA                                     | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| AFECTACION DE LA RENTABILIDAD (PROBLEMAS)   | DIRECTOR DE OBRA  | GERENCIA DE OBRA  | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/PRESENCIAL/INFORME | X       |  | ARCHIVO DIGITAL/ CONFIRMACIÓN |
| <b>ADMINISTRACION: CARLOS GUEVARA</b>   |   |   |  |                                       |         |  |                               |
| REPORTES DIARIOS DE ACTIVDADES DE OBRA  | RESIDENTE DE OBRA   | GESTION DE COSTOS   | DIARIO / SEMANAL / MENSUAL             | CORREO ELECTRONICO/ INFORME           | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| FACTURAS PROFORMAS  | RESIDENTE DE OBRA   | GESTION DE COSTOS   | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/ FISICO            | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| FACTURAS  | GESTION DE COSTOS   | ADMINISTRADOR DE OBRA / ASISTENTE ADMINISTRATIVO                        | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/FISICO             | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| FACTURAS  | ADMINISTRADOR DE OBRA / ASISTENTE ADMINISTRATIVO                                  | SUBCONTRATISTAS   | MENSUAL                                | CORREO ELECTRONICO/FISICO             | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTES DE CAJA MENOR  | ASISTENTE ADMINISTRATIVO  | ADMINISTRADOR DE OBRA   | FIN DE MES                             | CORREO ELECTRONICO /INFORME FISICO    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTE DE CAJA MENOR MENSUALES   | ADMINISTRADOR DE OBRA / ASISTENTE ADMINISTRATIVO                                  | AREA DE COSTOS  | FIN DE MES                             | CORREO ELECTRONICO /INFORME FISICO    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTE DE CIERRE DE MES  | ADMINISTRADOR DE OBRA / ASISTENTE ADMINISTRATIVO                                  | GERENCIA DE OBRA / AREA DE COSTOS                                       | FIN DE MES                             | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| INFORME DE ESTADOS PENDIENTES DE FACTURACION  | ADMINISTRADOR DE OBRA / ASISTENTE ADMINISTRATIVO / ENCARGADO DE ALMACÉN           | GERENCIA DE OBRA / ADMINISTRADOR DE OBRA / DT AREA DE COSTOS            | FIN DE MES                             | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| INFORME DE PROGRAMACIÓN DE PAGOS  | ADMINISTRADOR DE OBRA / ASISTENTE ADMINISTRATIVO                                  | GERENCIA DE OBRA / ADMINISTRACIÓN CENTRAL                               | CUANDO AMERITE                         | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| ACTAS DE INICIO DE CONTRATOS  | RESIDENTES DE OBRA  | GESTION DE COSTOS   | CADA VEZ QUE INGRESA UN SUBCONTRATISTA | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| SOLICITUD DE PEDIDOS  | RESIDENTES DE OBRA / CALIDAD/ MEDIO AMBIENTE/ SST                                 | COMPRAS   | CUANDO AMERITE                         | FISICO/DIGITAL                        | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| SOLICITUDES PENDIENTES DE FIRMA   | COMPRAS   | GERENTE DE OBRA   | CUANDO AMERITE                         | FISICO                                | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| CUADROS COMPARATIVOS DE COTIZACIONES PARA SU VISTO BUENO Y APROBACIÓN)                            | COMPRAS   | GERENTE DE OBRA   | CUANDO AMERITE                         | FISICO                                | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| ADENDAS DE LOS CONTRATOS POR VENCER (PREVIA COORDINACIÓN CON LA GERENCIA Y RESPONSABLE DE FRENTE) | COMPRAS   | A LAS AREAS PERTINENTES   | CUANDO AMERITE                         | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| CONTRATOS   | COMPRAS   | SUCONTRATOS/ RESIDENTES DE OBRA/GERENCIA                                | CADA VEZ QUE INGRESA UN SUBCONTRATISTA | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTE DE CERTIFICACIÓN MENSUAL  | RESIDENTE DE OBRA   | PLANEACION Y CONTROL  | FIN DE MES                             | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTES DE INGRESOS A ALMACÉN  | ENCARGADO DE AMACÉN   | ADMINISTRADOR DE OBRA / COMPRAS /CALIDAD                                | SEMANAL/ MENSUAL                       | CORREO ELECTRONICO /PRESENCIAL        | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTES DE SALIDAS DE ALMACÉN  | ENCARGADO DE AMACÉN   | ADMINISTRADOR DE OBRA / COMPRAS   | SEMANAL/ MENSUAL                       | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |
| REPORTE DE CIERRE DE MES DE ALMACÉN   | ENCARGADO DE AMACÉN   | ADMINISTRADOR DE OBRA / COMPRAS   | MENSUAL / CIERRE DE MES                | CORREO ELECTRONICO                    | X       |  | ARCHIVO DIGITAL               |

| INTRA ASEO S.A.S E.S.P                                     | MATRIZ DE COMUNICACIONES  |   |   |                                     |   |   | Codigo: CAL-05                         | Rev:01 |
|--|---|---|---|-------------------------------------|---|---|--|--------|
|  | PROYECTO : AMPLIACION VASO N°01 DEL RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA |   |   |                                     |   |   | numero de canales de comunicación (10) |        |
| <b>ARQUITECTO: FERNANDO</b>                                |   |   |   |                                     |   |   |  |        |
| REPORTES DIARIOS, REPORTES SEMANALES, REPORTES MENSUALES   | SUPERVISOR QC   | COORDINADORA DE CALIDAD                                   | DIARIO / SEMANAL / MENSUAL                                  | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL / ARCHIVO FISICO       |        |
| INSPECCIONES DE CALIDAD, NC INTERNAS, INFORMES INTERNOS QC | SUPERVISOR QC   | COORDINADORA DE CALIDAD                                   | CUANDO AMERITE  | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL / ARCHIVO FISICO       |        |
| PROTOCOLOS DE CALIDAD                                      | ADMINISTRACION  | RESIDENTE DE OBRA   | EN CADA LIBERACION  | FISICO/PRESENCIAL                   |   | X | REGISTRO DE CAMPO                      |        |
| LIBERACIONES DE CAMPO                                      | TOPOGRAFO/ INSPECTOR  | RESIDENTE DE OBRA   | EN CADA LIBERACION  | REGISTRO FISICO                     |   | X | REGISTRO DE LIBERACION                 |        |
| <b>TOPOGRAFO: JOSE IGNACIO GARZÓN</b>                      |   |   |   |                                     |   |   |  |        |
| PLANOS DE CONSTRUCCION                                     | JEFE TOPOGRAFIA   | OFICINA TECNICA   | CUANDO AMERITE  | SERVIDOR/CORREO E.                  | X |   | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL               |        |
| PLANOS AS BUILT / REDLINE                                  | JEFE TOPOGRAFIA/JEFE O.T.   | I   | CUANDO AMERITE  | CORREO ELECTRONICO / PRESENCIAL     | X |   | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL               |        |
| PROTOCOLOS TOPOGRAFICOS                                    | JEFE TOPOGRAFIA   | AREA CALIDAD OHL  | DIARIO  | CORREO ELECTRONICO / PRESENCIAL     | X |   | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL               |        |
| PLANOS DE TRAZABILIDAD                                     | JEFE TOPOGRAFIA   | AREA CALIDAD OHL  | CUANDO AMERITE  | CORREO ELECTRONICO / PRESENCIAL     | X |   | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL               |        |
| CONTROL DOCUMENTAL   | AREAS INVOLUCRADAS  | SGI   | DIARIO/SEMANAL/ MENSUAL                                     | SERVIDOR/CORREO E.                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| <b>PRODUCCION: ING. RESIDENTE LUIS FERNANDO GRANJA</b>     |   |   |   |                                     |   |   |  |        |
| PLAN DE TRABAJO  | DIRECTOR DE OBRA  | RESIDENTE DE OBRA/ ARQUITECTO/ADMINISTRACION              | ANTES DE INICIO DE ACTIVIDADES                              | CORREO ELECTRONICO/FISICO           | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| CONTROL DE COSTOS  | DIRECTOR DE PROYECTO  | RES. OBRA / ADMINISTRACION                                | DIARIO DESPUES DE LA FINALIZACION DE LOS TRABAJOS DEL TURNO | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL               |        |
| COMITÉ DE OBRA   | DIRECTOR DE PROYECTO  | TODAS LAS AREAS INVOLUCRADAS                              | CADA 15 DIAS DE ACUERDO A CRONOGRAMA                        | CORREO ELÉCTRONICO/ ACTA DE REUNIÓN | X |   | ACTA DE REUNIÓN                        |        |
| REQUERIMIENTO DE RECURSOS                                  | RESIDENTE/JEFE DE PRODUCCIÓN  | GERENCIA  | CADA VEZ QUE SE HAGA NECESARIO                              | CORREO ELÉCTRONICO                  | X |   | POR ESCRITO                            |        |
| PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS (OP)                             | INGENIERO RESIDENTE   | CALIDAD   | CUANDO AMERITE  | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| LIBERACIONES DE CAMPO                                      | TOPOGRAFO   | INGENIERO RESIDENTE                                       | DIARIO  | CORREO ELÉCTRONICO/FISICO           | X |   | ARCHIVO FÍSICO                         |        |
| <b>RRHH: CLAUDIA MONRROY</b>                               |   |   |   |                                     |   |   |  |        |
| REPORTES DIARIOS, REPORTES SEMANALES, REPORTES MENSUALES   | JEFE DE RR.HH   | RR.HH DE OFICINA CENTRAL                                  | DIARIO / SEMANAL / MENSUAL                                  | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| REPORTE DE HORAS EXTRAS                                    | JEFE DE RR.HH   | RR.HH DE OFICINA CENTRAL                                  | MENSUAL   | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| DESPRENDIBLE DE NOMINA                                     | JEFE DE RR.HH   | TODAS AREAS INVOLUCRADAS                                  | MENSUAL   | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| ENTREGA DE NOVEDADES                                       | COORDINADORA DE RRHH  | RR.HH DE OFICINA CENTRAL                                  | MENSUAL   | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| SOLICITUD DE INCORPORACIÓN DE PERSONAL                     | COORDINADORA DE RRHH  | RR.HH DE OFICINA CENTRAL                                  | DE ACUERDO A NECESIDAD DEL PROYECTO                         | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| ENTREGA DE NOMINA PARA PAGO                                | COORDINADORA DE RRHH  | AREA ADMINISTRATIVA CAN                                   | MENSUAL   | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| INFORMACION /ACTAS DE REUNION                              | RESIDENTE DE OBRA   | DIRECTOR DE OBRA  | CUANDO SE REQUIERA  | CORREO ELECTRONICO                  |   | X | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| CORRESPONDENCIA EXTERNA                                    | LIDER DE INTEGRACION  | INTERVENTORIA   | DIARIO  | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |
| DOCUMENTOS CODIFICADOS                                     | SGI   | CALIDAD/ MA/ SST/ SOCIAL/INGENERIA/ TOPOGRAFIA / COSTOS / | CUANDO SE REQUIERA  | CORREO ELECTRONICO                  | X |   | ARCHIVO DIGITAL                        |        |

