

**ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE
RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR**

**GERMÁN ANDRÉS CASTILLO PINZÓN
JARLEY LADINO REYES
MELQUISEDEC MORENO VARGAS**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C.
2018**

**ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE
RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR**

**GERMÁN ANDRÉS CASTILLO PINZÓN
JARLEY LADINO REYES
MELQUISEDEC MORENO VARGAS**

**Asesor: ÉDGAR VELASCO
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE ECONOMÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ, D.C.**

2018

Nota de aceptación:

Firma jurado

Firma jurado

Agradecimientos

A Dios por permitimos culminar con éxito este trabajo de grado.

A nuestros docentes de la especialización por transmitir sus conocimientos con un profesionalismo de alto nivel especialmente al ingeniero Edgar Velasco.

A nuestras familias por tener la paciencia necesaria por no dedicar el tiempo necesario a ellos, tiempo utilizado en la especialización.

A nuestros compañeros de especialización por ser partícipes de este gran proyecto.

A las empresas para las que laboramos por permitir el tiempo.

Tabla de contenido

	Pág.
Resumen Ejecutivo.....	17
Introducción	18
1. Formulación	19
1.1. Organización	19
1.1.1 Descripción general.....	19
1.1.1.1. Direccionamiento estratégico.....	20
<i>1.1.1.2. Objetivos Estratégicos.....</i>	<i>20</i>
<i>1.1.1.3. Políticas institucionales.</i>	<i>22</i>
<i>1.1.1.4. Misión.....</i>	<i>22</i>
<i>1.1.1.5. Visión.....</i>	<i>22</i>
<i>1.1.1.6. Valores.</i>	<i>22</i>
<i>1.1.1.7. Mapa estratégico.....</i>	<i>22</i>
<i>1.1.1.8. Cadena de valor de la organización.</i>	<i>24</i>
<i>1.1.1.9. Estructura organizacional.....</i>	<i>25</i>
1.2. Finalidad e impacto del proyecto	26
1.2.1. Problema o necesidad.....	26
1.2.1.1. Antecedentes.	27
<i>1.2.1.2. Involucrados.....</i>	<i>31</i>

1.2.1.3 <i>Árbol de problemas.</i>	34
1.2.1.4. <i>Descripción del problema.</i>	35
1.2.2. <i>Objetivos</i>	35
1.2.2.1. <i>Árbol de objetivos.</i>	37
1.2.3 . <i>Alternativas de solución.</i>	38
1.2.3.1. <i>Identificación y descripción de alternativas de solución.</i>	38
1.2.3.2. <i>Análisis de alternativas.</i>	41
1.2.3.3. <i>Selección de alternativa (método multicriterio).</i>	43
1.2.4 <i>Planteamiento inicial del proyecto</i>	43
1.2.4.1. <i>Marco de referencia.</i>	43
1.2.4.2. <i>EDPhighlevel – Estructura de desagregación del producto.</i>	45
1.2.4.3. <i>EDT highlevel – Estructura de desagregación del trabajo.</i>	46
1.3. <i>Marco metodológico</i>	47
1.3.1. <i>Carácter investigativo.</i>	47
1.3.2. <i>Herramientas para la recolección de información.</i>	47
1.3.3. <i>Fuentes de información.</i>	48
1.3.4 <i>Supuesto y restricciones.</i>	48
1.3.5. <i>Contribución a los “Objetivos de desarrollo Sostenible”</i>	49
1.3.5.1. <i>Contribución a las líneas de investigación de la Universidad Piloto de Colombia.</i>	50
1.3.5.2. <i>Población Objeto.</i>	50
2. <i>Estudios y evaluaciones</i>	51

2.1. Estudio de Mercado.....	51
2.1.1 Población.....	51
2.1.2 Dimensionamiento de la demanda.	51
2.1.3. Dimensionamiento de la oferta.	53
2.1.4.Competencia – Precios	56
2.1.5. Punto equilibrio oferta – demanda.	56
2.2. Estudio técnico	57
2.2.1. Diseño conceptual del proceso o bien/producto o resultado.	57
2.2.1.1. <i>Proceso o bien/producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto (situación futura).</i>	57
2.2.1.2. <i>Definición de las características técnicas y de aprovechamiento del proyecto.</i>	58
2.3. Estudio económico-financiero.....	63
2.3.1. Estimación de costos de inversión del proyecto.....	63
2.3.1.1. <i>Estructura de desagregación del trabajo.</i>	63
2.3.1.2. <i>Recursos para el desarrollo del proyecto.</i>	70
2.3.1.3. <i>Estimación de la reserva de contingencia.</i>	92
2.3.1.4. <i>Estructura de desagregación de riesgos.</i>	92
2.3.1.5. <i>Análisis cuantitativo de riesgos.</i>	94
2.3.1.6. <i>Estimación reserva de administración.</i>	102
2.3.1.7. <i>Presupuesto del proyecto en décimas de millones.</i>	102
2.3.2. Estimación de los costos de aprovechamiento del proyecto.	103

2.3.2. 1. Estimación de los costos de aprovechamiento del proyecto. De administración, de operación y de mantenimiento del aprovechamiento del proyecto.....	104
2.3.2.2. Fuentes y uso de fondos.	108
2.3.3. Evaluación financiera del proyecto	109
2.3.3.2. Evaluación del valor actual neto (VAN)	113
2.3.3.4. Indicadores de rentabilidad.	116
2.3.3.5. Análisis de sensibilidad.....	116
2.4. Estudio social y ambiental.....	123
2.4.1. Análisis ciclo de vida del producto o bien/servicio o resultado.....	123
2.4.2. Flujograma de entradas y salidas	128
2.4.3. Descripción y caracterización de impactos ambientales	131
2.4.4. Cálculo de huella de carbono.	131
2.4.5 Análisis de sostenibilidad utilizando los criterios de la matriz P5 del GPM	139
3. Inicio y planeación del proyecto	140
3.1 Documentos del proyecto.....	140
Project Charter.....	140
Project scope statemen	140
3.2. Planes de gestión del proyecto	140
3.2.1 Plan de administración del proyecto.	140
3.2.2 Plan de involucrados.	141
3.2.3. Plan de gestión del alcance.....	141

3.2.4. Plan de requerimientos	141
3.2.5. Plan de gestión de la programación.....	142
3.2.6. Plan de gestión del costo.	144
3.2.7. Plan de gestión de la calidad.	146
3.2.7.2. <i>Plan de mejora de procesos.</i>	146
3.2.8 Plan de gestión de recursos humanos	146
3.2.9. Plan de gestión de las comunicaciones	147
3.2.10 <i>Plan de gestión del riesgo</i>	147
3.2.11. <i>Plan de gestión de adquisiciones.</i>	148
3.2.12. <i>Plan de sostenibilidad.</i>	148
3.2.13. <i>Plan de salud y seguridad.</i>	148
Conclusiones y recomendaciones.....	149
Bibliografía.....	150

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Mapa estratégico	23
Figura 2. Cadena de valor	24
Figura 3. Organigrama general Cafam	25
Figura 4. Basuras y animales CVM	27
Figura 5. Zonas recolección de basuras	28
Figura 6. Chut de basuras	29
Figura 7. Carro recolector	29
Figura 8. Centro de acopio de basuras actual	30
Figura 9. Residuos recuperados	31
Figura 10. Árbol de problemas.....	34
Figura 11. Árbol de objetivos.....	37
Figura 12. Estructura de Desagregación del Producto	45
Figura 13. Estructura de desagregación del trabajo	46
Figura 14. Iniciativa de una ciudad prospera.	49
Figura 15. Plantas para ciudades pequeñas (hasta 15 000 habitantes) 1 000 kg/h a3000 kg/h ...	54
Figura 16. Plantas para ciudades medianas (entre 15 000 habitantes y 150 000habitantes) 3.000 kg/h a 15 000 kg/h.....	55

Figura 17. Plantas para ciudades medianas más de 150 000 habitantes y más de 15 000 kg/h ...	55
Figura 18. Localización de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos.....	60
Figura 19. Aéreas y esquema de funcionamiento EART	61
Figura 20. Estructura de desagregación del trabajo	64
Figura 21. Estructura de Desagregación de Recursos.	70
Figura 22. Estructura de Desagregación del Costo.	76
Figura 23. Estructura Desagregación de los Riesgos	93
Figura 24. Flujograma Ciclo Vida del Proyecto	128

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Objetivos estratégicos.....	21
Tabla 2.Matriz de dependencia-influencia	32
Tabla 3. Matriz de temas y respuesta	33
Tabla 4.Residuos generados por día en el CVM	35
Tabla 5. Análisis de alternativas.....	41
Tabla 6. Dimensionamiento de la demanda.....	53
Tabla 7. Áreas y programa arquitectónico.....	58
Tabla 8. Requerimientos del producto y del proyecto.....	62
Tabla 9.Lista de Actividades	65
Tabla 10. Listado de recursos.	71
Tabla 11. Costo del proyecto en décimas de millones	77
Tabla 12.Registro de riesgos	95
Tabla 13. Definición de Escalas de Impacto	98
Tabla 14. Matriz de calificación de riesgos.....	99
Tabla 15.Análisis cualitativo de los riesgos	100
Tabla 16. Presupuesto del proyecto	102
Tabla 17. Normas vigentes aplicable al tema de las basuras.....	104

Tabla 18. Análisis de aprovechamiento del proyecto.....	106
Tabla 19. Costos estimado para el arriendo de la dotación y el pago de nomina.....	107
Tabla 20. Resumen gastos y costos de operación.....	108
Tabla 21. Efectos de realizar el proyecto	110
Tabla 22. Censo Centro vacacional Cafam Melgar años 2014 y 2015	111
Tabla 23. Beneficios y precios sociales.....	112
Tabla 24. Flujos monetarios estimados	114
Tabla 25. Flujos monetarios estimados 1	117
Tabla 26. Flujos monetarios estimados 2	119
Tabla 27. Flujos monetarios estimados 3	121
Tabla 28. Matriz PESTEL	125
Tabla 29. Caracterización de Impactos.....	131
Tabla 30. Cálculo de emisión de CO ₂ por recursos de oficina.....	133
Tabla 31. Cálculo de emisión de CO ₂ por recursos de transporte	135
Tabla 32. Cálculo de emisión de CO ₂ por recursos de maquinaria pesada	136
Tabla 33. Cálculo de emisión de CO ₂ por concretos.....	137
Tabla 34. Cálculo de Emisión de CO ₂ por Acero.....	138
Tabla 35. Resumen de producción de CO ₂	139

Anexos

	Pág.
Anexo A. Aplicación Análisis Multicriterio con el Método AHP	152
Anexo B Matriz de comparación por pares.	153
Anexo C. Aplicación Análisis Multicriterio con el Método “Scoring”	156
Anexo D. <i>Project Charter</i>	158
Anexo E. Project Scope statement.....	163
Anexo F. <i>Product Scope Statement</i>	165
Anexo G. Plan de administración del proyecto	169
Anexo H. Plan de gestión del cambio	173
Anexo I. . Plan de involucrados.....	175
Anexo J. Matriz de Involucrados.....	177
Anexo K. Matriz de dependencia-influencia.....	180
Anexo L. Matriz de temas y respuesta	181
Anexo M.. Plan de gestión del alcance.....	182
Anexo N. Plan de requerimientos.....	185
Anexo O. Documentación de requerimientos.....	187
Anexo P. Diccionario de la EDT	188
Anexo Q.. Plan gestión de la programación	200