| INTRA ASEO S.A.S E.S.P                          | MATRIZ DE COMUNICACIONES  |                                  |                    |                           |   | Codigo: CAL-05                         | Rev:01                   |
|---|---|----------------------------------|--------------------|---------------------------|---|--|--------------------------|
|   | PROYECTO : AMPLIACION VASO N°01 DEL RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA |                                  |                    |                           |   | numero de canales de comunicación (10) |                          |
| <b>SST: LIZZ AVEYA</b>                          |   |                                  |                    |                           |   |  |                          |
| INFORMES DE SEGURIDAD                           | SUBCONTRATISTAS   | COORDINADOR SST                  | CUANDO AMERITE     | CORREO ELECTRONICO        | X |  | ARCHIVO DIGITAL          |
| INFORMES DE SEGURIDAD                           | COORDINADOR SST / PRL   | AREA DE COSTOS Y OFICINA TECNICA | CUANDO AMERITE     | CORREO ELECTRONICO        | X |  | ARCHIVO DIGITAL          |
| INSPECCIONES DE SST                             | SUPERVISORES SST  | CORDINADOR SST                   | SEMANAL            | CORREO ELECTRONICO        | X |  | ARCHIVO DIGITAL          |
| REPORTE DE ACCIDENTES                           | COORDINADOR SST / PRL   | ARL                              | CUANDO SE AMERITE  | CORREO ELECTRONICO        |   | X                                      | ARCHIVO DIGITAL Y FISICO |
| INFORMACION /ACTAS DE REUNION                   | INTERVENTORIA   | COORDINADOR DE CALIDAD           | CUANDO SE REQUIERA | CORREO ELECTRONICO        |   | X                                      | ARCHIVO DIGITAL          |
| <b>MEDIO AMBIENTE: LEYD CORTIJO</b>             |   |                                  |                    |                           |   |  |                          |
| INFORME DE SEGUIMIENTO MENSUAL                  | COORDINADOR MA  | LIDER DE INTEGRACION             | FIN DE MES         | CORREO ELECTRONICO        |   | X                                      | ARCHIVO DIGITAL          |
| REPORTE DE MONITOREO DE AGUAS                   | LABORATORIO EXTERNO   | ALCALDIA                         | MENSUAL            | CORREO ELECTRONICO        |   | X                                      | ARCHIVO DIGITAL          |
| INFORMES DE CAPACITACIONES REALIZADAS EN EL MES | SUPERVISOR MA / TÉCNICO MA  | COORDINADOR MA                   | MENSUAL            | DCUMENTO FÍSICO / DIGITAL | X |  | ARCHIVO DIGITAL Y FISICO |
| INFORME RESDUOS                                 | SUBCONTRATISTAS   | ALCALDIA                         | MENSUAL            | CORREO ELECTRONICO        |   | X                                      | ARCHIVO DIGITAL          |
| PERMISOS AMBIENTALES                            | COORDINADOR MA  | ALCALDIA                         | CUANDO SE REQUIERA | CORREO ELECTRONICO        |   | X                                      | ARCHIVO DIGITAL          |
| <b>SOCIAL: JINA CALDERON</b>                    |   |                                  |                    |                           |   |  |                          |
| VOLANTES DE DIVULGACION                         | SOCIAL  | COMUNIDAD                        | CUANDO SE REQUIERA | PRESENCIAL                |   | X                                      | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL |
| PQRS  | SOCIAL  | COMUNIDAD                        | CUANDO SE REQUIERA | PRESENCIAL                |   | X                                      | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL |
| ACTAS DE REUNION                                | SOCIAL  | COMUNIDAD                        | CUANDO SE REQUIERA | PRESENCIAL                |   | X                                      | ARCHIVO FISICO Y DIGITAL |
| INFORMES SOCIALES                               | SOCIAL  | LIDER DE INTEGRACION             | MENSUAL            | CORREO ELECTRONICO        | X |  | ARCHIVO DIGITAL          |

*Nota;* Matriz de las comunicaciones. Fuente: Propia 2022.

*Anexo N Roles y Responsabilidades*

| ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD      |  |
|--|--|
| ROL NO 1:<br>Director de proyecto        | <p>Objetivos del rol: Garantizar que el proyecto contará con todos los estándares de calidad necesarios que cumplan con las expectativas de los interesados</p> <hr/> <p>Funciones del rol: Participar y aprobar el plan de gestión de calidad y los demás procedimientos que se puedan requerir al interior del equipo de trabajo para el control de calidad, control de consumo, trazabilidad de insumos y demás actividades que se requieren para cumplir con las tareas necesarias para lograr cumplir el objeto del proyecto.<br/>Definir los objetivos de calidad solicitados por los diferentes interesados que sean claros y alcanzables según las capacidades de la empresa y el personal que es puesto a su servicio.<br/>Reportar los avances de ejecución del proyecto dando a conocer las cosas positivas y negativas que se ha evidenciado a lo largo de la ejecución del mismo.</p> <hr/> <p>Niveles de autoridad: Alta</p> <hr/> <p>Reporta a: Gerente General y Asamblea de Accionistas</p> <hr/> <p>Supervisa a: Sponsor</p> <hr/> <p>Requisitos de conocimientos: Amplios conocimientos técnicos que van desde programación, análisis de sistemas, conocimiento financiero y</p> <hr/> <p>Requisitos de habilidades: Proactivo, dinámico, manejo de equipos de más de 50 personas, evaluación conceptual de situaciones, así como para encontrar o diseñar soluciones viables y efectivas. Indispensable dominio pleno de</p> <hr/> <p>Requisitos de experiencia: Ingeniero civil certificado con más de 8 años en ejecución de proyectos de construcción de los cuales 4 como mínimo dirigiendo proyectos.</p> |
| ROL NO 2:<br>Supervisor de mantenimiento | <p>Objetivos del rol: Coordinar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que dé respuesta a las solicitudes requeridas por el gerente de proyecto, velando por cumplir con los indicadores de calidad impartidos por la empresa y el proyecto</p> <hr/> <p>Funciones del rol: Supervisa y coordina a los trabajadores que reparan y realizan el mantenimiento de todos los equipos e instalaciones fijas puestas están siendo realizadas atendiendo los planes de calidad establecidos.<br/>Responsable de evaluar los sistemas o instalaciones problemáticas y determinar qué servicios de instalación o reparación deben ser realizados, que permitan entregables de calidad</p> <hr/> <p>Niveles de autoridad: Media</p> <hr/> <p>Reporta a: director de proyecto</p>   |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | <p>Supervisa a: Mecánicos y auxiliares mecánicos</p> <p>Requisitos de conocimientos: Conocimiento profesional de equipos y maquinaria de instalaciones.</p> <p>Sólidos conocimientos de aspectos técnicos soldadura, pintura, eléctricos, plomería, mecánica.</p> <p>Requisitos de habilidades: Excelentes relaciones interpersonales, dotes de liderazgo, alta capacidad de resolución de problemas, habilidades en herramientas ofimáticas, conocimiento de Microsoft Project.</p> <p>Requisitos de experiencia: Profesional en administración, ingeniería o afines con más de 5 años en el ejercicio, mínimo 2 como supervisor</p> <p>Experiencia demostrable como jefe de mantenimiento u otro puesto de gestión.</p> <p>Experiencia en planificar operaciones de mantenimiento.</p>   |
| ROL NO 3:<br>Supervisor de obra | <p>Objetivos del rol: Liderar de forma eficiente y eficaz las obras que le sean encomendadas, asegurando que se está cumpliendo con los estándares de calidad exigido, brindando asistencia técnica a fin de ser un soporte oportuno en cada uno de los procesos en lo que debe involucrarse o en</p> <p>Funciones del rol: Asistencia técnica y dirección adecuada de los procesos a su cargo.</p> <p>Conseguir que los plazos se cumplan para que no haya atrasos, los cuales debe ir de la mano con conseguir la calidad y satisfacción de las expectativas.</p> <p>Monitorear que el presupuesto asignado se esté ejecutando tal y como se estimó.</p> <p>Niveles de autoridad: Alta</p> <p>Reporta a: Director del proyecto</p> <p>Supervisa a: Oficiales y ayudantes</p> <p>Requisitos de conocimientos: Amplios conocimientos en proyectos de construcción, seguridad y medio ambiente.</p> <p>Alto grado de comunicación</p> <p>Capacidad de crear planes de seguridad, comunicación, continuidad operativa, evaluación de riesgos y su correspondiente plan de mitigación</p> <p>Excelente capacidad de planeación que vaya de la mano con las estrategias de ejecución del proyecto.</p> <p>Requisitos de habilidades: Excelentes relaciones interpersonales, dotes de liderazgo, alta capacidad de resolución de problemas, habilidades en herramientas ofimáticas, conocimiento de Microsoft Project.</p> <p>Requisitos de experiencia: Profesional en administración, ingeniería o afines con más de 8 años en el ejercicio, mínimo 5 como supervisor</p> |
| ROL NO 4:                       | <p>Objetivos del rol: Realizar levantamientos topográficos del terreno que se ha previsto para la ejecución del proyecto, garantizando que cumple con la calidad para la implementación adecuada del proyecto.</p>   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Topógrafo                       | <p>Funciones del rol: Hacer los planos que muestren la realidad del terreno<br/>Garantizar que el terreno cuenta con las condiciones necesarias para la implementación del proyecto<br/>Controlar la ejecución de las labores constructivas<br/>Realizar labores de replanteo de diseños en campo</p> <hr/> <p>Niveles de autoridad: Alta</p> <hr/> <p>Reporta a: director de proyecto, supervisor de obra</p> <hr/> <p>Supervisa a: Cadeneros</p> <hr/> <p>Requisitos de conocimientos: levantamientos topográficos subterráneos, nivelación de terrenos, cálculo de volúmenes, replanteos topográficos, control y seguimiento en frentes de trabajo</p> <hr/> <p>Requisitos de habilidades: profesional proactivo, con excelentes habilidades en orientación al detalle, orientación al resultado, dinámico y asertivo, deseable nivel de Excel intermedio y dominio en herramientas de software como Datamine, Autocad, Civil 3D.</p> <hr/> <p>Requisitos de experiencia: tecnólogo y/o profesional con carreras afines, con mínimo 3 años de experiencia en el manejo de equipos topográficos y poligonales cerradas, conocimiento en postproceso.</p>              |
| ROL NO 5:<br>Supervisor<br>SISO | <p>Objetivos del rol: Evaluar los riesgos laborales, mediante la identificación de los factores de riesgo, la vigilancia del ambiente laboral y los posibles efectos a la salud del trabajador.</p> <hr/> <p>Funciones del rol: Garantizará el cumplimiento de las normas de seguridad<br/>Adiestrar e informar sobre los programas de seguridad laboral que se establecen en la organización<br/>Colaborar en la realización del procedimiento de trabajo mediante el aseguramiento del cumplimiento de los mismos<br/>Fomentar el orden y la limpieza en los lugares de trabajo<br/>Incentivar la cultura preventiva entre los empleados</p> <hr/> <p>Niveles de autoridad: Media</p> <hr/> <p>Reporta a: director de proyecto, supervisor de obra</p> <hr/> <p>Supervisa a: Inspector SISO</p> <hr/> <p>Requisitos de conocimientos: Capacidad de implementación de los planes de SST y ambiental.<br/>Curso de alturas<br/>Amplios conocimientos en la normatividad vigente de calidad</p> <hr/> <p>Requisitos de habilidades: Atención al cliente interno, excelentes relaciones interpersonales, propositivo, con alta capacidad de resolución de conflictos.</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Requisitos de experiencia: Profesional en ingeniería con 5 años de experiencia 3 como mínimo como supervisor.</p> <p>Revisión de la documentación del personal de obra, realización de inducción y apoyo la implementación del plan de formación SST y ambiental.</p> <p>Entrega de elementos de protección personal, realización de permisos de trabajo para tareas de alto riesgo, apoyo a los programas de gestión e inspecciones de obra, apoyo a la gestión de las actividades derivadas de accidentes de trabajo.</p>   |
| ROL NO 6:<br>Supervisor<br>Administrativo | <p>Objetivos del rol: Administrar, controlar y garantizar que la información administrativa resultante de la ejecución del proyecto cuente cumpla con las normas legales, contables y tributarias correspondientes que ante posibles inspecciones de los entes controladores sean válidos.</p> <p>Funciones del rol: Proveer a supervisores detalle del presupuesto y la ejecución del mismo que permita detectar posibles desviaciones o atrasos de acuerdo con el cronograma establecido que permita elevar de forma temprana alertar para la toma de decisiones.</p> <p>Niveles de autoridad: <b>Media</b></p> <p>Reporta a: <b>director de proyectos y supervisores</b></p> <p>Supervisa a: <b>Almacenista y auxiliar de almacén</b></p> <p>Requisitos de conocimientos: Capacidad de planificación y elaboración de escenarios financieros y presupuestales que contribuyan a la toma de decisiones.</p> <p>Planificación, dirección y control de tareas que conlleven al logro de los objetivos propuestos.</p> <p>Alto conocimiento de herramientas ofimáticas, especial en Excel para elaboración de tablas y control de ejecución presupuestal.</p> <p>Requisitos de habilidades: brindando atención oportuna y buen análisis de datos, ofreciendo soluciones integrales.</p> <p>Requisitos de experiencia: profesional en carreras administrativas, economía, contaduría, ingenierías o afines, con experiencia de mínimo 3 años en cargos similares, quien se encargará de manejo de presupuesto.</p> |