Anexo R. Diagrama Red.....	202
Anexo S. Estimaciones duraciones con Beta Pert.....	206
Anexo T, Calendario.....	220
Anexo U. Cronograma.....	221
Anexo V. Recursos.....	230
Anexo W. Uso de recursos por tarea.....	231
Anexo X. Cálculo del SPI.....	242
Anexo Y. Nivelación de recursos.....	243
Anexo Z. Presupuesto maestro.....	244
Anexo AA. Plan de gestión de costo.....	245
Anexo BB.. Curva S.....	247
Anexo CC. Cálculos de Valor Planificado.....	248
Anexo DD. Cálculo de datos de desempeño.....	250
Anexo EE. Valor Ganado, valor planificado y costos reales.....	252
Anexo FF. Cálculo de índice de desempeño del costo.....	253
Anexo GG.. Plan de gestión de calidad.....	254
Anexo HH.. Las métricas de calidad.....	263
Anexo II. Plan de mejoras de los procesos.....	264
Anexo JJ.. Plan de la Gestión de los Recursos Humanos.....	268
Anexo KK. Matriz de Asignación de Responsabilidades.....	274
Anexo LL. Roles y Responsabilidades.....	279

Anexo MM. Plan de Gestión de Comunicaciones.....	284
Anexo NN. Matriz de las comunicaciones	288
Anexo OO. Plan de Gestion de Riesgos	289
Anexo PP. Ficha técnica de los riesgos	296
Anexo QQ. Plan de gestión de adquisiciones.....	301
Anexo RR. Criterios de selección de proveedores	302
Anexo SS. Criterios de evaluación de proveedores.....	305
Anexo TT. Plan de sostenibilidad	306
Anexo UU. Matriz p5 del GPM	308
Anexo VV. Plan de salud y seguridad.....	314

Resumen Ejecutivo

En este trabajo de grado se presenta una propuesta para el diseño y construcción de una estación de clasificación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos (EART) para el centro vacacional Cafam Melgar. En esta se optimizarán los procesos con los que el centro hace el tratamiento de los residuos sólidos derivados de las diferentes actividades que se desarrollan en su interior. El objetivo de esta será la de reducir los altos volúmenes de residuos sólidos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios.

Introducción

En el Centro Vacacional de Melgar se estima el ingreso de 5.000 usuarios que generan un promedio de 1.600 kg de desperdicios por día, y con los futuros desarrollos esta cifra puede llegar a los 8.000 usuarios, aumentando la generación de residuos sólidos.

De tal manera se focaliza en dar solución a partir de la construcción de una estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos que pueda reducir los altos volúmenes de residuos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios.

Se estima que con la ejecución de esta estación se logre disminuir la inconformidad de los afiliados, visitantes y población de Melgar que hacen uso de las instalaciones del centro vacacional.

1. Formulación

Se presenta a continuación la descripción del problema, el planteamiento de las alternativas de solución, los objetivos del proyecto caso y el marco metodológico para la realización del trabajo.

1.1. Organización

A continuación se presentará el entorno organizacional donde se desarrollará el proyecto.

1.1.1 Descripción general

La Caja de Compensación Familiar Cafam, fue constituida en el año 1957, es una de las más antiguas del país. Creada originariamente para el recaudo y el pago del subsidio monetario, pronto se habría de convertir en una de las empresas de servicios de Seguridad Social más importantes del país. Hacia el año 1965, anticipándose a la consagración legal de los servicios que vendrían con la Ley 21 de 1982, Cafam inicia la prestación de los servicios de salud, capacitación no formal y abre al público el primer supermercado. En el año 1968 inaugura el primer Centro de Vacaciones en el país, con el cual Cafam se convertiría en pionera de la recreación en Colombia, y en 1972 pone en servicio el Colegio Cafam.

En la década de los 90, incursiona activamente en el programa de Vivienda de Interés Social, en los dos regímenes de salud: Contributivo y Subsidiado y en el Régimen Privado de Pensiones. El campo de Mercadeo Social tuvo un connotado desarrollo en este período, mediante la expansión de la cadena de supermercados y la apertura de uno de los más importantes hipermercados de la ciudad de Bogotá: Cafam Floresta Mundo Comercial. El campo de la Recreación también tuvo un

importante desarrollo, especialmente en sus servicios de hotelería. Durante esta década también se abrió una serie de líneas de crédito de fomento, dirigidas a los trabajadores de las empresas afiliadas y se dieron los primeros pasos en el nuevo concepto de Desarrollo Empresarial, servicio que ha tenido mucha acogida entre las empresas afiliadas. Las disposiciones legales, nos dieron la oportunidad de atender programas dirigidos a la niñez más pobre y vulnerable del país, en asociación con las entidades públicas. El cumplimiento, eficiencia y calidad de los servicios y programas sociales de Cafam han garantizado su permanencia en el escenario nacional durante su existencia. Su presencia ha sido vital en el desarrollo del país por el cubrimiento de los servicios de seguridad social que cada día perciben más beneficiarios.

1.1.1.1. Direccionamiento estratégico.

A continuación se establecerán los enfoques principales e incidencia sobre el mapa estratégico institucional y procesos responsables de la gestión de la Caja de Compensación Cafam, en concordancia con la misión, la visión y los objetivos.

1.1.1.2. Objetivos Estratégicos.

A continuación se presentan los objetivos estratégicos que se desarrollan al interior de Cafam ver Tabla 1.

Tabla 1. Objetivos estratégicos.

	Objetivo Estratégico
De Afiliado y Usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cobertura e impacto de los servicios y productos con énfasis en la población afiliada A y B. 2. Ser aliado estratégico de las empresas afiliadas en la construcción de equidad, desarrollo y bienestar para sus trabajadores y la comunidad. 3. Gestionar la oferta de servicios y productos subsidiados o abiertos, de manera ágil y competitiva, garantizando pertinencia, impacto, accesibilidad, información y atención integral al afiliado y usuario. 4. Entregar de manera efectiva la propuesta de valor a cada cohorte de afiliados y usuarios. 5. Estimular e impulsar la generación de empleo de calidad y su formalización con sentido social y criterio de desarrollo económico. 6. Generar y garantizar el crecimiento sostenible de la Caja y la entrega de valor al afiliado y usuario.
Procesos Internos	<ol style="list-style-type: none"> 7. Desarrollar servicios y productos que beneficien e impulsen las aspiraciones de los afiliados y usuarios, de manera directa y/o con las filiales y terceros. 8. Optimizar y alinear el portafolio de servicios y productos con la propuesta de valor y dar estímulo permanente a la creatividad e innovación y a la construcción de modelos de servicio de excelencia con énfasis en afiliados. 9. Diseñar alianzas estratégicas o conglomerados que generen valor a la Caja y/o a los afiliados y usuarios. 10. Tener procesos que hagan de la Caja un solo Cafam, ágil, flexible, pertinente, oportuno y resiliente. 11. Gestionar de manera previsiva y eficiente los riesgos y el control interno. 12. Hacer de la tecnología una herramienta efectiva y eficiente de la propuesta de valor y la excelencia operacional. 13. Gestionar adecuadamente los gastos de operación y administrativos con base en bajos costos, escalas, procesos, estándares de calidad y óptimo uso de la infraestructura.
Aprendizaje Organizacional	<ol style="list-style-type: none"> 14. Desarrollar, fidelizar y motivar el capital humano para el logro de la estrategia y el desempeño superior con énfasis en los cargos claves. 15. Gestionar la marca, la reputación y la comunicación corporativa. 16. Asegurar un actuar del recurso humano en equipo, reflexivo, transparente, ajustado a los valores corporativos y a los códigos de Ética y Buen Gobierno, en todos los niveles administrativos de la Caja.

Fuente:(Caja de Compensación Familiar- CAFAM-, 2016)

1.1.1.3. Políticas institucionales.

Cafam es un aliado solidario que contribuye a mejorar la calidad de vida de los trabajadores afiliados y sus familias, a través de una amplia oferta de servicios integrales y dinámicos, que responden a sus necesidades y expectativas, para lo cual establece relaciones de mutuo beneficio con los grupos de interés y trabaja con colaboradores comprometidos e idóneos y procesos eficientes

1.1.1.4. Misión.

Generar bienestar a nuestros afiliados y usuarios

1.1.1.5. Visión.

Lograr un crecimiento corporativo sostenible con entrega de valor al afiliado y usuario.

1.1.1.6. Valores.

1. Actuar siempre con criterio social y responsabilidad ética.
2. Otorgar importancia máxima al afiliado y usuario.
3. Actuar con un propósito común: Cafam.
4. Pensar corporativo y trabajo en equipo.
5. Hacer de Cafam una construcción colectiva, con administración participativa y comunicación con contexto, abierta e incluyente.
6. Apoyar el desarrollo de la libertad individual: autoconocimiento, expresión e iniciativa.

1.1.1.7. Mapa estratégico.

En la Figura 1 se presenta el mapa estratégico utilizado en la organización Cafam.

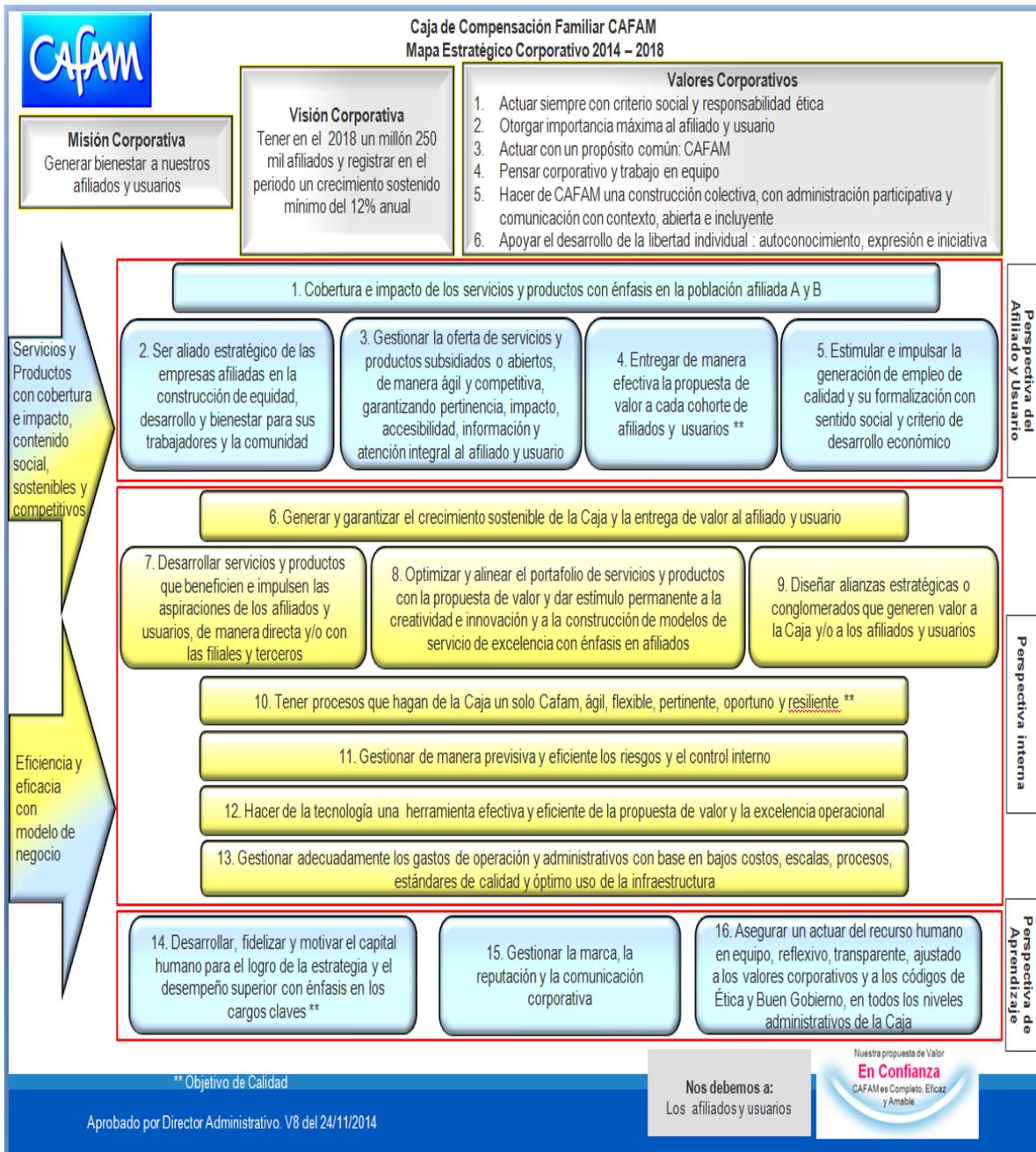


Figura 1. Mapa estratégico

Fuente. Direccionamiento Estratégico Corporativo. Cafam

1.1.1.8. Cadena de valor de la organización.

Para estructurar de manera adecuada un proyecto o programa se debe construir su cadena de valor. A continuación se presenta la Figura 2., mediante el cual se muestra la cadena de valor del de la Caja de compensación familiar Cafam.

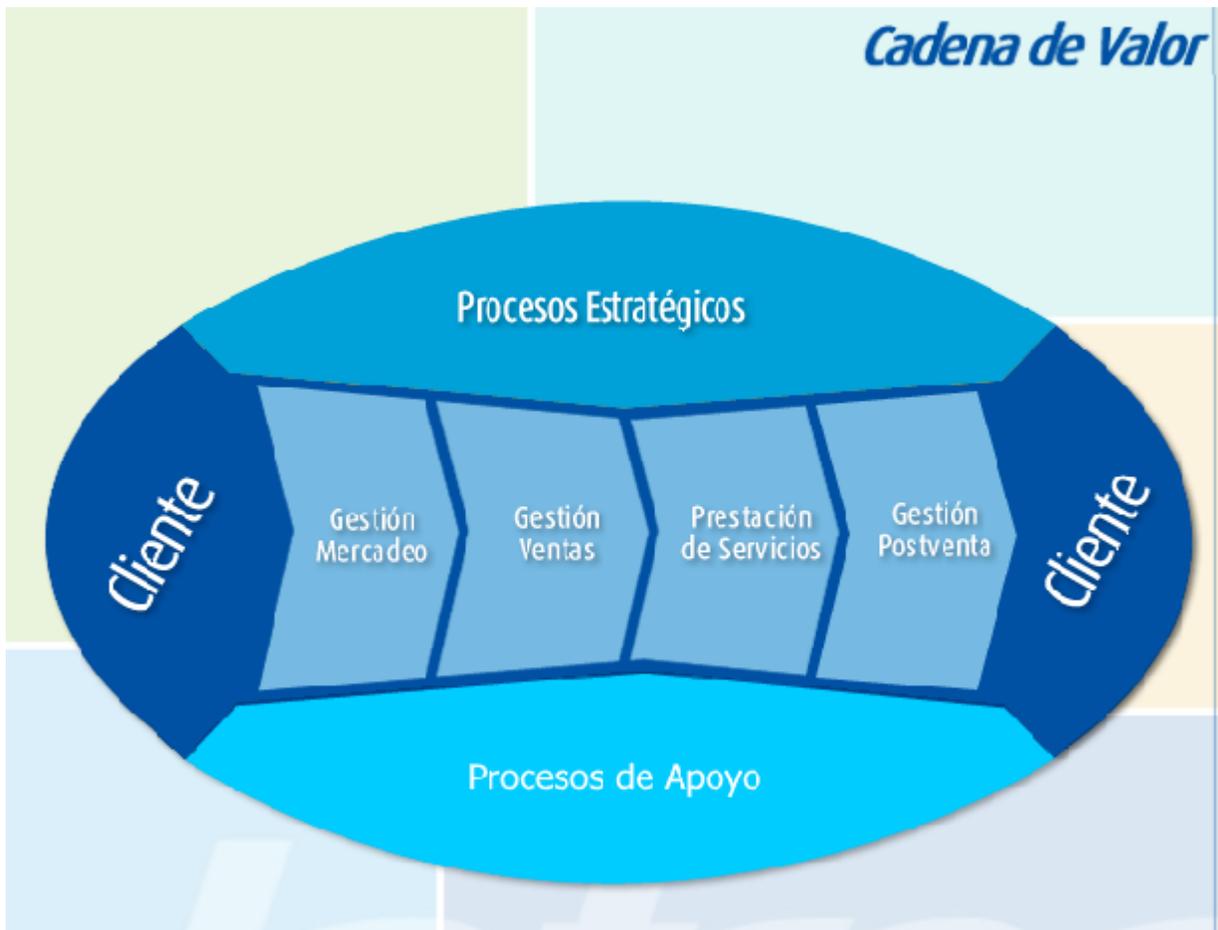


Figura 2.Cadena de valor

Fuente: (Caja de Compensación Familiar- CAFAM-, 2016)

1.1.1.9. Estructura organizacional.

En la Figura 3.se presenta la estructura organizacional de la Caja de Compensación Familiar Cafam

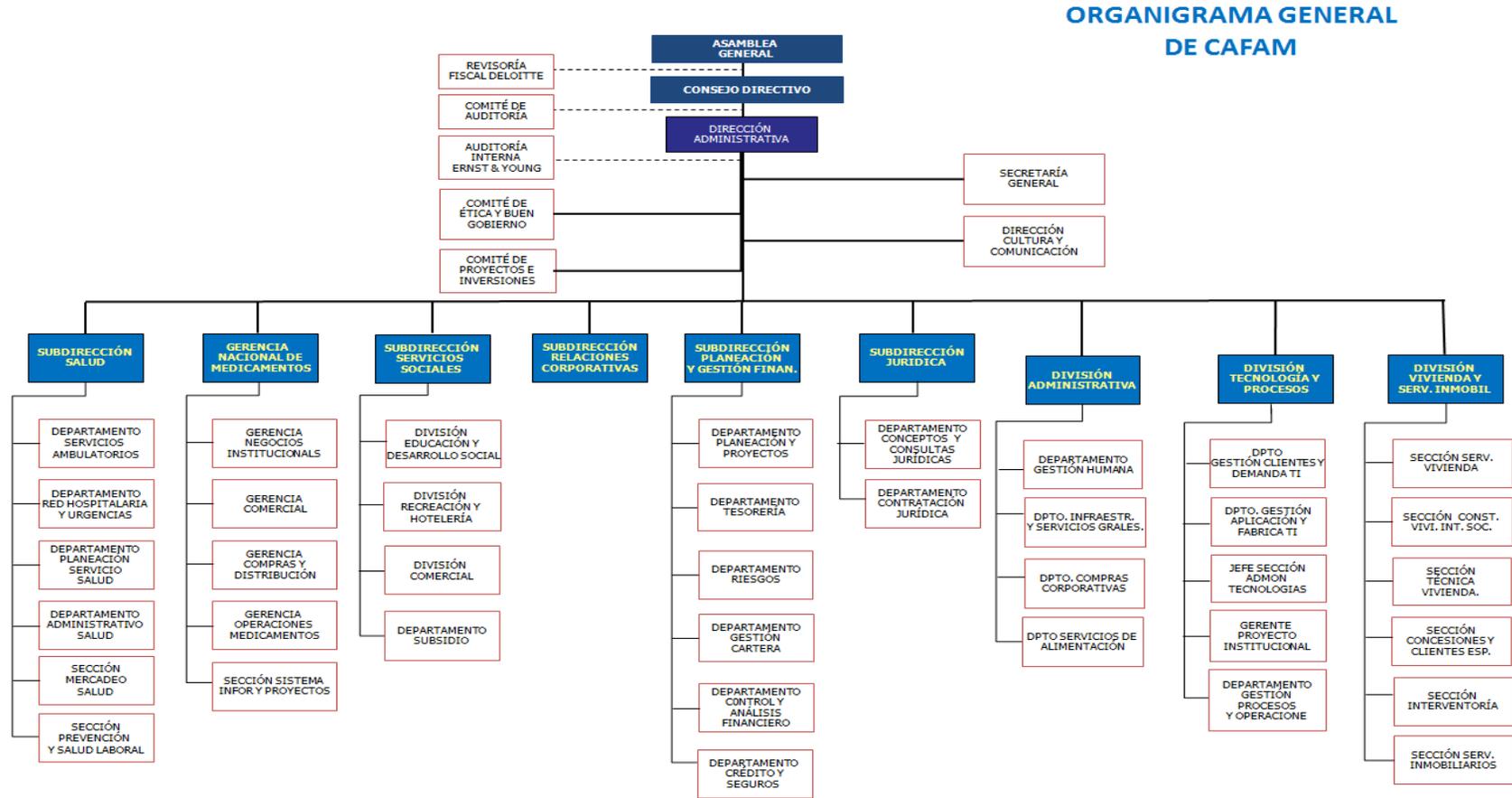


Figura 3.Organigrama general Cafam

Fuente: (Caja de Compensación Familiar- CAFAM-, 2016)

1.2. Finalidad e impacto del proyecto

A continuación se procede a la descripción del problema, objetivos del proyecto caso, alternativas de solución, y el planteamiento inicial para la realización del trabajo.

1.2.1. Problema o necesidad

El turismo, es un fenómeno social que suele practicarse a lo largo de todo el territorio Colombiano, y que está ligado generalmente a una época del año en donde las personas tienden a desplazarse a otros municipios distintos a los de su residencia con el fin de descansar y cambiar su rutina diaria.

La mayoría de estos municipios suelen contar en su territorio con una serie de equipamientos constituidos en su gran mayoría por hoteles y centros vacacionales, que son los encargados de satisfacer todas las necesidades de los visitantes. Estos a su vez requiere por parte del municipio la prestación de servicios básicos para su funcionamiento siendo los más importantes los de acueducto, electricidad, aseo y alcantarillado. Es a partir de este instante cuando empiezan a surgir una serie de problemas debido a las limitaciones que tienen los municipios para dar la cobertura necesaria de los servicios básicos antes mencionados, siendo uno de los más críticos el relacionado con el tema de la recolección y disposición final de las basuras.