*Nota.* Roles y responsabilidad para el proyecto. Fuente: Propia 2022.

Anexo O Formato Para Pruebas y Evaluación de los Entregables

**PLANTILLA DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE CASOS DE PRUEBA**

| TÍTULO DE LA PRUEBA | PRIORIDAD | ID DE CASO DE PRUEBA | NÚMERO DE PRUEBA | FECHA DE LA PRUEBA |
|---------------------|-----------|----------------------|------------------|--------------------|
|                     | BAJO      |                      |                  |                    |

| DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA | PRUEBA DISEÑADA POR | PRUEBA EJECUTADA POR | FECHA DE EJECUCIÓN |
|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
|                          |                     |                      |                    |

**CLAVE DE PRIORIDAD**

|       |
|-------|
| BAJO  |
| MEDIO |
| ALTO  |

| DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA | DEPENDENCIAS DE PRUEBA | CONDICIONES DE PRUEBA | CONTROL DE PRUEBAS |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|
|                          |                        |                       |                    |

| ID DE PASO | DESCRIPCIÓN DEL PASO | FECHA DE LA PRUEBA | RESULTADOS ESPERADOS | RESULTADOS REALES | APROBAR / REPROBAR | NOTAS ADICIONALES |
|------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |
|            |                      |                    |                      |                   |                    |                   |

Nota: Formato de evaluación adaptado para los entregables. Fuente: <https://www.atlassian.com/>

Anexo P Matriz de Actividades de Gestión de la Calidad

| INTRA ASEO S.A.S E.S.P  |   | MATRIZ DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD  |   |                                    |                  |                      |           |            |                                    |                                |
|---|---|--|---|------------------------------------|------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------------|--------------------------------|
|   |   | PROYECTO: AMPLIACION DEL VASO NÚMERO 1 DEL RELLENO SANITARIO DE QUEBRADA HONDA EN LA LA PROVINCIA DE AREQUIPA EN EL PERÚ                 |   |                                    |                  |                      |           |            |                                    |                                |
|   |   | Código: DIROBRA- 001   | Versión:001   |                                    | Fecha: 1/04/2022 |                      |           |            |                                    |                                |
| Aprueba:  | Leonardo Corredor   | Realizan:  | Carlos Guevara, Fernando González, Luis Miguel Granja.                        |                                    |                  |                      |           |            |                                    |                                |
| SEDE: DOS QUEBRADAS PROVINCIA DE AREQUIPA PERÚ  |   |  |   |                                    |                  |                      |           |            |                                    |                                |
| ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN: ADMINISTRATIVAS, TECNICAS, SEGURIDAD INDUSTRIAL, CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE |   |  |   |                                    |                  |                      |           |            |                                    |                                |
| IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD   |   |  |   |                                    |                  |                      |           |            |                                    |                                |
| ENTREGABLE  | ACTIVIDADES, PROCESO O TAREA  | ACTIVIDADES DE CONTROL   | NORMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD APLICABLE / NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS | CUMPLE                             |                  |                      |           |            | ENCARGADO                          |                                |
|   |   |  |   | ADMINISTRATIVA                     | TECNICA          | SEGURIDAD INDUSTRIAL | AMBIENTAL | MAQUINARIA |                                    |                                |
| PRELIMINARES  | Delimitación con cerramiento del área de trabajo                                      | Solicitud de insumos   | ISO 9001- ISO 14001- OHSAS 18001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS          | X                                  | X                |                      |           | X          | DIR TEC -001, ADMIN-005            |                                |
|   |   | Adquisición de insumos   | ISO 9001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS                                  | X                                  |                  |                      | X         |            | ADMIN-005, DIR TEC-001             |                                |
|   |   | Construcción   | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS - OHSAS 18001- ISO 14001                   |                                    | X                | X                    | X         | X          | TEC-OBRA-01                        |                                |
|   | Consecución de equipos  | Solicitud de equipos cotización, contratación o compra.  | ISO 9001  | X                                  | X                |                      |           | X          | ADMIN-005<br>DIR TEC -001          |                                |
|   |   | Utilización en la ejecución del proyecto   | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS - OHSAS 18001- ISO 14001                   |                                    | X                | X                    | X         | X          | DIR TEC-001 / TEC-OBRA-001         |                                |
|   |   | Control y mantenimiento  | ISO 9001- ISO 18001 - ISO 14001   | X                                  | X                | X                    | X         |            | TEC-0OBRA-001                      |                                |
|   | Topografía / Descapote  | Localización del área  | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS - OHSAS 18001-                             |                                    | X                |                      |           |            | TEC-015 / TEC-014/TEC-OBRA-001     |                                |
|   |   | Descapote del terreno  | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS - OHSAS 18001- ISO 14001                   |                                    | X                | X                    | X         | X          | TEC-015 / TEC-014/TEC-OBRA-001     |                                |
|   | OBRAS DE EXCAVACIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DEL ÁREA                                     | Excavación, cargue , transporte y disposición del material removido, conformación del terreno y instalación de geo textil y geomembrana. | Ejecución de las actividades  | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS |                  | X                    | X         |            |                                    | TEC-015 / TEC-014/TEC-OBRA-001 |
|   |   |  | Disposición de materiales   | ISO 14001                          |                  | X                    |           | X          |                                    | TEC-015 / TEC-014/TEC-OBRA-001 |
| Mantenimiento y control de equipos  |   |  | ISO 9001- ISO 18001- ISO 14001  |                                    |                  |                      |           | X          | TEC-001                            |                                |
| Compra de geotextiles y geomembranas  |   |  | ISO 9001- ISO 14001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS                       | X                                  | X                |                      |           |            | ADMIN-005                          |                                |
| OBRAS DE DRENAJE DE LIXIVIADOS  | Excavación e instalación de tuberías de drenaje, construcción de cajas de inspección. | Ejecución de las actividades   | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS - ISO 18001 - ISO 14001 - ISO 9001         |                                    | X                | X                    |           |            | TEC-002                            |                                |
|   |   | Compra de tuberías, e instalación  | ISO 9001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS                                  | X                                  | X                |                      | X         |            | ADMIN-005 /TEC-001 / TEC-002       |                                |
|   |   | Compra de materiales para cajas de inspección.   | ISO 9001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS                                  | X                                  | X                |                      | X         |            | ADMIN-005                          |                                |
|   |   | Construcción de cajas de inspección.   | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS -ISO 18001                                 |                                    | X                | X                    |           |            | TEC-001 / TEC-003                  |                                |
| OBRAS DE MANEJO DE GASES Y ENTREGA FINAL.   | Construcción de chimeneas, Limpieza.  | Adquisición de insumos   | ISO 9001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS                                  | X                                  | X                |                      |           |            | ADMIN-005                          |                                |
|   |   | Construcción   | NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS -ISO 18001                                 |                                    | X                | X                    | X         |            | TEC/003                            |                                |
| ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS  | Administración de recurso Humano, Administración de insumos y maquinarias.            | Generación de informes   | ISO 9001- ISO 14001- OHSAS 18001- NORMAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS          | X                                  | X                | X                    | X         | X          | TODOS LOS FORMATOS ADMINISTRATIVOS |                                |

Elaborado por  
Nombre  
Cargo  
Fecha

Revisado por  
Nombre  
Cargo  
Fecha

Aprobado por:  
Nombre  
Cargo  
Fecha

Nota: Formato de matriz a diligenciar al recibir cada entregable: Fuente: Propia 2022.

## Anexo Q Matriz de Riesgos

| Descripción                              |   |                      |  |  |
|--|---|----------------------|--|--|
| ID                                       | Descripción del Riesgo  | Tipo                 | Categoría (RBS)  | Disparador / Indicio   |
| Primera letra de categoría y consecutivo | En qué consiste este riesgo? (usar Metalenguaje: Causa-Riesgo-Impacto)  | Amenaza, Oportunidad | Ej: Técnicos, De la Organización, Externos, De gerencia del Proyecto | Qué acción o evento indica que el riesgo se va a materializar o que se requiere respuesta?   |
| RExt1                                    | El crecimiento de las fuentes hídricas aledañas a la zona de intervención del proyecto como resultado de las fuertes lluvias durante la temporada de invierno podrían generar atrasos en la fase de cerramiento de la obra, que podrían verse reflejados en atrasos del cronograma e impactos en los costos previsto para esta actividad.   | Amenaza              | Externo.   | Crecimiento y desbordamiento de los ríos que están cerca de la zona de intervención.   |
| RTec1                                    | Debido a gran volumen de tierra a ser removida durante la implementación del proyecto se ha identificado que es más rentable alquilar a operadores locales que llevar la maquinaria desde Colombia hasta el sitio del proyecto, esto generará un ahorro aproximado de 12 a 15% y permite tener mayor capacidad de respuesta optimizando los tiempos.  | Oportunidad          | Técnico.   | El contar con las cotizaciones de los diferentes operadores locales y al hacer un análisis y comparación respecto al llevar maquinaria hasta el lugar de operación y este resulta más económico se pondrá a consideración del sponsor la decisión final. |
| RExt2                                    | El tener que incurrir en compras de material que implican su importación como el geo textil y la geo membrana ejemplos por nombrar se considera que es mejor realizar la compra del 100% de estos materiales de forma inmediata teniendo en cuenta la fluctuación de la economía y su afectación en la moneda referencia que es el dólar, esto permitirá no solo comprar tal vez más económico, sino que ya se podrá proyectar el costo real de este insumo y ver su impacto en el presupuesto. | Oportunidad          | Externo.   | La volatilidad del dólar   |
| RExt3                                    | Teniendo en cuenta los conflictos bélicos y económicos entre las grandes potencias económicas podrían afectar el flujo de insumos necesarios para la implementación del proyecto, generando retrasos en la implementación del proyecto afectando directamente el cronograma previsto.   | Amenaza              | Externo.   | El cierre de mercados locales y cese de exportaciones e importaciones como resultado de las decisiones gubernamentales a fin de proteger su economía.  |
| RTec2                                    | Contratar operadores sin experiencia para operar maquinaria pesada, podría generar retrasos en el cronograma y accidentes que afectarían la operación adecuada del proyecto afectando el cronograma y el presupuesto.   | Amenaza              | Técnico.   | Aumento de accidentes o incidentes durante la ejecución del proyecto.  |
| RTec3                                    | No calibrar de forma oportuna de los equipos de topografía, podrían presentar lecturas erradas en la nivelación del terreno, que generarían excavaciones incorrectas impactando directamente el diseño esperado en dos a cinco días mientras se realiza el proceso de calibración adecuado.   | Amenaza              | Técnico.   | Retrasos de más de 2 días con los informes requeridos para la toma de decisiones y puesta en marcha de planes de contingencia  |