La mayoría de los residuos sólidos que se generan en estos hoteles y centros vacacionales suelen tener una disposición final en rellenos sanitarios cuya capacidad es limitada. Adicionalmente, estos no cuentan con la infraestructura mínima que permita la recuperación de parte de los elementos que podrían ser reutilizados.

1.2.1.1. Antecedentes.

Se ha identificado que en la actualidad el Centro Vacacional Cafam Melgar, no cuenta con la infraestructura, ni los planes necesarios para el tratamiento de las basuras que se generan en su interior. Esto ha generado en los afiliados y visitantes un descontento, producto de la presencia de basuras y animales en las áreas destinadas para la recreación.(Ver **Figura 4.**)



Figura 4. Basuras y animales CVM

Fuente: Construcción de los autores

Para entender esta problemática se hará una descripción del proceso que se aplica al interior del centro vacacional para el almacenamiento, recolección y tratamiento de los residuos sólidos que se generan a su interior.

Actualmente el centro tiene definidas 14 zonas que son el punto de partida para la recolección de basuras. Este esquema se presenta en la Figura 5..

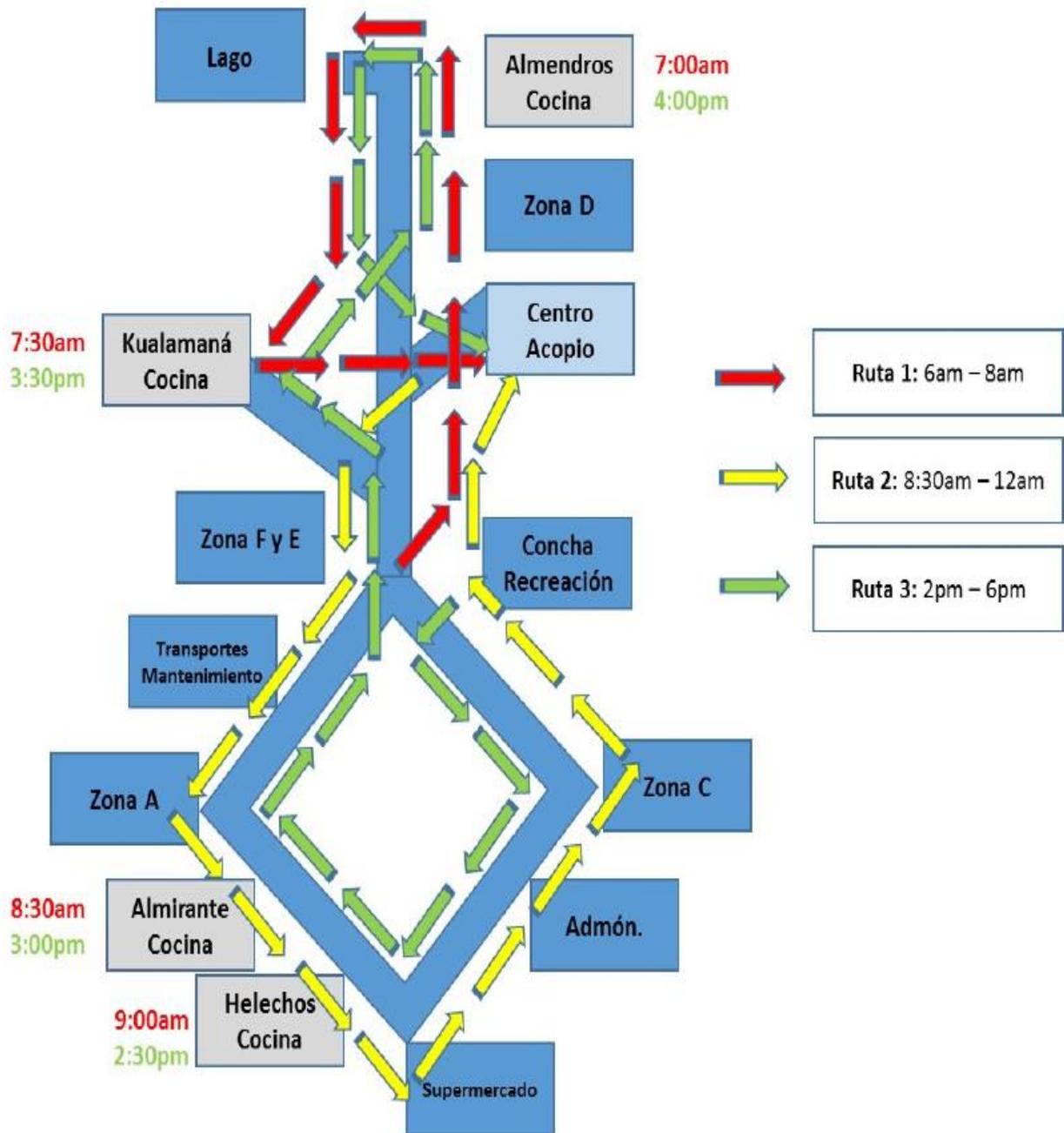


Figura 5. Zonas recolección de basuras

Fuente: Construcción de los autores

En la mayoría de estas zonas hay dispuestos centros para el almacenamiento temporal de basuras (*chuts*), que no cuentan con las condiciones mínimas de asepsia que faciliten su limpieza e impidan el ingreso de roedores, mosquitos u otros vector patógeno a su interior.(Ver Figura 6.).



Figura 6.Chut de basuras

Fuente: Construcción de los autores

Los residuos son recogidos y transportados por medio del carro recolector, cuya movilidad se dificulta cuando hay una alta concentración de vehículos sobre las vías.(Ver Figura 7.)



Figura 7. Carro recolector

Fuente: Construcción de los autores

La disposición final al interior del centro vacacional se hace en un centro de acopio que ha dispuesto el centro para realizar el proceso de clasificación de los residuos recolectados. Este centro de acopio no dispone de la infraestructura necesaria para realizar este proceso, el cual se realiza de forma manual lo que impide realizar la clasificación de todo el material de forma rápida y segura. En la Figura 8., se evidencia las condiciones actuales con las que cuenta el centro vacacional.



Figura 8. Centro de acopio de basuras actual

Fuente: (Caja de Compensación Familiar -CAFAM-, 2016)

Los materiales recuperados son almacenados en lonas para ser comercializados. Los que no alcanzaron a ser clasificados se disponen para ser retirados por el gestor de basuras del municipio para su disposición final. (Ver Figura 9).



Figura 9. Residuos recuperados

Fuente: (Caja de Compensación Familiar -CAFAM-, 2016)

A partir de este punto, la problemática se traslada al municipio quien debe disponer de estos materiales en rellenos sanitario, lo que conlleva a una serie de dificultades más graves, y cuya solución requiere de una inversión mayor de recursos.

1.2.1.2. Involucrados.

Los involucrados son personas, grupos de personas u organizaciones que participan en el proyecto o son afectados positiva o negativamente por sus entregables. Debido a lo anterior debemos conocerlos, analizarlos y definir sus expectativas. Estos se presentan en el Anexo I.

La matriz dependencia – influencia, sirve para comparar y contrastar la información que hay disponible sobre los *stakeholders* o grupos de interés de un determinado proyecto. En esta matriz se incluye el nivel de influencia o poder que tienen los *stakeholders*, su nivel de interés hacia el proyecto. Esta es presentada en la Tabla 2.y Anexo K.

Tabla 2. Matriz de dependencia-influencia

		Nivel de influencia de los involucrados en el proyecto		
		Alta influencia	Mediana influencia	Baja influencia
Grado de dependencia de los involucrados con relación al proyecto	ALTA	Centro vacacional Cafam Melgar Alcaldía de Melgar Corporación Autónoma Regional del Tolima		Jardines Urbanos Ser Ambiental
	BAJA		Afiliados y visitantes	Residentes permanentes del municipio

Fuente: Construcción de los autores

1.2.1.2.1. *Matriz de temas y respuestas.*

En la Tabla 3 se presenta la matriz de temas y respuestas. En esta se señalan los intereses del Centro Vacacional Cafam Melgar en el proyecto de la Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos.

Tabla 3. Matriz de temas y respuesta

Madurez del tema	Evidencia	Concienciación	Expectativas
Latente	Mejora el aseo de las aéreas recreacionales	los usuarios no son conscientes del tema	los volúmenes de basuras bajan debido a que los usuarios saben cómo disponer de esos residuos
Emergente	Existe una deficiencia de infraestructuras para el manejo de los residuos	los <i>stakeholders</i> analizan los problemas causados por esta problemática	Con una planta para el tratamiento de residuos se cumpliría con las expectativas del centro
En consolidación	Hay un mejoramiento en la disposición final de los residuos sólidos	Los usuarios aprueban la solución planteada	Se cumplen con las expectativas de los residentes permanentes del municipio
Institucionalizado	Se realiza una buena disposición de los residuos	El centro acepta el modelo empleado	Se satisfacen las expectativas del usuario

Fuente: Construcción de los autores

1.2.1.3 Árbol de problemas.

En la Figura 10. se presenta el árbol de problemas del proyecto propuesto

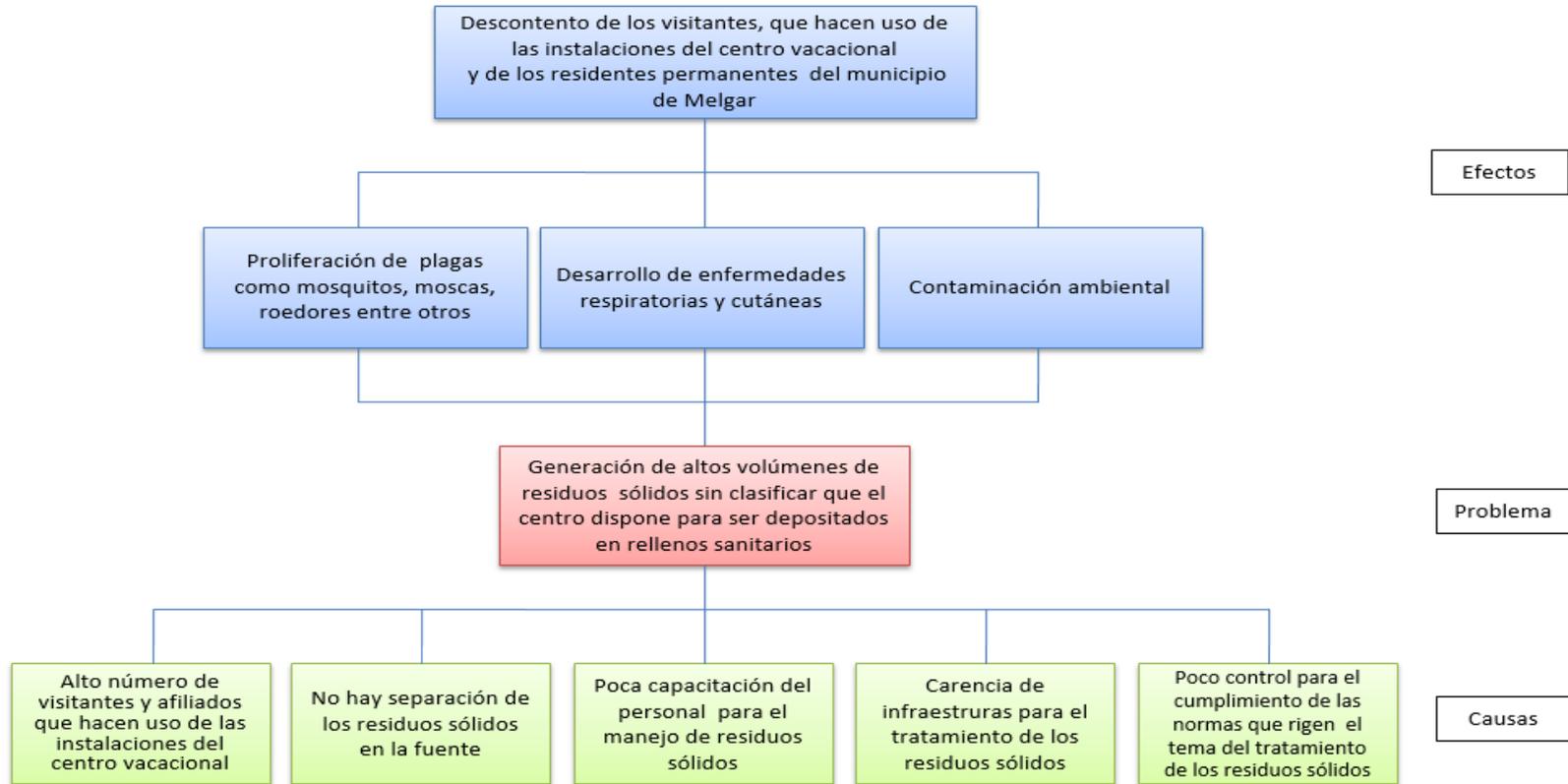


Figura 10.Árbol de problemas

Fuente: Construcción de los autores

1.2.1.4. Descripción del problema.

Se ha identificado que al interior del Centro Vacacional CafamMelgar, se produce grandes volúmenes de residuos sólidos, debido principalmente al gran número de afiliados y visitantes que hacen uso de sus instalaciones durante la época de vacaciones. Estos valores son presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Residuos generados por día en el CVM

	Papel y cartón <i>kg/d</i>	Vidrio <i>kg/d</i>	Plástico <i>kg/d</i>	Metal y latas de aluminio <i>kg/d</i>	Ordinarios <i>kg/d</i>	Orgánico <i>kg/d</i>
	58	37,1	93,2	28,8	1008,5	408,4
20%	11,59	7,41	18,64	5,75	201,69	81,67
Total	69,5	44,5	111,8	34,5	1210,1	490

Fuente: Construcción de los autores

Una mínima parte de estos residuos son clasificados mediante procesos manuales, mientras que la parte restante sin clasificar es enviada a rellenos sanitarios para su disposición final. Esto se deriva en una problemática para el municipio debido a que las aéreas destinadas para estos rellenos son limitadas y están constituidas principalmente por materiales que se habrían podido reciclar.

1.2.2. Objetivos

A continuación se presenta el árbol de objetivos, en el cual se describe la situación futura de cuando se construya la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos del Centro Vacacional Cafam Melgar.

Así las cosas, se define el objetivo central como la de “Reducir los altos volúmenes de residuos sólidos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios” y con base en este objetivo se verifica que los fines estén dados y ejecutados y a esta actividad se procede el desarrollo de los componentes del árbol de objetivos.

1.2.2.1. Árbol de objetivos.

En la Figura 11 se presenta el árbol de objetivos propuesto para el proyecto.

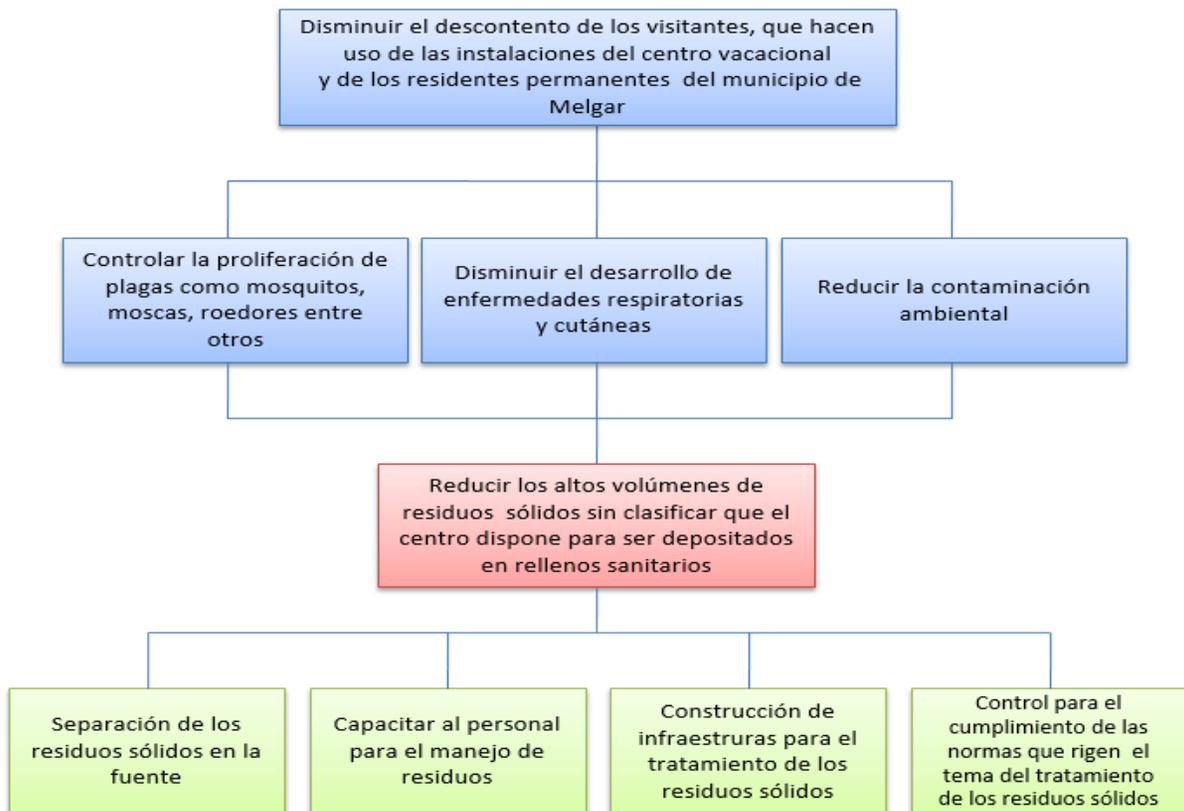


Figura 11. Árbol de objetivos

Fuente: construcción de los autores

Causas a intervenir.

- No hay separación de los residuos en la fuente
- Poca capacitación del personal para el manejo de estos residuos
- Ausencia de infraestructuras para el tratamiento de los residuos sólidos
- Ausencia de control para el cumplimiento de las normas que rigen el tema del tratamiento de los residuos sólidos

1.2.3 .Alternativas de solución.

A continuación se hará una descripción de algunas tecnologías disponibles a nivel mundial., empleadas para la transformación y disposición final de residuos sólidos.

1.2.3.1. Identificación y descripción de alternativas de solución.

A continuación se presentan las tres alternativas muy utilizadas para el tratamiento de residuos sólidos.

Alternativa 1: Reciclaje y reúso de materiales

Es el proceso mediante el cual se extraen materiales del flujo de residuos y se reutilizan o se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos

El reciclaje generalmente incluye:

- La separación y recuperación de materiales.
- El procesamiento intermedio, a través de la selección y compactación.
- La recolección y transporte.
- El procesamiento, final para proporcionar materia prima para los fabricantes o bien un producto final.

El proceso comienza con la separación en la fuente (o lugar de origen), o la selección de materiales que son intervenidos por recicladores organizados; viene luego el procesamiento primario que consiste en la recolección selectiva hacia centros de acopio, donde la clasificación de los materiales es un asunto técnico para el que se ofrecen soluciones múltiples. Existen pequeños centros de acopio dedicados sólo a comprar y vender materiales, mientras que otros manejan la

infraestructura y equipamiento adecuado acorde con el propósito final del reciclaje. Uno de los más adecuados es una banda sin fin que transporta los materiales, y "operarios especializados en seleccionar cada material" situados a los lados extraen los materiales: unos papeles, otros plásticos, otros vidrios, etc. Un centro de acopio reduce las necesidades de parque automotor para transportar los desechos a los rellenos sanitarios. Reduce el volumen transportado, y por tanto, disminuye también la demanda de tierras.

Posteriormente los residuos son procesados para obtener otros productos finales, o materias primas o secundarias para la industria, proceso que es muy variable.

Alternativa 2: Reducción en origen, procesamiento y separación

El objetivo de este proceso es obtener un producto final uniforme y reducido en tamaño, aunque esto no implica necesariamente una disminución en volumen. Es un método mecánico que busca cambiarle las propiedades físicas a los residuos sólidos a través de la disminución y homogeneización de su tamaño, para facilitar el procesamiento, tratamiento o disposición final posterior.

El proceso de triturado o molido, depende del material y del objetivo último dentro del proceso integral. Para el caso de los metales, se emplea el término "fragmentación", comúnmente utilizado en recuperación de metales, en sustitución de trituración y molienda, de empleo normal en metalurgia. Para los metales la trituración se realiza por compresión del material entre superficies rígidas o por impacto contra superficies duras, todo ello dentro de un espacio limitado.

La molienda se efectúa gracias a la abrasión e impacto del material entre sí y con elementos de movimiento libre, como bolas, o barras. Por lo general, la trituración es un proceso en seco y

puede llevarse a cabo en distintas etapas o fases, en cada una de las cuales se consigue determinado grado de reducción.

De otro lado, para el caso del plástico, la molienda se lleva a cabo por trabajo mecánico aplicando fuerzas de tensión, compresión y corte, para lo cual se utilizan molinos martillos, cuchillas, aglomerados, etcétera (que trituran los polímeros rígidos o pastas, no las películas), según el polímero o material a tratar se elegirá la máquina más apropiada para reducirlo a pequeños fragmentos.

Alternativa 3: Procesamiento térmico

La incineración es el proceso de reducción de los residuos sólidos (del orden de 90% en volumen y 75% en peso) a material inerte (escoria y cenizas) y a productos oxidados mediante la combustión, provoca la descomposición de las sustancias por vía térmica, mediante la oxidación a temperaturas elevadas (1.034 K o más) destruyendo la fracción orgánica de los residuos y reduciendo su volumen considerablemente.

El proceso general puede resumirse en los siguientes pasos:

- Entrada, pesado y descargue de residuos en fosa de almacenamiento.
- Selección de residuos para la introducción en el horno a través de conducto de alimentación.
- Quemado en el horno mínimo a 1.124 K según la resolución 0058 de 2002 (Combustión óptima en el horno: 1.253 K) y en la cámara de combustión secundaria a más de 1.473 K para evitar olores y generación de dioxinas y furanos.
- Recuperación de calor de gases calientes para la conversión del calor en electricidad por medio de caldera (generador de turbina).

- Flujos de aire y suministro de oxígeno.
- Control de la contaminación del aire (óxidos de nitrógeno, de azufre y gases ácidos y material particulado).
- Tratamiento de cenizas y rechazos no quemados.