| Descripción |   |         |                 |  |
|-------------|---|---------|-----------------|--|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Tipo    | Categoría (RBS) | Disparador / Indicio   |
| ROrg1       | No contar con personal altamente capacitado y con experiencia en la evaluación de la calidad de los materiales para el proyecto, podría afectar la calidad de las obras, lo cual generaría el rechazo del proyecto por parte del cliente, lo cual conllevará a realizar reprocesos afectando significativamente el cronograma y la contingencia estimada. | Amenaza | Gerencia        | Al realizar las pruebas de calidad de los diferentes entregables y ciertos materiales que no responden a las expectativas.   |
| RTec4       | La no realización de mantenimientos preventivos a los equipos, podrían generar accidentes o atrasos en el cronograma establecido.   | Amenaza | Técnico.        | Aumento de accidentes o incidentes durante la ejecución del proyecto.  |
| ROrg2       | El no contar con un surtidor de combustible portátil, podría afectar la operación normal del proyecto si algún equipo que necesita de este para su operación se quedará sin el mismo, haciendo que el cronograma se vea afectado.   | Amenaza | Gerencia        | Retrasos en los tiempos de ejecución en más de 6 horas, porque la maquinaria está detenida por la falta de combustible   |
| RTec5       | El no hacer procesos de selección rigurosos del personal que acompañará la ejecución de proyecto, podría acarrear retrasos en la ejecución, control y calidad de cada uno de los entregables estimados, lo cual generaría sobrecostos y atrasos   | Amenaza | Técnico.        | El no tener información clara y precisa que permita la toma de decisiones por parte de los diferentes encargados del área que respondan a las diferentes problemáticas de forma objetiva y eficaz. |
| RTec6       | La contratación de conductores inexpertos en la operación de volquetas se podrían presentar accidentes viales, que generarían sobrecostos, problemas legales y atrasos especialmente durante la fase de remoción de tierra.   | Amenaza | Técnico.        | Aumento de accidentes o incidentes durante la ejecución del proyecto.  |
| RExt4       | Durante el invierno, se podrían presentar deslizamientos en masa, que generarían sobrecostos y atrasos en la ejecución de las obras en un tiempo aproximado de 15 días.   | Amenaza | Externo.        | Conocer o saber de noticias sobre riesgos de índole natural sobre deslizamientos en zonas aledañas al proyecto   |
| RTec7       | La demora en la consecución de las cotizaciones para la compra de los insumos, podría generar que no sean realizadas o que se hagan de forma acelerada, incumpliendo con los procedimientos administrativos internos, generando riesgos ante las posibles auditorías y adquisición de materiales de mala calidad.   | Amenaza | Técnico.        | Establecer fechas límite para el envío de cotizaciones, faltando 3 días para su cierre validar la cantidad recibida, de no tener la acogida esperada, tomar decisión sobre el proceso a seguir     |

| Descripción |   |         |                 |   |
|-------------|---|---------|-----------------|---|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Tipo    | Categoría (RBS) | Disparador / Indicio  |
| ROrg3       | No hacer procesos de selección rigurosos de los proveedores que estarán involucrados en la implementación del proyecto que permitan conocer su trayectoria en el mercado, podría generar problemas con el suministro de insumos indispensables que atrasarían el cronograma y problemas legales para el proyecto, en caso de malas prácticas de nuestro proveedor, por lo que se decide adicionalmente contratar estudios de seguridad, para los proveedores. | Amenaza | Gerencia        | No tener claro el proceso de selección surtido para la elección de proveedores  |
| RTec8       | Por la no utilización de los elementos de seguridad en el trabajo se pueden aumentar los accidentes laborales, que generarían ausentismos del personal en la obra y atrasos en la ejecución de las actividades.   | Amenaza | Técnico.        | Aumento de accidentes o incidentes durante la ejecución del proyecto.   |
| RTec9       | Por la falta de acuerdos o convenios con el gobierno local para la adecuación de las vías aledañas al proyecto, se podrían presentar mayores afectaciones en la vía y en los equipos de transporte, lo que generaría mayores costos y atrasos en el movimiento de tierra.   | Amenaza | Técnico.        | En el momento de presentarse daños en los vehículos de transporte o retraso de más de 1 día con el traslado de material resultante de las excavaciones.                             |
| RTec10      | Por falta de pruebas de permeabilidad de los geotextiles, se pueden presentar filtraciones en el terreno, que generarían contaminación en el terreno, acarreado problemas de calidad en el proyecto, generando atrasos.   | Amenaza | Técnico.        | Si se llegaran a encontrar niveles de permeabilidad mayores al 2 % en los materiales, este lote se rechazará.   |
| ROrg4       | Se ha identificado el riesgo de generación de mosquitos y plagas que pueden afectar la salud de los colaboradores, lo cual generaría ausentismos del personal por incapacidades médicas y costos superiores si no se hacen campañas de fumigación, se estima afectación del cronograma.   | Amenaza | Gerencia        | La proliferación de plagas que afecten la salud de los colaboradores del proyecto.  |
| ROrg5       | La no socialización de los avances del proyecto a los diferentes interesados, podrían generar inconvenientes de comunicación y percepción del proyecto, toda vez que se genera incertidumbre de su ejecución y no se tiene un control de que se esta cumpliendo con las expectativas esperadas.   | Amenaza | Gerencia        | No llevar récord de las reuniones con los interesados que permita ver sus comentarios y expectativas que permitan analizar si se lleva de forma adecuada la ejecución del proyecto. |
| ROrg6       | La falta de control de los costos, podría poner en riesgo la solvencia económica para el proyecto, lo que generaría sobrecostos y atrasos en la compra de insumos y contratación de servicios.  | Amenaza | Gerencia        | Al presentarse desfases en el balance general del proyecto en un porcentaje mayor al 5%, se procederá a realizar auditorías internas al área contable.                              |

| Descripción                              |   | Objetivos Afectados                 |  |  |   | Recurrencia del riesgo - Fases del ciclo de vida del proyecto  |  |  |  |  |
|--|---|-------------------------------------|--|--|---|--|--|--|--|--|
| ID                                       | Descripción del Riesgo  | Alcance                             | Cronograma                             | costo  | Calidad   | ACTIVIDADES PRELIMINARES DE OBRA   | CONTRATACIÓN Y ADQUISICIÓN DE INSUMOS  | CONSTRUCCIÓN   | PRUEBAS DE SISTEMAS DE DRENAJE Y CHIMENEAS   | CIERRE   |
| Primera letra de categoría y consecutivo | En qué consiste este riesgo? (usar Metalenguaje: Causa-Riesgo-Impacto)  | Marcar con "X" si afecta el alcance | Marcar con "X" si afecta el cronograma | Marcar con "X" si afecta los costos del proyecto | Marcar con "X" si afecta características de calidad del proyecto y/o del producto | Especificar para cada proyecto: las fases del ciclo de vida del proyecto y marcar con "x" si la fase podría verse afectada | Especificar para cada proyecto: las fases del ciclo de vida del proyecto y marcar con "x" si la fase podría verse afectada | Especificar para cada proyecto: las fases del ciclo de vida del proyecto y marcar con "x" si la fase podría verse afectada | Especificar para cada proyecto: las fases del ciclo de vida del proyecto y marcar con "x" si la fase podría verse afectada | Especificar para cada proyecto: las fases del ciclo de vida del proyecto y marcar con "x" si la fase podría verse afectada |
| RExt1                                    | El crecimiento de las fuentes hídricas aledañas a la zona de intervención del proyecto como resultado de las fuertes lluvias durante la temporada de invierno podrían generar atrasos en la fase de cerramiento de la obra, que podrían verse reflejados en atrasos del cronograma e impactos en los costos previsto para esta actividad.   |                                     |  | X  | X   | X  |  | X  |  |  |
| RTec1                                    | Debido a gran volumen de tierra a ser removida durante la implementación del proyecto se ha identificado que es más rentable alquilar a operadores locales que llevar la maquinaria desde Colombia hasta el sitio del proyecto, esto generará un ahorro aproximado de 12 a 15% y permite tener mayor capacidad de respuesta optimizando los tiempos.  |                                     |  | X  |   |  | X  | X  |  |  |
| RExt2                                    | El tener que incurrir en compras de material que implican su importación como el geo textil y la geo membrana ejemplos por nombrar se considera que es mejor realizar la compra del 100% de estos materiales de forma inmediata teniendo en cuenta la fluctuación de la economía y su afectación en la moneda referencia que es el dólar, esto permitirá no solo comprar tal vez más económico, sino que ya se podrá proyectar el costo real de este insumo y ver su impacto en el presupuesto. |                                     |  | X  |   |  | X  |  |  |  |
| RExt3                                    | Teniendo en cuenta los conflictos bélicos y económicos entre las grandes potencias económicas podrían afectar el flujo de insumos necesarios para la implementación del proyecto, generando retrasos en la implementación del proyecto afectando directamente el cronograma previsto.   |                                     | X                                      |  |   |  | X  | X  |  |  |
| RTec2                                    | Contratar operadores sin experiencia para operar maquinaria pesada, podría generar retrasos en el cronograma y accidentes que afectarían la operación adecuada del proyecto afectando el cronograma y el presupuesto.   |                                     | X                                      | X  |   |  |  | X  |  |  |
| RTec3                                    | No calibrar de forma oportuna de los equipos de topografía, podrían presentar lecturas erradas en la nivelación del terreno, que generarían excavaciones incorrectas impactando directamente el diseño esperado en dos a cinco días mientras se realiza el proceso de calibración adecuado.   |                                     | X                                      | X  | X   |  |  | X  |  |  |

| Descripción |   | Objetivos Afectados |            |       |         | Recurrencia del riesgo - Fases del ciclo de vida del proyecto |                                       |              |  |        |  |
|-------------|---|---------------------|------------|-------|---------|---|---------------------------------------|--------------|--|--------|--|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Alcance             | Cronograma | costo | Calidad | ACTIVIDADES PRELIMINARES DE OBRA                              | CONTRATACION Y ADQUISICIÓN DE INSUMOS | CONSTRUCCIÓN | PRUEBAS DE SISTEMAS DE DRENAJE Y CHIMENEAS | CIERRE |  |
| ROrg1       | No contar con personal altamente capacitado y con experiencia en la evaluación de la calidad de los materiales para el proyecto, podría afectar la calidad de las obras, lo cual generaría el rechazo del proyecto por parte del cliente, lo cual conllevará a realizar reprocesos afectando significativamente el cronograma y la contingencia estimada. | X                   |            |       | X       | X   |                                       |              | X  | X      |  |
| RTec4       | La no realización de mantenimientos preventivos a los equipos, podrían generar accidentes o atrasos en el cronograma establecido.   |                     | X          | X     |         |   |                                       | X            |  |        |  |
| ROrg2       | El no contar con un surtidor de combustible portátil, podría afectar la operación normal del proyecto si algún equipo que necesita de este para su operación se quedará sin el mismo, haciendo que el cronograma se vea afectado.   |                     |            | X     |         |   | X                                     |              |  |        |  |
| RTec5       | El no hacer procesos de selección rigurosos del personal que acompañará la ejecución de proyecto, podría acarrear retrasos en la ejecución, control y calidad de cada uno de los entregables estimados, lo cual generaría sobrecostos y atrasos   |                     | X          | X     |         | X   | X                                     | X            |  |        |  |
| RTec6       | La contratación de conductores inexpertos en la operación de volquetas se podrían presentar accidentes viales, que generarían sobrecostos, problemas legales y atrasos especialmente durante la fase de remoción de tierra.   |                     |            | X     |         |   | X                                     | X            |  |        |  |
| RExt4       | Durante el invierno, se podrían presentar deslizamientos en masa, que generarían sobrecostos y atrasos en la ejecución de las obras en un tiempo aproximado de 15 días.   |                     |            | X     |         |   |                                       | X            |  |        |  |
| RTec7       | La demora en la consecución de las cotizaciones para la compra de los insumos, podría generar que no sean realizadas o que se hagan de forma acelerada, incumpliendo con los procedimientos administrativos internos, generando riesgos ante las posibles auditorías y adquisición de materiales de mala calidad.   | X                   |            |       |         |   | X                                     | X            |  |        |  |

| Descripción                              |   | Análisis Cualitativo                                 |   |   |   |   |                           |                    | Análisis Cuantitativo                                  |   |                      |                     |                                       |  |   |
|--|---|--|---|---|---|---|---------------------------|--------------------|--|---|----------------------|---------------------|---------------------------------------|--|---|
| ID                                       | Descripción del Riesgo  | Probabilidad   | Impacto   |   |   |   |                           | Calificación       | Grado  | Probabilidad en %                                     | Impacto en costo     | Impacto en tiempo   | Valor monetario esperado (costo)      | Valor esperado (tiempo)                | Base de estimación  |
|  |   |  | Alcance   | Cronograma  | Costos  | Calidad   | Impacto Ponderado         |                    |  |   |                      |                     |                                       |  |   |
|  |   |  | 30%   | 25%   | 25%   | 20%   |                           |                    |  |   |                      |                     |                                       |  |   |
| Primera letra de categoría y consecutivo | En qué consiste este riesgo? (usar Metalenguaje: Causa-Riesgo-Impacto)  | Muy Alta: 5, Alta: 4, Media: 3, Baja: 2, Muy Baja: 1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Puntaje total del impacto | Puntaje del riesgo | Severo, Crítico, Medio, Leve, Menor, Muy bueno, Máximo | % al que corresponde de acuerdo con matriz de impacto | Valor numérico (+/-) | Valor en días (+/-) | Probabilidad X Impacto en costo (+/-) | Probabilidad X Impacto en tiempo (+/-) | Consideraciones que justifican el valor del impacto   |
| RExt1                                    | El crecimiento de las fuentes hídricas aledañas a la zona de intervención del proyecto como resultado de las fuertes lluvias durante la temporada de invierno podrían generar atrasos en la fase de cerramiento de la obra, que podrían verse reflejados en atrasos del cronograma e impactos en los costos previsto para esta actividad.   | 3  | -5  | -1  | -5  | -1  | -3,2                      | -10                | Leve   | 0,4   | N/A                  | N/A                 | N/A                                   | N/A                                    | N/A   |
| RTec1                                    | Debido a gran volumen de tierra a ser removida durante la implementación del proyecto se ha identificado que es más rentable alquilar a operadores locales que llevar la maquinaria desde Colombia hasta el sitio del proyecto, esto generará un ahorro aproximado de 12 a 15% y permite tener mayor capacidad de respuesta optimizando los tiempos.  | 5  | 100   | 50  | 40  | 20  | 56,5                      | 282,5              | Muy bueno  | 0,8   | \$ 104.909.218,25    | -6                  | \$ 83.927.374,60                      | -4,8                                   | Se realizaría un ahorro en control de equipos, recurso humano, mayores rendimientos y solo se requeriría hacer control del volumen retirado con el apoyo de la topografía.        |
| RExt2                                    | El tener que incurrir en compras de material que implican su importación como el geo textil y la geo membrana ejemplos por nombrar se considera que es mejor realizar la compra del 100% de estos materiales de forma inmediata teniendo en cuenta la fluctuación de la economía y su afectación en la moneda referencia que es el dólar, esto permitirá no solo comprar tal vez más económico, sino que ya se podrá proyectar el costo real de este insumo y ver su impacto en el presupuesto. | 4  | 50  | 20  | 20  | 1   | 25,2                      | 100,8              | Medio  | 0,7   | \$ 101.808.420,55    | 0                   | \$ 71.265.894,39                      | 0                                      | Teniendo en cuenta que los recursos iniciales están para comenzar el proyecto, sería la mejor inversión para asegurar precio y disposición del material, para cuando se requiera. |
| RExt3                                    | Teniendo en cuenta los conflictos bélicos y económicos entre las grandes potencias económicas podrían afectar el flujo de insumos necesarios para la implementación del proyecto, generando retrasos en la implementación del proyecto afectando directamente el cronograma previsto.   | 3  | -75   | -75   | -50   | -10   | -55,75                    | -167               | Medio  | 0,35  | \$ 5.000.000,00      | 8                   | \$ 1.750.000,00                       | 2,8                                    | Se presentarían brazos caídos al ser ruta crítica para continuar con las demás actividades del proyecto.  |
| RTec2                                    | Contratar operadores sin experiencia para operar maquinaria pesada, podría generar retrasos en el cronograma y accidentes que afectarían la operación adecuada del proyecto afectando el cronograma y el presupuesto.   | 5  | -40   | -60   | -50   | -30   | -45,5                     | -228               | Crítico  | 0,2   | \$ 35.000.000,00     | 4                   | \$ 7.000.000,00                       | 0,8                                    | Se requiere dinero para el pago de las pruebas, optimizar proceso de selección.   |
| RTec3                                    | No calibrar de forma oportuna de los equipos de topografía, podrían presentar lecturas erradas en la nivelación del terreno, que generarían excavaciones incorrectas impactando directamente el diseño esperado en dos a cinco días mientras se realiza el proceso de calibración adecuado.   | 4  | -50   | -30   | -30   | -80   | -46                       | -184               | Medio  | 0,6   | \$ 615.361,30        | 2                   | \$ 369.216,78                         | 1,2                                    | Se requiere dinero para el pago de la calibración de los equipos y tiempo para la ejecución de la revisión.   |

Página 1

Página 4

| Descripción |   | Análisis Cualitativo |         |            |        |         |           |              |        | Análisis Cuantitativo |                  |                   |                                  |                         |   |
|-------------|---|----------------------|---------|------------|--------|---------|-----------|--------------|--------|-----------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------|---|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Probabilidad         | Impacto |            |        |         |           | Calificación | Grado  | Probabilidad en %     | Impacto en costo | Impacto en tiempo | Valor monetario estimado (costo) | valor esperado (tiempo) | Base de estimación  |
|             |   |                      | Alcance | Cronograma | Costos | calidad | Impacto   |              |        |                       |                  |                   |                                  |                         |   |
|             |   |                      | 30%     | 25%        | 25%    | 20%     | Ponderado |              |        |                       |                  |                   |                                  |                         |   |
| ROrg1       | No contar con personal altamente capacitado y con experiencia en la evaluación de la calidad de los materiales para el proyecto, podría afectar la calidad de las obras, lo cual generaría el rechazo del proyecto por parte del cliente, lo cual conllevará a realizar reprocesos afectando significativamente el cronograma y la contingencia estimada. | 4                    | -80     | -70        | -70    | -100    | -79       | -316         | Severo | 0,5                   | \$ 15.000.000,00 | 8                 | \$ 7.500.000,00                  | 4                       | El promedio de los precios del mercado es muy superior al precio de venta ofrecido, por el proveedor.   |
| RTec4       | La no realización de mantenimientos preventivos a los equipos, podrían generar accidentes o atrasos en el cronograma establecido.   | 3                    | -10     | -20        | -35    | -25     | -21,75    | -65          | Medio  | 0,4                   | \$ 15.000.000,00 | 8                 | \$ 6.000.000,00                  | 3,2                     | Se requieren días, para hacer la revisión mecánica de los equipos; y se requiere dinero para el pago de estos mantenimientos.   |
| ROrg2       | El no contar con un surtidor de combustible portátil, podría afectar la operación normal del proyecto si algún equipo que necesita de este para su operación se quedará sin el mismo, haciendo que el cronograma se vea afectado.   | 2                    | -10     | -1         | -5     | -1      | -4,7      | -9           | Leve   | 0,2                   | N/A              | N/A               | N/A                              | N/A                     | N/A   |
| RTec5       | El no hacer procesos de selección rigurosos del personal que acompañará la ejecución de proyecto, podría afectar retrasos en la ejecución, control y calidad de cada uno de los entregables estimados, lo cual generaría sobrecostos y atrasos.   | 3                    | -20     | -30        | -10    | -50     | -26       | -78          | Medio  | 0,35                  | \$ 7.432.711,75  | 8                 | \$ 2.601.449,11                  | 2,8                     | Se requiere dinero para optimizar procesos de selección, pago de pruebas psicotécnicas, exámenes médicos etc. Proceso que conlleva tiempo por cada contratación.                              |
| RTec6       | La contratación de conductores inexpertos en la operación de volquetas se podrían presentar accidentes viales, que generarían sobrecostos, problemas legales y atrasos especialmente durante la fase de remoción de tierra.   | 4                    | -40     | -15        | -40    | -5      | -26,75    | -107         | Medio  | 0,3                   | \$ 4.000.000,00  | 3                 | \$ 1.200.000,00                  | 0,9                     | Se requiere dinero para optimizar procesos de selección, pago de pruebas psicotécnicas, exámenes médicos etc. Proceso que conlleva tiempo por cada contratación.                              |
| RExt4       | Durante el invierno, se podrían presentar deslizamientos en masa, que generarían sobrecostos y atrasos en la ejecución de las obras en un tiempo aproximado de 15 días.   | 3                    | -80     | -40        | -30    | -60     | -53,5     | -161         | Medio  | 0,45                  | \$ 15.000.000,00 | 10                | \$ 6.750.000,00                  | 4,5                     | Se requiere dinero y tiempo para cubrir los costos de retro y reconformación del terreno y tiempo en la ejecución de las actividades, que son no imputables al proyecto por causas naturales. |
| RTec7       | La demora en la consecución de las cotizaciones para la compra de los insumos, podría generar que no sean realizadas o que se hagan de forma acelerada, incumpliendo con los procedimientos administrativos internos, generando riesgos ante las posibles auditorías y adquisición de materiales de mala calidad.   | 4                    | -25     | -30        | -50    | -100    | -47,5     | -190         | Medio  | 0,4                   | \$ 2.000.000,00  | 8                 | \$ 800.000,00                    | 3,2                     | N/A   |