1.2.3.2. Análisis de alternativas.

En la Tabla 5. se presenta un análisis de las alternativas anteriormente descritas teniendo en cuenta su nivel tecnológico, económico y ambiental.

Tabla 5. Análisis de alternativas

	Tecnológico	Económico	Ambiental
<p>Alternativa 1. Reciclaje y reúso de materiales</p>	<p>A nivel mundial el reciclaje se ha convertido en una actividad importante, tanto en países desarrollados, con sistemas más consolidados, donde se poseen programas de recogida organizados, centros de procesamiento; como también en países del tercer mundo donde el reciclaje informal existe hace muchos años. El reciclaje formal apenas comienza a tomar fuerza hace casi una década.</p>	<p>Los costos de los programas de reciclaje, deben incluir principalmente los de educación, promoción y motivación, recolección y transporte, procesamiento preliminar, clasificación, y proceso final, incluyendo los equipos. Según informes de la OPS, en Sao Paulo donde se tenía una planta de compostaje para 500.000 kg/d, el precio del producto era de (M\$):\$ 0,0014/1000 kg; en Río de Janeiro, su precio para 900.000 kg/d era de (M\$):\$ 0,13/1000kg. y en Cali para 70.000 kg/d su precio estaba en (M\$):\$ 0,067/1000 kg.</p>	<p>Positivo: Disminución de volúmenes a tratar y disminución de la contaminación atmosférica.</p> <p>Negativo: Eventuales problemas de salud de los recicladores</p>

Tabla 5. Continuación

	Tecnológico	Económico	Ambiental
Alternativa 2. Reducción en origen, procesamiento y separación	<p>Tecnología ampliamente utilizada a escala mundial, bien sea en el ámbito de instalaciones centralizadas, viviendas, o industrias en procesos de recuperación de materiales.</p>	<p>Los costos son variables dependiendo del proceso que se requiera, del tipo de material y del peso o volumen de residuos a procesar, por ejemplo, para un equipo que procese 75 kg/h de residuos de vidrio, para una vida útil de 10 años, se estima aproximadamente en (M\$):\$ 9,38. Para una planta de residuos con capacidad para 150.000.000 kg/año, 420.000 kg/d los costos de inversión son del orden de (M\$):\$ 33,09.</p>	<p>Positivos: Demanda de mano de obra, facilidad para el procesamiento posterior de los residuos, disminución en la disposición de residuos, menor volumen y menos área de relleno.</p> <p>Negativos: Problemas de salud, incremento de niveles de ruido, producción de partículas y gases por los motores, en ciertos residuos producción de olores, demanda de energía, incremento de tarifas.</p>
Alternativa 3. Procesamiento térmico	<p>Es una tecnología con más de cien años de antigüedad. En vista de la escasez de terrenos y de la importancia continua del valor calórico de los residuos, ha aumentado cada vez más la popularidad de la incineración con la posibilidad de recuperar energía. Tecnológicamente es recomendable el horno rotatorio, por cuanto es más accesible al nivel de desarrollo de la ingeniería del país, lo que facilita el mantenimiento y la consecución de repuestos, además tolera cambios en la composición de los residuos a incinerar.</p>	<p>En una instalación pequeña de 90.000.000 kg/año de residuos, el costo de inversión aproximado será de (M\$):\$ 146.171,88, con un costo de funcionamiento de (M\$):\$ 0,22 por 1.000 kg tratados.</p>	<p>Positivos: Ahorro de espacio, se puede ahorrar energía.</p> <p>Negativos: Emisiones de gases contaminados (NOx, SOx, Partículas, dioxinas y furanos), genera residuos como cenizas (10%), produce olores si no es bien operada.</p>

Fuente: construcción de los autores

1.2.3.3. Selección de alternativa (método multicriterio)

Luego de aplicar el método AHP la alternativa más conveniente para el proyecto es la alternativa 1. Reciclaje y reúso de materiales. Anexo A

1.2.4 Planteamiento inicial del proyecto

1.2.4.1. Marco de referencia.

Las sociedades modernas han identificado claramente la interrelación existente entre acumulación de Residuos Sólidos Urbanos y la generación de riesgos a la salud pública, así como la necesidad de proveer medios seguros de recolección y disposición de residuos especialmente de carácter putrescible, para el control de roedores y moscas y vectores de enfermedades de carácter epidémico.

En nuestro medio nacional, las autoridades sanitarias, con el Ministerio de Salud a la cabeza, las gobernaciones y los municipios, han promovido en las últimas tres décadas, a partir de la expedición del Decreto 2811 de 1974, mejor conocido como Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el adecuado almacenamiento, recolección y disposición de los Residuos Sólidos Urbanos, teniendo en cuenta que las ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades, se reproducen en sistemas no controlados.

A este respecto, gran parte de los municipios de pequeño, medio y gran tamaño se dieron a la tarea de proveer y mejorar sus sistemas de recolección y transporte y de diseñar y operar sistemas de disposición final (botaderos a cielo abierto) que redujeran los riesgos a la salud pública, intentando alejar la basura de la ciudad, como solución convencional.

Buena parte de la disposición final de residuos del país, ha presentado graves problemas de impacto ambiental por contaminación del aire y de las aguas superficiales y subterráneas y están aún generando desequilibrios ambientales zonales por la reducida capacidad del entorno.

Los problemas más frecuentes de manejo inadecuado de residuos sólidos en nuestro país son los siguientes:

- Generación creciente de los residuos.
- Pérdida del potencial de utilización de los residuos.
- Gestión parcial de los residuos sin considerar el impacto ambiental posterior a su recolección y transporte.
- Prácticas inadecuadas de disposición final en relación con localización, construcción y operación de los botaderos y rellenos sanitarios.
- Ausencia de conocimiento sobre la magnitud del problema.
- Bajo desarrollo institucional del sector.
- Falta educación y participación ciudadana en el manejo ambiental de residuos.

1.2.4.2. EDP^{highlevel} – Estructura de desagregación del producto.

En la Figura 12 se presenta la estructura de desagregación propuesta para el proyecto.

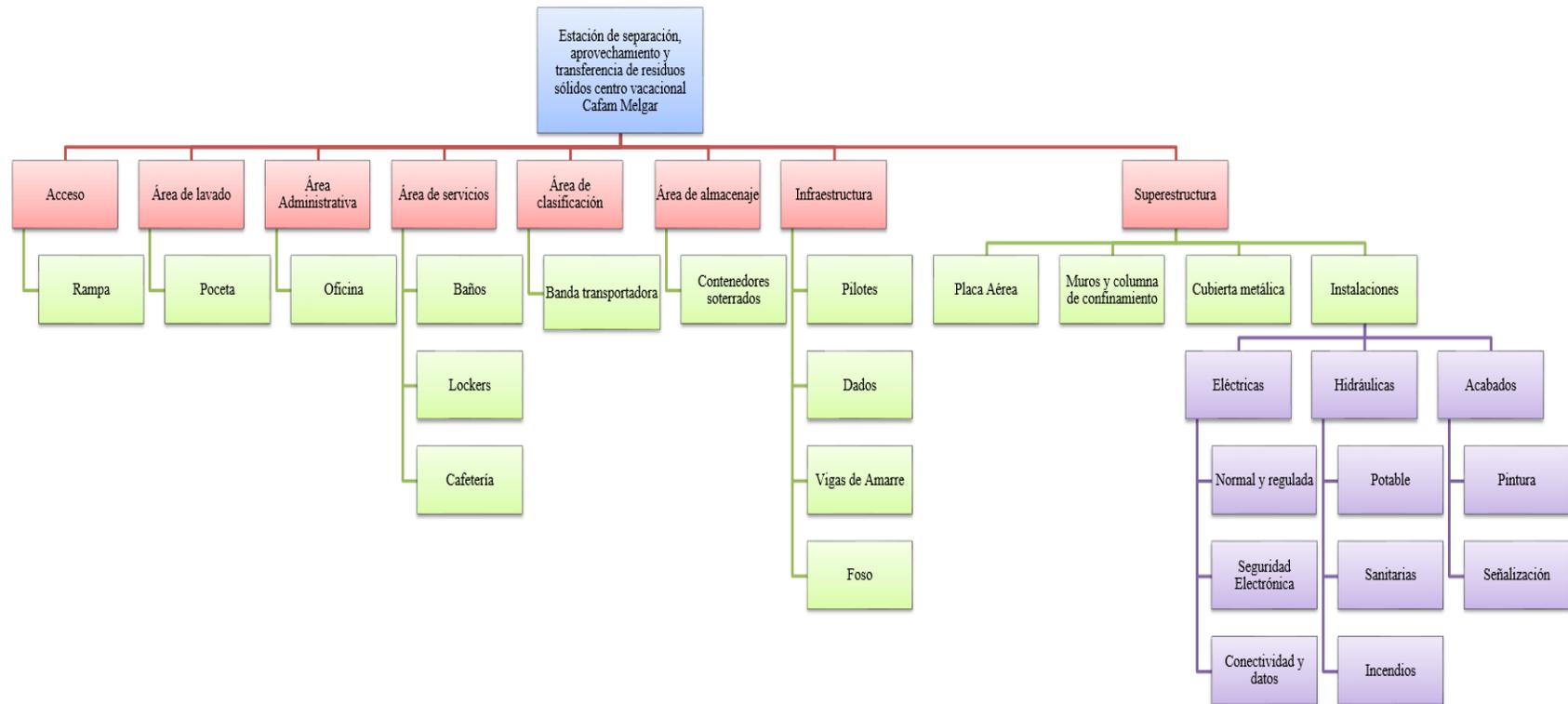


Figura 12. Estructura de Desagregación del Producto

Fuente: construcción de los autores

1.2.4.3. EDT highlevel – Estructura de desagregación del trabajo.

En laFigura 13.se presenta la estructura de desagregación propuesta para el proyecto.