Página 1

Página 4

Página 2

Página 5

| Descripción |   | Análisis Cualitativo |         |            |        |         |              |       |                   | Análisis Cuantitativo |                   |                                  |                         |                    |   |
|-------------|---|----------------------|---------|------------|--------|---------|--------------|-------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|---|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Probabilidad         | Impacto |            |        |         | Calificación | Grado | Probabilidad en % | Impacto en costo      | Impacto en tiempo | Valor monetario esperado (costo) | valor esperado (tiempo) | Base de estimación |   |
|             |   |                      | Alcance | Cronograma | Costos | calidad |              |       |                   |                       |                   |                                  |                         |                    | Impacto Ponderado   |
|             |   |                      | 30%     | 25%        | 25%    | 20%     |              |       |                   |                       |                   |                                  |                         |                    |   |
| ROrg1       | No contar con personal altamente capacitado y con experiencia en la evaluación de la calidad de los materiales para el proyecto, podría afectar la calidad de las obras, lo cual generaría el rechazo del proyecto por parte del cliente, lo cual conllevará a realizar reprocesos afectando significativamente el cronograma y la contingencia estimada. | 4                    | -80     | -70        | -70    | -100    | -79          | -316  | Severo            | 0,5                   | \$ 15.000.000,00  | 8                                | \$ 7.500.000,00         | 4                  | El promedio de los precios del mercado es muy superior al precio de venta ofrecido, por el proveedor.   |
| RTec4       | La no realización de mantenimientos preventivos a los equipos, podrían generar accidentes o atrasos en el cronograma establecido.   | 3                    | -10     | -20        | -35    | -25     | -21,75       | -65   | Medio             | 0,4                   | \$ 15.000.000,00  | 8                                | \$ 6.000.000,00         | 3,2                | Se requieren días, para hacer la revisión mecánica de los equipos; y se requiere dinero para el pago de estos mantenimientos.   |
| ROrg2       | El no contar con un surtidor de combustible portátil, podría afectar la operación normal del proyecto si algún equipo que necesita de este para su operación se quedará sin el mismo, haciendo que el cronograma se vea afectado.   | 2                    | -10     | -1         | -5     | -1      | -4,7         | -9    | Leve              | 0,2                   | N/A               | N/A                              | N/A                     | N/A                | N/A   |
| RTec5       | El no hacer procesos de selección rigurosos del personal que acompañará la ejecución de proyecto, podría acarrear retrasos en la ejecución, control y calidad de cada uno de los entregables estimados, lo cual generaría sobrecostos y atrasos   | 3                    | -20     | -30        | -10    | -50     | -26          | -78   | Medio             | 0,35                  | \$ 7.432.711,75   | 8                                | \$ 2.601.449,11         | 2,8                | Se requiere dinero para optimizar procesos de selección, pago de pruebas psicotécnicas, exámenes médicos etc. Proceso que conlleva tiempo por cada contratación.                                |
| RTec6       | La contratación de conductores inexpertos en la operación de volquetas se podrían presentar accidentes viales, que generarían sobrecostos, problemas legales y atrasos especialmente durante la fase de remoción de tierra.   | 4                    | -40     | -15        | -40    | -5      | -26,75       | -107  | Medio             | 0,3                   | \$ 4.000.000,00   | 3                                | \$ 1.200.000,00         | 0,9                | Se requiere dinero para optimizar procesos de selección, pago de pruebas psicotécnicas, exámenes médicos etc. Proceso que conlleva tiempo por cada contratación.                                |
| RExt4       | Durante el invierno, se podrían presentar deslizamientos en masa, que generarían sobrecostos y atrasos en la ejecución de las obras en un tiempo aproximado de 15 días.   | 3                    | -80     | -40        | -30    | -60     | -53,5        | -161  | Medio             | 0,45                  | \$ 15.000.000,00  | 10                               | \$ 6.750.000,00         | 4,5                | Se requiere dinero y tiempo para cubrir los costos de retiro y reconfiguración del terreno y tiempo en la ejecución de las actividades, que son no imputables al proyecto por causas naturales. |
| RTec7       | La demora en la consecución de las cotizaciones para la compra de los insumos, podría generar que no sean realizadas o que se hagan de forma acelerada, incumpliendo con los procedimientos administrativos internos, generando riesgos ante las posibles auditorías y adquisición de materiales de mala calidad.   | 4                    | -25     | -30        | -50    | -100    | -47,5        | -190  | Medio             | 0,4                   | \$ 2.000.000,00   | 8                                | \$ 800.000,00           | 3,2                | N/A   |

Página 1

Página 4

Página 2

Página 5

| Descripción                          |  | Análisis Cualitativo |         |            |        |         |              |       | Análisis Cuantitativo |                  |                   |                                  |                         |                    |  |
|--------------------------------------|--|----------------------|---------|------------|--------|---------|--------------|-------|-----------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------|--|
| ID                                   | Descripción del Riesgo   | Probabilidad         | Impacto |            |        |         | Calificación | Grado | Probabilidad en %     | Impacto en costo | Impacto en tiempo | Valor monetario esperado (costo) | Valor esperado (tiempo) | Base de estimación |  |
|                                      |  |                      | Alcance | Cronograma | Costos | Calidad |              |       |                       |                  |                   |                                  |                         |                    | Impacto Ponderado  |
|                                      |  |                      | 30%     | 25%        | 25%    | 20%     |              |       |                       |                  |                   |                                  |                         |                    |  |
| ROrg3                                | No hacer procesos de selección rigurosos de los proveedores que estarían involucrados en la implementación del proyecto que permitan conocer su trayectoria en el mercado, podría generar problemas con el suministro de insumos indispensables que atrasarían el cronograma y problemas legales para el proyecto, en caso de malas prácticas de nuestro proveedor, por lo que se decide adicionalmente contratar estudios de seguridad, para los proveedores. | 3                    | -100    | -25        | -10    | -60     | -50,75       | -152  | Medio                 | 0,35             | \$ 4.000.000,00   | 7                                | \$ 1.400.000,00         | 2,45               | Se requieren tener proveedores externos comprometidos con el proyecto, que cuenten con los recursos necesarios para garantizar la entrega de los insumos y sean reconocidos en el mercado. |
| RTec8                                | Por la no utilización de los elementos de seguridad en el trabajo se pueden aumentar los accidentes laborales, que generarían ausentismos del personal en la obra y atrasos en la ejecución de las actividades.  | 4                    | -30     | -40        | -30    | -30     | -32,5        | -130  | Medio                 | 0,5              | \$ 10.000.000,00  | 8                                | \$ 5.000.000,00         | 4                  | Se requieren para la protección de extremidades, protección del sistema respiratorio y se requieren para la protección de los ojos.  |
| RTec9                                | Por la falta de acuerdos o convenios con el gobierno local para la adecuación de las vías aledañas al proyecto, se podrían presentar mayores afectaciones en la vía y en los equipos de transporte, lo que generaría mayores costos y atrasos en el movimiento de tierra.  | 4                    | -80     | -60        | -40    | -10     | -51          | -204  | Critico               | 0,56             | \$ 20.981.843,65  | 6                                | \$ 11.750.603,09        | 3,36               | Teniendo buenas vías se garantiza el rendimiento en el movimiento de tierras y las buenas relaciones con la comunidad.   |
| RTec10                               | Por falta de pruebas de permeabilidad de los geotextiles, se pueden presentar filtraciones en el terreno, que generarían contaminación en el terreno, acarrearando problemas de calidad en el proyecto, generando atrasos.   | 3                    | -70     | -2         | -30    | -90     | -47          | -141  | Medio                 | 0,23             | \$ 6.000.000,00   | 5                                | \$ 1.380.000,00         | 1,15               | Haciendo las respectivas pruebas de calidad se evitan reprocesos altos y la inversión en ensayos es mínima.  |
| ROrg4                                | Se ha identificado el riesgo de generación de mosquitos y plagas que pueden afectar la salud de los colaboradores, lo cual generaría ausentismos del personal por incapacidades médicas y costos superiores si no se hacen campañas de fumigación, se estima afectación del cronograma.  | 4                    | -10     | -30        | -20    | -30     | -21,5        | -86   | Medio                 | 0,34             | \$ 3.000.000,00   | 4                                | \$ 1.032.000,00         | 1,376              | Se requieren para disminuir la probabilidad de enfermedad en el personal de obra.  |
| ROrg5                                | La no socialización de los avances del proyecto a los diferentes interesados, podrían generar inconvenientes de comunicación y percepción del proyecto, toda vez que se genera incertidumbre de su ejecución y no se tiene un control de que se esta cumpliendo con las expectativas esperadas.  | 1                    | -25     | -15        | -25    | -5      | -18,5        | -19   | Leve                  | 0,1              | N/A               | N/A                              | N/A                     | N/A                | N/A  |
| ROrg6                                | La falta de control de los costos, podría poner en riesgo la solvencia económica para el proyecto, lo que generaría sobrecostos y atrasos en la compra de insumos y contratación de servicios.   | 2                    | -80     | -5         | -40    | -2      | -35,65       | -71   | Medio                 | 0,33             | \$ 2.000.000,00   | 4                                | \$ 660.000,00           | 1,32               | N/A  |
| <b>TOTAL RESERVA DE CONTINGENCIA</b> |  |                      |         |            |        |         |              |       |                       |                  | \$                | <b>100.000.000,00</b>            |                         |                    |  |

Página 1

Página 4

Página 3

Página 6

| Descripción                              |   | Plan de Respuesta  |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|
| ID                                       | Descripción del Riesgo  | Estrategia de Respuesta  | ¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo   | Plan de Contingencia - si se materializa riesgo   | Responsable - Dueño del riesgo                         |
| Primera letra de categoría y consecutivo | En qué consiste este riesgo? (usar Metalenguaje: Causa-Riesgo-Impacto)  | Cual será la estrategia de respuesta al riesgo?<br>Mitigar, transferir, evitar, aceptar, escalar, mejorar, explotar,compartir. | Acciones definidas para el plan de prevención  | Acciones a ejecutar en respuesta o como respaldo o como reparación a la materialización del riesgo  | Quién monitorea el riesgo y actúa cuando va a ocurrir? |
| RExt1                                    | El crecimiento de las fuentes hídricas aledañas a la zona de intervención del proyecto como resultado de las fuertes lluvias durante la temporada de invierno podrían generar atrasos en la fase de cerramiento de la obra, que podrían verse reflejados en atrasos del cronograma e impactos en los costos previsto para esta actividad.   | Aceptar pasivamente  | N/A  | N/A   | N/A  |
| RTec1                                    | Debido a gran volumen de tierra a ser removida durante la implementación del proyecto se ha identificado que es más rentable alquilar a operadores locales que llevar la maquinaria desde Colombia hasta el sitio del proyecto, esto generará un ahorro aproximado de 12 a 15% y permite tener mayor capacidad de respuesta optimizando los tiempos.  | Compartir  | Se oficializa mediante un comunicado al área administrativa, que hay la opción de contratar la actividad, teniendo menores costos para el proyecto y más rendimiento si se coordina mayor equipo de transporte con el proveedor externo. | Se concilia con el proveedor externo precio y cantidad de volquetas para ejecutar la actividad en determinado tiempo, de acuerdo a esto se realiza contrato entre las partes. | Administrador  |
| RExt2                                    | El tener que incurrir en compras de material que implican su importación como el geo textil y la geo membrana ejemplos por nombrar se considera que es mejor realizar la compra del 100% de estos materiales de forma inmediata teniendo en cuenta la fluctuación de la economía y su afectación en la moneda referencia que es el dólar, esto permitirá no solo comprar tal vez más económico, sino que ya se podrá proyectar el costo real de este insumo y ver su impacto en el presupuesto. | Evitar   | Comprar lo antes posible las geomembranas y el geotextil   | N/A   | Encargado de compras                                   |
| RExt3                                    | Teniendo en cuenta los conflictos bélicos y económicos entre las grandes potencias económicas podrían afectar el flujo de insumos necesarios para la implementación del proyecto, generando retrasos en la implementación del proyecto afectando directamente el cronograma previsto.   | Aceptar Pasivamente  | N/A  | N/A   | N/A  |
| RTec2                                    | Contratar operadores sin experiencia para operar maquinaria pesada, podría generar retrasos en el cronograma y accidentes que afectarían la operación adecuada del proyecto afectando el cronograma y el presupuesto.   | Mitigar  | Exigir mayor experiencia, realizar pruebas de campo a los posibles candidatos, investigar si ha tenido accidentes, cantidad de comparendos con la autoridad de tránsito.   | N/A   | Recursos humanos                                       |
| RTec3                                    | No calibrar de forma oportuna de los equipos de topografía, podrían presentar lecturas erradas en la nivelación del terreno, que generarían excavaciones incorrectas impactando directamente el diseño esperado en dos a cinco días mientras se realiza el proceso de calibración adecuado.   | Mitigar  | Mandar a certificar los equipos, realizar ejercicios de campo para evidenciar los errores que puedan tener en la lectura.  | N/A   | Topografo  |

| Descripción |   | Plan de Respuesta       |   |   |                                |
|-------------|---|-------------------------|---|---|--------------------------------|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Estrategia de Respuesta | ¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo  | Plan de Contingencia - si se materializa riesgo   | Responsable - Dueño del riesgo |
| ROrg1       | No contar con personal altamente capacitado y con experiencia en la evaluación de la calidad de los materiales para el proyecto, podría afectar la calidad de las obras, lo cual generaría el rechazo del proyecto por parte del cliente, lo cual conllevará a realizar reprocesos afectando significativamente el cronograma y la contingencia estimada. | Mitigar                 | Contratar con un laboratorio externo la ejecución de pruebas de calidad a los materiales que se utilizarán en obra, solicitar las certificaciones a los proveedores.  | N/A   | Ing. de calidad.               |
| RTec4       | La no realización de mantenimientos preventivos a los equipos, podrían generar accidentes o atrasos en el cronograma establecido.   | Mitigar                 | Generar un programa de mantenimiento preventivo a los equipos, generar un formato de revisión al iniciar cada jornada que debe llenar cada operador, indicando si encuentra algún tipo de falla durante el día de labor del equipo, tener contratado ya con algún taller certificado los servicios de reparación en caso de requerirse. | N/A   | Jefe de mantenimiento          |
| ROrg2       | El no contar con un surtidor de combustible portátil, podría afectar la operación normal del proyecto si algún equipo que necesita de este para su operación se quedará sin el mismo, haciendo que el cronograma se vea afectado.   | Aceptar activamente     | N/A   | Tener negociado, el surtidor de combustible, en caso de requerirse su compra.   | Encargado de compras           |
| RTec5       | El no hacer procesos de selección rigurosos del personal que acompañará la ejecución de proyecto, podría acarrear retrasos en la ejecución, control y calidad de cada uno de los entregables estimados, lo cual generaría sobrecostos y atrasos   | Mitigar                 | Solicitar mayor experiencia para los cargos, realizar pruebas de campo a los posibles candidatos  | N/A   | Recursos humanos               |
| RTec6       | La contratación de conductores inexpertos en la operación de volquetas se podrían presentar accidentes viales, que generarían sobrecostos, problemas legales y atrasos especialmente durante la fase de remoción de tierra.   | Mitigar                 | Contratar la actividad de movimiento de tierras y/o en caso de definirse hacer el movimiento de tierras el proyecto, realizar pruebas de campo a los posibles conductores, solicitar mayor experiencia y validez antecedentes con la autoridad de tránsito.   | N/A   | Recursos humanos               |
| RExt4       | Durante el invierno, se podrían presentar deslizamientos en masa, que generarían sobrecostos y atrasos en la ejecución de las obras en un tiempo aproximado de 15 días.   | Aceptar activamente     | N/A   | Para la temporada invernal, contar con plásticos para cubrir las zonas que muestren mayor riesgo, generar cunetas de corona para disminuir la escorrentía de agua en los taludes. | Ingeniero residente de obra.   |
| RTec7       | La demora en la consecución de las cotizaciones para la compra de los insumos, podría generar que no sean realizadas o que se hagan de forma acelerada, incumpliendo con los procedimientos administrativos internos, generando riesgos ante las posibles auditorías y adquisición de materiales de mala calidad.   | Mitigar                 | Realizar campañas por los medios de comunicación dando a conocer el proyecto y los insumos que se requieren contratar, revisar base de datos de la empresa para identificar posibles proveedores.   | N/A   | Encargado de compras           |

| Descripción |   | Plan de Respuesta       |   |   |                                |
|-------------|---|-------------------------|---|---|--------------------------------|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Estrategia de Respuesta | ¿En qué consiste la estrategia de respuesta? - Plan de prevención, antes de que se materialice el riesgo  | Plan de Contingencia - si se materializa riesgo                           | Responsable - Dueño del riesgo |
| ROrg3       | No hacer procesos de selección rigurosos de los proveedores que estarán involucrados en la implementación del proyecto que permitan conocer su trayectoria en el mercado, podría generar problemas con el suministro de insumos indispensables que atrasarían el cronograma y problemas legales para el proyecto, en caso de malas prácticas de nuestro proveedor, por lo que se decide adicionalmente contratar estudios de seguridad, para los proveedores. | Transferir              | Se contrata empresa de seguridad externa para a estudio de posibles proveedores, se solicitan certificaciones bancarias, cámara y comercio y antecedentes legales de los representantes de los posibles proveedores.  | N/A   | Administrador                  |
| RTec8       | Por la no utilización de los elementos de seguridad en el trabajo se pueden aumentar los accidentes laborales, que generarían ausentismos del personal en la obra y atrasos en la ejecución de las actividades.   | Mitigar                 | Se planean campañas y bonificaciones a los trabajadores por el buen uso de los elementos de seguridad industrial, se hacen campañas SST con las ARL del proyecto.   | N/A   | Ingeniero SST                  |
| RTec9       | Por la falta de acuerdos o convenios con el gobierno local para la adecuación de las vías aledañas al proyecto, se podrían presentar mayores afectaciones en la vía y en los equipos de transporte, lo que generaría mayores costos y atrasos en el movimiento de tierra.   | Mitigar                 | Se hacen acercamientos con la autoridad competente para brindar el apoyo del proyecto para el mantenimiento de las vías, en caso de presentarse afectaciones por los equipos de transporte de tierra.   | N/A   | Director de proyecto           |
| RTec10      | Por falta de pruebas de permeabilidad de los geotextiles, se pueden presentar filtraciones en el terreno, que generarían contaminación en el terreno, acarreado problemas de calidad en el proyecto, generando atrasos.   | Evitar                  | Se compran insumos a empresas reconocidas, que certifiquen sus productos, se toman muestras aleatorias cada 500 metros cuadrados para ser evaluadas, se llevara un control de los sitios en los que se dispone el material de acuerdo al número de lote que los identifica. | N/A   | Ingeniero de calidad           |
| ROrg4       | Se ha identificado el riesgo de generación de mosquitos y plagas que pueden afectar la salud de los colaboradores, lo cual generaría ausentismos del personal por incapacidades médicas y costos superiores si no se hacen campañas de fumigación, se estima afectación del cronograma.   | Mitigar                 | Se hace un plan de control de plagas para el proyecto, se solicitan recursos a la dirección de obra.  | N/A   | Ingeniero SST                  |
| ROrg5       | La no socialización de los avances del proyecto a los diferentes interesados, podrían generar inconvenientes de comunicación y percepción del proyecto, toda vez que se genera incertidumbre de su ejecución y no se tiene un control de que se esta cumpliendo con las expectativas esperadas.   | Aceptar activamente     | N/A   | Se programan reuniones mensuales con la comunidad y posibles interesados. | Director de proyecto           |
| ROrg6       | La falta de control de los costos, podría poner en riesgo la solvencia económica para el proyecto, lo que generaría sobrecostos y atrasos en la compra de insumos y contratación de servicios.  | Mitigar                 | Se contratan los servicios de auditorías externas no programadas al proceso de costos, así mismo se programan auditorías internas mensuales.  | N/A   | Administrador                  |