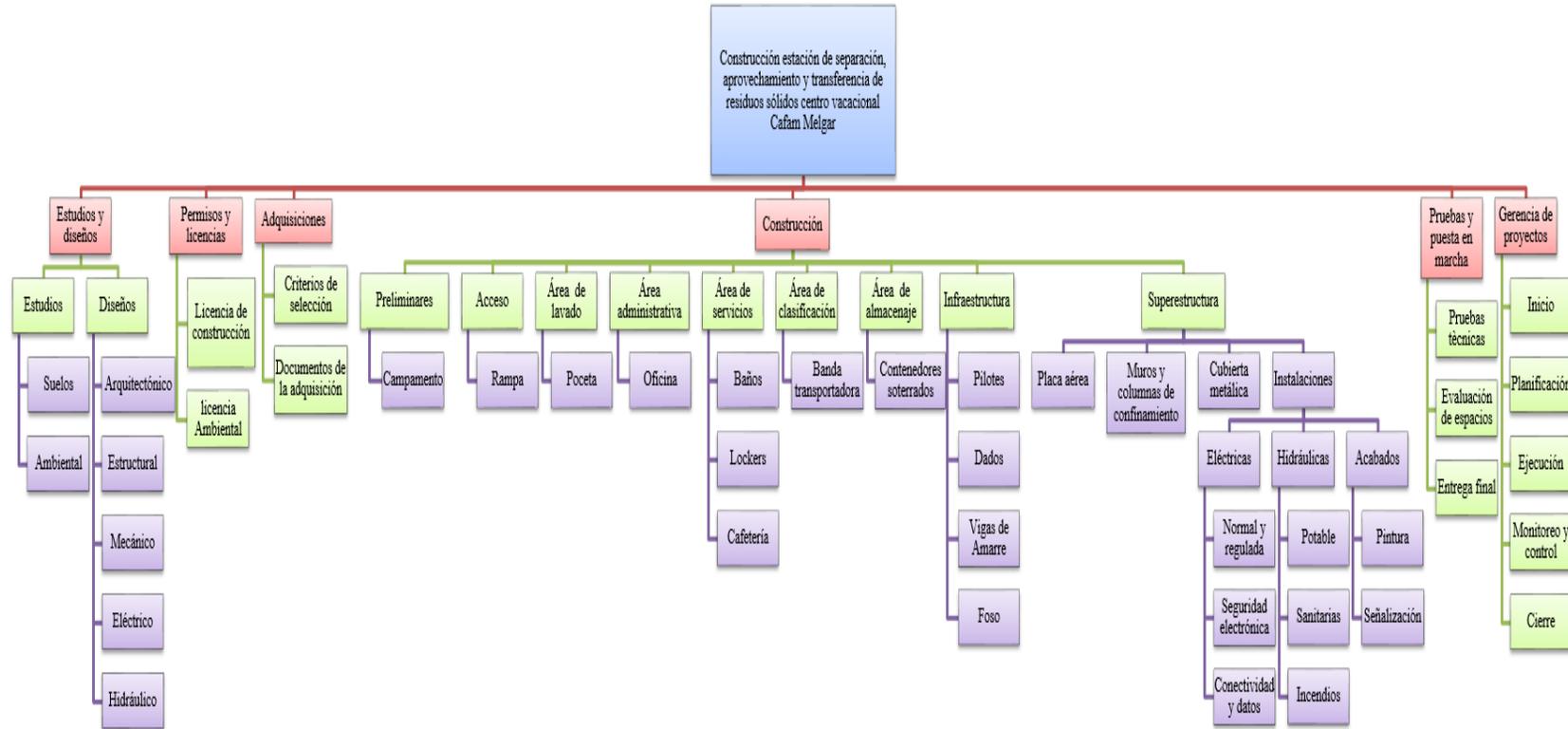


Figura 13.Estructura de desagregación del trabajo

Fuente: construcción de los autores

1.3. Marco metodológico

Para realizar el levantamiento del marco metodológico del presente trabajo se identificaron las fuentes de información, el tipo de investigación a desarrollar, los métodos y técnicas correspondientes.

1.3.1. Carácter investigativo

Para este tipo de trabajo se utilizó el método de investigación mixto, donde se combinó la recopilación de material documental que posee el centro vacacional Cafam Melgar, con la verificación directa de las necesidades y la problemática social que vive el municipio de Melgar.

El método utilizado para desarrollar la información fue el método inductivo-deductivo. Por medio del cual se pudo empezar de una necesidad general planteada y encontrar las causas específicas y particulares que la generaban. De la misma forma para suplir la necesidad se tomó los requerimientos particulares de los involucrados y se estructuró una solución definitiva para la problemática del centro vacacional Cafam Melgar.

1.3.2. Herramientas para la recolección de información.

Se utilizarán herramientas como:

- Observación del sitio
- Juicio de Expertos
- Análisis documental

1.3.3.Fuentes de información.

Para lograr un entendimiento claro del problema se utilizaron varias fuentes de información entre las que están:

Fuentes personales: Estas corresponden a la información suministrada por el personal que administra, y hace el mantenimiento al centro vacacional.

Fuentes documentales: Se consultaron archivos documentales del centro vacacional, donde se lleva un registro del número de personas que visitan el centro. También se tuvieron en cuenta los procedimientos que se han implementado al interior de mismo para el manejo de las basuras.

1.3.4 Supuesto y restricciones.

A continuación se presentan los supuestos y restricciones que enmarcan el proyecto.

Los supuestos del proyecto son:

- Disponibilidad del 100% de los recursos para la implementación del proyecto.
- El centro vacacional ya dispone del lote donde se realizará la construcción del proyecto.
- El lote dispone de los servicios públicos básicos (Acueducto, electricidad y alcantarillado).
- Recuperación total de la inversión.

Las restricciones del proyecto son:

- Los tiempos ajustados para el diseño y construcción del proyecto.
- Demora en la obtención de los permisos para la ejecución del proyecto (licencia ambiental y licencia de construcción).

1.3.5. Contribución a los “Objetivos de desarrollo Sostenible”

En la Figura 14 se observa un ejemplo de lo que se puede lograr con la iniciativa del proyecto en la ciudad.

OBJETIVO 11 y la Iniciativa de la Ciudad Próspera

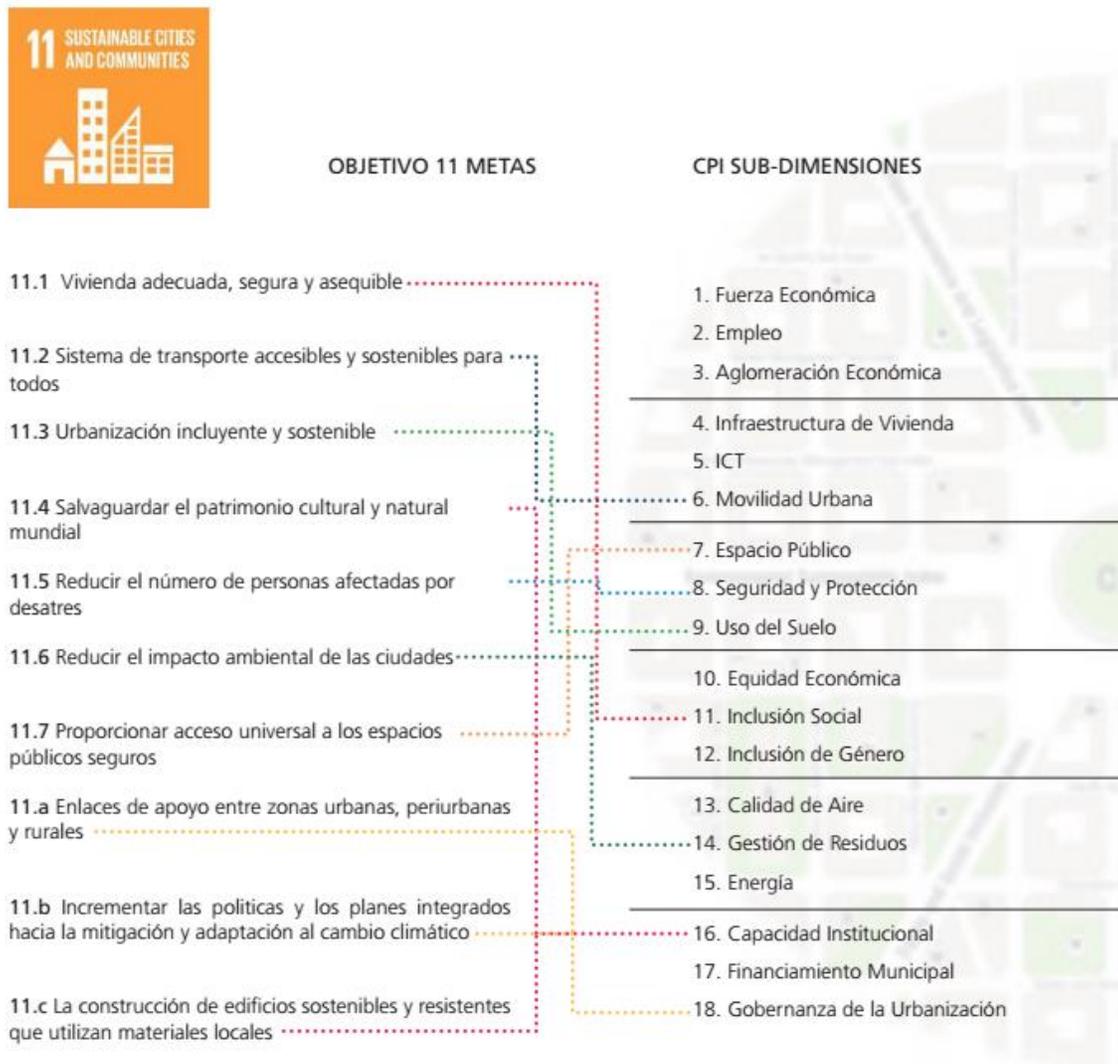


Figura 14. Iniciativa de una ciudad próspera.

Fuente. Naciones Unidas

1.3.5.1. Contribución a las líneas de investigación de la Universidad Piloto de Colombia.

Ambiente y sostenibilidad. El proyecto hace aportes para el mejoramiento de los procesos que se le deben aplicar a los residuos en cuanto a la separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos.

1.3.5.2. Población Objeto.

La población objeto del proyecto está conformada por los afiliados de la Caja de Compensación familiar Cafam y los residentes permanentes del municipio de Melgar.

2. Estudios y evaluaciones

En este capítulo se realiza el estudio técnico, el análisis de sostenibilidad y el estudio económico - financiero, para determinar la viabilidad del proyecto.

2.1. Estudio de Mercado

A continuación realizamos el siguiente estudio de mercado con el que se busca cuantificar la demanda, y la oferta para la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar.

2.1.1 Población.

El proyecto de la EART, está dirigido a los habitantes del municipio de Melgar, y en especial a la población flotante que hace uso del centro vacacional, el cual puede llegar a ser de 5.000 usuarios en los periodos de temporada alta.

2.1.2 Dimensionamiento de la demanda.

La demanda actual se genera a partir de los residuos sólidos que genera la población atendida. Con base en esto, se ha podido determinar que la generación y la composición de los residuos sólidos dependen de los siguientes factores:

1. Crecimiento poblacional. A mayor tasa de crecimiento, mayor será la generación de residuos.
2. Composición de los residuos sólidos. Con los cambios en los hábitos de consumo y de producción de las personas, la composición de los residuos desechados puede variar con el tiempo.

3. Estacionalidad. Durante los periodos de vacaciones suelen presentarse una mayor generación de residuos, en relación con los periodos que no lo son.