| Descripción                              |   | Análisis del Riesgo residual después de aplicar Plan de prevención |   |   |   |   |                           |                                   | Monitoreo                                 |   |  |
|--|---|--|---|---|---|---|---------------------------|-----------------------------------|---|---|--|
| ID                                       | Descripción del Riesgo  | Probabilidad final - Riesgo residual                               | Impacto final - Riesgo residual   |   |   |   |                           | Calificación final                | Grado                                     | Estado  | Seguimiento  |
|  |   |  | Alcance   | Cronograma  | Costos  | calidad   | Impacto Ponderado         |                                   |   |   |  |
|  |   |  | 30%   | 25%   | 25%   | 20%   |                           |                                   |   |   |  |
| Primera letra de categoría y consecutivo | En qué consiste este riesgo? (usar Metalinguaje: Causa-Riesgo-Impacto)  | Muy Alta: 5, Alta: 4, Media: 3, Baja: 2, Muy Baja: 1               | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Muy Alto: (+/-)100, Alto: (+/-)50, Medio: (+/-)20, Bajo: (+/-)5, Muy Bajo: (+/-)1 | Puntaje final del impacto | Puntaje final del riesgo residual | Importancia: Severo, Crítico, Medio, Leve | En seguimiento, Requiere Respuesta, Cerrado-ya ocurrió, Cerrado-ya no ocurrirá, Recién Identificado | Fecha y Descripción actualizada del seguimiento  |
| RExt1                                    | El crecimiento de las fuentes hídricas aledañas a la zona de intervención del proyecto como resultado de las fuertes lluvias durante la temporada de invierno podrían generar atrasos en la fase de cerramiento de la obra, que podrían verse reflejados en atrasos del cronograma e impactos en los costos previsto para esta actividad.   | N/A  | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | 0                         | 0                                 | N/A                                       | En seguimiento  | Página 4 2/10/2022   |
| RTec1                                    | Debido a gran volumen de tierra a ser removida durante la implementación del proyecto se ha identificado que es más rentable alquilar a operadores locales que llevar la maquinaria desde Colombia hasta el sitio del proyecto, esto generará un ahorro aproximado de 12 a 15% y permite tener mayor capacidad de respuesta optimizando los tiempos.  | 5  | 30  | 80  | 100   | 30  | 60                        | 300                               | Severo                                    | En seguimiento  | Se presentan los rendimientos y ahorros proyectados al 02/10/2022  |
| RExt2                                    | El tener que incurrir en compras de material que implican su importación como el geo textil y la geo membrana ejemplos por nombrar se considera que es mejor realizar la compra del 100% de estos materiales de forma inmediata teniendo en cuenta la fluctuación de la economía y su afectación en la moneda referencia que es el dólar, esto permitirá no solo comprar tal vez más económico, sino que ya se podrá proyectar el costo real de este insumo y ver su impacto en el presupuesto. | 4  | 1   | 10  | 100   | 1   | 28                        | 112                               | Medio                                     | Cerrado   | Con las alzas que a presentado el dólar y la tendencia a seguir subiendo se evidencia el ahorro al 02/10/2022  |
| RExt3                                    | Teniendo en cuenta los conflictos bélicos y económicos entre las grandes potencias económicas podrían afectar el flujo de insumos necesarios para la implementación del proyecto, generando retrasos en la implementación del proyecto afectando directamente el cronograma previsto.   | N/A  | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | 0                         | 0                                 | N/A                                       | En seguimiento  | El disparador proyectado a la fecha no se ha presentado 02/10/2022   |
| RTec2                                    | Contratar operadores sin experiencia para operar maquinaria pesada, podría generar retrasos en el cronograma y accidentes que afectarían la operación adecuada del proyecto afectando el cronograma y el presupuesto.   | 2  | -20   | -20   | -10   | -10   | -16                       | -31                               | Medio                                     | En seguimiento  | A la fecha no se han presentado atrasos en la actividad, al contrario, se han generado rendimientos superiores a los proyectados. 02/10/2022   |
| RTec3                                    | No calibrar de forma oportuna de los equipos de topografía, podrían presentar lecturas erradas en la nivelación del terreno, que generarían excavaciones incorrectas impactando directamente el diseño esperado en dos a cinco días mientras se realiza el proceso de calibración adecuado.   | 1  | -5  | -5  | -5  | -1  | -4                        | -4                                | Leve                                      | En seguimiento  | Los equipos se han calibrado y se mantiene el requerimiento de pruebas semanales, a la fecha el riesgo ha bajado de nivel y se continuaran con las solicitudes en el proceso. 02/10/2022 |

| Descripción |   | Análisis del Riesgo residual después de aplicar Plan de prevención |                                 |            |        |         |                   |                    | Monitoreo |                |  |
|-------------|---|--|---------------------------------|------------|--------|---------|-------------------|--------------------|-----------|----------------|--|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Probabilidad final - Riesgo residual                               | Impacto final - Riesgo residual |            |        |         |                   | Calificación final | Grado     | Estado         | Seguimiento  |
|             |   |  | Alcance                         | Cronograma | Costos | calidad | Impacto Ponderado |                    |           |                |  |
|             |   |  | 30%                             | 25%        | 25%    | 20%     |                   |                    |           |                |  |
| ROrg1       | No contar con personal altamente capacitado y con experiencia en la evaluación de la calidad de los materiales para el proyecto, podría afectar la calidad de las obras, lo cual generaría el rechazo del proyecto por parte del cliente, lo cual conllevará a realizar reprocesos afectando significativamente el cronograma y la contingencia estimada. | 3  | -50                             | -20        | -30    | -50     | -38               | -113               | Medio     | En seguimiento | No se evidencia disparador a la fecha aún no se requiere el uso de los insumos según programación, aún así, se han tomado muestras para análisis de los materiales y se han tenido resultados óptimos de calidad. 02/10/2022 |
| RTec4       | La no realización de mantenimientos preventivos a los equipos, podrían generar accidentes o atrasos en el cronograma establecido.   | 2  | -8                              | -15        | -30    | -10     | -16               | -31                | Medio     | En seguimiento | A la fecha no se han activado los disparadores proyectados en el plan de riesgos. 02/10/2022   |
| ROrg2       | El no contar con un surtidor de combustible portátil, podría afectar la operación normal del proyecto si algún equipo que necesita de este para su operación se quedará sin el mismo, haciendo que el cronograma se vea afectado.   | N/A  | N/A                             | N/A        | N/A    | N/A     | 0                 | 0                  | N/A       | En seguimiento | N/A  |
| RTec5       | El no hacer procesos de selección rigurosos del personal que acompañará la ejecución de proyecto, podría acarrear retrasos en la ejecución, control y calidad de cada uno de los entregables estimados, lo cual generaría sobrecostos y atrasos   | 1  | -10                             | -5         | -5     | -5      | -7                | -7                 | Leve      | En seguimiento | El personal contratado a la fecha ha dado los rendimientos esperados, realizando obras de acuerdo a los diseños y calidad solicitada 02/10/2022  |
| RTec6       | La contratación de conductores inexpertos en la operación de volquetas se podrían presentar accidentes viales, que generarían sobrecostos, problemas legales y atrasos especialmente durante la fase de remoción de tierra.   | 4  | -40                             | -15        | -30    | -5      | -24               | -97                | Medio     | En seguimiento | A la fecha no se presentan alertas de acuerdo a los disparadores, pero aún falta mucho por desarrollarse de la actividad a la fecha. 02/10/2022  |
| RExt4       | Durante el invierno, se podrían presentar deslizamientos en masa, que generarían sobrecostos y atrasos en la ejecución de las obras en un tiempo aproximado de 15 días.   | N/A  | N/A                             | N/A        | N/A    | N/A     | 0                 | 0                  | N/A       | En seguimiento | 2/10/2022  |
| RTec7       | La demora en la consecución de las cotizaciones para la compra de los insumos, podría generar que no sean realizadas o que se hagan de forma acelerada, incumpliendo con los procedimientos administrativos internos, generando riesgos ante las posibles auditorías y adquisición de materiales de mala calidad.   | 1  | -5                              | -10        | -5     | -10     | -7                | -7                 | Leve      | En seguimiento | A la fecha ya se hicieron las principales cotizaciones y compra de insumos críticos, el riesgo cambio de nivel a la fecha 02/10/2022   |

Página 1

Página 4

Página 2

Página 5

| Descripción |   | Análisis del Riesgo residual después de aplicar Plan de prevención |                                 |            |        |         |                   |                    | Monitoreo |                |  |
|-------------|---|--|---------------------------------|------------|--------|---------|-------------------|--------------------|-----------|----------------|--|
| ID          | Descripción del Riesgo  | Probabilidad final - Riesgo residual                               | Impacto final - Riesgo residual |            |        |         |                   | Calificación final | Grado     | Estado         | Seguimiento  |
|             |   |  | Alcance                         | Cronograma | Costos | calidad | Impacto Ponderado |                    |           |                |  |
|             |   |  | 30%                             | 25%        | 25%    | 20%     |                   |                    |           |                |  |
| ROrg3       | No hacer procesos de selección rigurosos de los proveedores que estarán involucrados en la implementación del proyecto que permitan conocer su trayectoria en el mercado, podría generar problemas con el suministro de insumos indispensables que atrasarían el cronograma y problemas legales para el proyecto, en caso de malas prácticas de nuestro proveedor, por lo que se decide adicionalmente contratar estudios de seguridad, para los proveedores. | 1  | -5                              | -10        | -5     | -10     | -7                | -7                 | Leve      | En seguimiento | De acuerdo al riesgo anterior, y cumpliendo con el plan de riesgos proyectado, se surtió el proceso sin contratiempos para la selección de los proveedores. 02/10/2022   |
| RTec8       | Por la no utilización de los elementos de seguridad en el trabajo se pueden aumentar los accidentes laborales, que generarían ausentismos del personal en la obra y atrasos en la ejecución de las actividades.   | 3  | -30                             | -40        | -30    | -30     | -33               | -98                | Medio     | En seguimiento | No se han activado los disparadores, teniendo en cuenta avance del proyecto y que un descuido sucede en cualquier momento se continúa con los controles y campañas con los trabajadores 02/10/2022   |
| RTec9       | Por la falta de acuerdos o convenios con el gobierno local para la adecuación de las vías aledañas al proyecto, se podrían presentar mayores afectaciones en la vía y en los equipos de transporte, lo que generaría mayores costos y atrasos en el movimiento de tierra.   | 3  | -70                             | -30        | -40    | -5      | -40               | -119               | Medio     | En seguimiento | A la fecha se han manejado las relaciones y convenios con la autoridad, pero aún se requiere mucho tránsito pesado en las vías 02/10/2022  |
| RTec10      | Por falta de pruebas de permeabilidad de los geotextiles, se pueden presentar filtraciones en el terreno, que generarían contaminación en el terreno, acarreado problemas de calidad en el proyecto, generando atrasos.   | 1  | -10                             | -1         | -1     | -10     | -6                | -6                 | Leve      | Cerrado        | La compra de material por adelantado, permitió adelantar las pruebas de calidad a la fecha ya se ejecutaron las requeridos a los materiales, falta la instalación, donde hay que supervisar que se haga bien. (SURGE UN NUEVO RIESGO PARA LA FECHA EN QUE SE REALICE LA ACTIVIDAD)02/10/2022 |
| ROrg4       | Se ha identificado el riesgo de generación de mosquitos y plagas que pueden afectar la salud de los colaboradores, lo cual generaría ausentismos del personal por incapacidades médicas y costos superiores si no se hacen campañas de fumigación, se estima afectación del cronograma.   | 3  | -10                             | -30        | -20    | -30     | -22               | -65                | Medio     | En seguimiento | No se han activado los disparadores proyectados a la fecha. 02/10/2022   |
| ROrg5       | La no socialización de los avances del proyecto a los diferentes interesados, podrían generar inconvenientes de comunicación y percepción del proyecto, toda vez que se genera incertidumbre de su ejecución y no se tiene un control de que se esta cumpliendo con las expectativas esperadas.   | N/A  | N/A                             | N/A        | N/A    | N/A     | 0                 | 0                  | N/A       | En seguimiento | 2/10/2022  |
| ROrg6       | La falta de control de los costos, podría poner en riesgo la solvencia económica para el proyecto, lo que generaría sobrecostos y atrasos en la compra de insumos y contratación de servicios.  | 1  | -40                             | -5         | -30    | -2      | -21               | -21                | Leve      | En seguimiento | Se surrieron las primeras auditorías internas, y las negociaciones más importantes, sin activar disparadores 02/10/2022  |

Nota: Las anteriores imágenes hacen parte de la adaptación de la matriz de riesgos. Fuente: Propia 2022.