Considerando estos factores se propone estimar la demanda de los residuos sólidos que se generan al interior del centro vacacional Cafam Melgar, a partir de una visita de campo, en donde se verifique la cantidad de residuo sólido y las características físicas de estos, con el fin de poder estimar su reúso. Esta actividad se realizará durante un día de temporada alta y uno en temporada baja. Los resultados obtenidos están expresados a continuación en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Dimensionamiento de la demanda

Muestra 1 Basuras producidas en temporada baja

Muestra 2 Basuras producidas en temporada alta

TIPO DE RESIDUO	MUESTRA 1 día (kg)	MUESTRA 2 día(kg)	Promedio kg/d	Promedio kg/mes
PET (1) / kg Transparente	33,60	68,30	50,95	1.528,50
PET (1) / kg Policolor	5,00	8,50	6,75	202,50
PEAD (2) / kg Polietileno de Alta densidad	9,80	16,30	13,05	391,50
Flotadores / kg	1,40	3,90	2,65	79,50
PP (5) / kg Polipropileno	0,90	2,50	1,70	51,00
Vidrio / kg	18,70	55,40	37,05	1.111,50
Metal y latas de aluminio / kg	18,20	55,40	36,80	1.104,00
Cartón / kg	53,50	47,30	50,40	1.512,00
Plegadiza / kg	6,30	5,60	5,95	178,50
Papel archivo / kg	6,10	3,40	4,75	142,50
Ordinario e inerte / kg	705,00	1.300,00	1.002,50	30.075,00
Orgánico / kg	345,10	471,60	408,35	12.250,50
PEBD Bolsas Plásticas / kg	15,50	20,70	18,10	543,00
Periódico / kg	0,00	5,60	2,80	84,00
TOTAL	1.219,10	2.064,50	1.641,80	49.254,00

	PAPEL BLANCO	CARTÓN Y PAPEL PERIÓDICO	VIDRIO	PLÁSTICO	METAL Y LATAS DE ALUMINIO	ORGÁNICOS	ORDINARIOS	TOTAL (kg)
kg/d	4,75	53,20	37,05	93,20	36,80	408,35	1008,45	1.641,80
kg/mes	142,50	1.596,00	1.111,50	2.796,00	1.104,00	1.2250,50	30.253,50	49.254,00

Fuente:construcción de los autores

2.1.3. Dimensionamiento de la oferta.

La determinación de la oferta dependerá de la infraestructura existente para llevar a cabo los servicios de recolección, traslado, reciclaje, clasificación, y disposición final de los residuos que se traten al interior del centro en un determinado periodo de tiempo (kg/h).

Teniendo en cuenta los criterios antes mencionados, se toma como punto de partida para el dimensionamiento de la planta, tres tipologías de plantas industriales, diseñadas para el procesamiento de residuos sólidos, que han sido puestas en marcha en otros países con necesidades muy similares a las que se plantean al interior del centro vacacional Cafam Melgar.

En la **Figura 15**, **Figura 16** y **Figura 17**, se presenta estas tres tipologías de plantas, cuya capacidad de procesamiento de residuos sólidos varía entre los 1000 kg y 15000 kg de residuos procesados por hora.

Esta diferencia en capacidad, implica un mayor valor en el precio del metro cuadrado construido, debido a la tecnología y al área que se requieren para llevar a cabo los trabajos de clasificación de los residuos sólidos tratados.

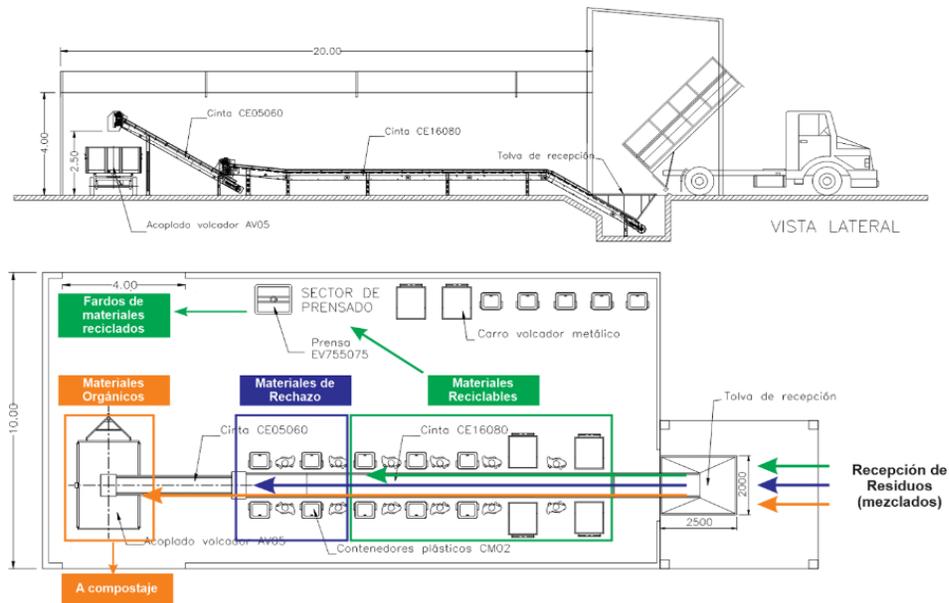


Figura 15. Plantas para ciudades pequeñas (hasta 15 000 habitantes) 1000 kg/h a 3000 kg/h

Fuente: (Deisa , 2011)

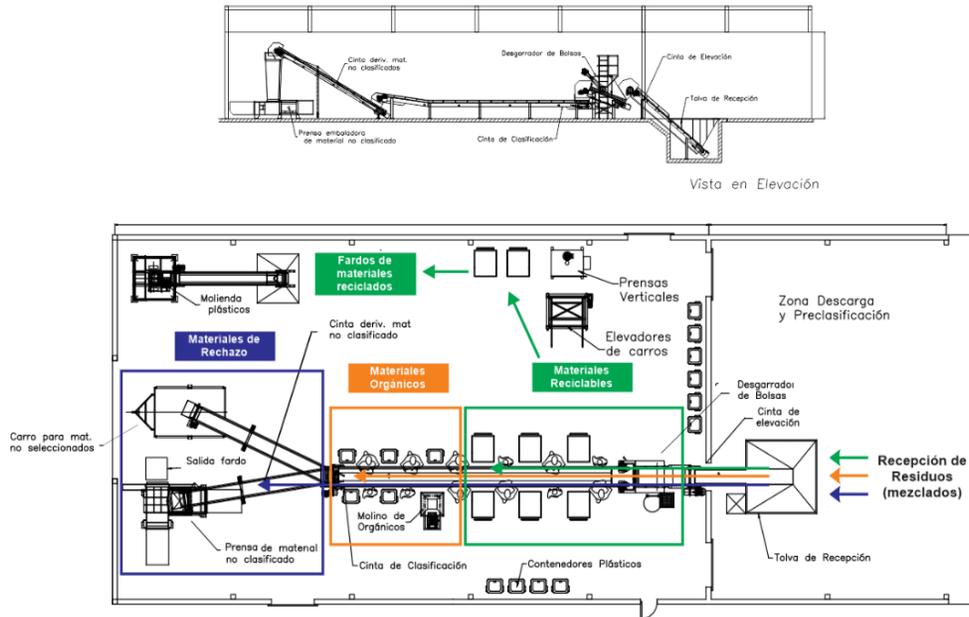


Figura 16. Plantas para ciudades medianas (entre 15 000 habitantes y 150000 habitantes) 3000 kg/h a 15000 kg/h

Fuente: (Deisa , 2011)

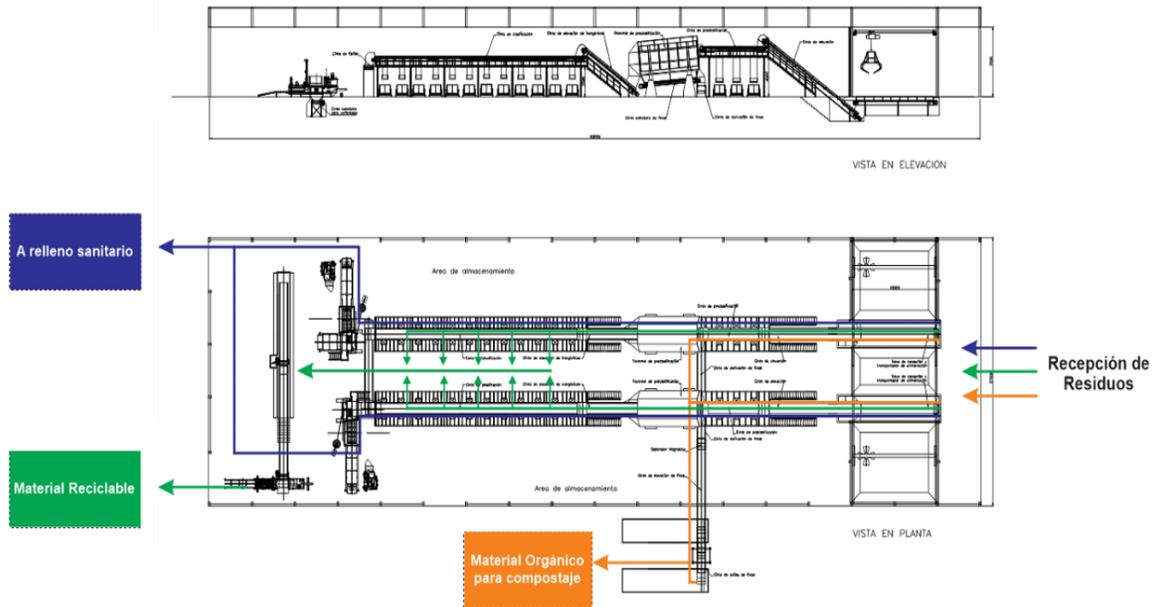


Figura 17. Plantas para ciudades medianas más de 150000 habitantes y más de 15000 kg/h

Fuente: (Deisa , 2011)

De acuerdo a la información recolectada en la visita de campo y las tipologías de plantas presentadas, se afirma que la oferta debe ser el de una planta que no supere los 450m². Esta debe tener un área para almacenaje y pesaje de los residuos, y debe contar con mínimo 10 puestos de clasificación.

Para este caso en concreto la tipología que más se acomoda a las necesidades del centro, es la planta que se muestra en la **Figura 15**, cuya capacidad para el procesamiento de basuras se ajusta a los volúmenes generados por el centro vacacional Cafam Melgar.

2.1.4. Competencia – Precios

Los precios para este tipo de proyectos son muy variables, y depende de los acabados, el tipo de cimentación, el uso, y la tipología estructural que se pretenda emplear para el cumplimiento de la norma.

Como referente y de acuerdo al criterio de experto se podría decir que para este tipo de proyecto, el valor por metro cuadrado podría estar entre (M\$): \$ 1,5 y (M\$): \$ 2,5, en los cuales no se incluye el valor de los equipos que se requieren para la clasificación, la compactación y el pesaje de los residuos sólidos. El valor final de la oferta saldrá del presupuestario final que se elabore, teniendo en cuenta todos los estudios técnicos que se requieran para el desarrollo del proyecto.

2.1.5. Punto equilibrio oferta – demanda.

El punto de equilibrio se logra durante el proceso de licitación privada que hace la Caja de Compensación Familiar Cafam. En este se toma como referente el presupuesto base que va anexo a los pliegos de condiciones. Este no puede sobrepasar el 100% del presupuesto oficial.

2.2. Estudio técnico

En el siguiente estudio técnico se presentarán el diseño conceptual, y las principales características técnicas del producto, en donde se definirá la localización, tamaño y requerimientos del proyecto y del producto.

2.2.1. Diseño conceptual del proceso o bien/producto o resultado.

Con el desarrollo de la nueva estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar, se busca mejorar el proceso que actualmente emplea el centro para el manejo de los residuos sólidos que se generan en su interior.

A continuación se hará una descripción de los elementos que la componen, y el funcionamiento de esta.

2.2.1.1. Proceso o bien/producto o resultado que se desea obtener o mejorar con el desarrollo del proyecto (situación futura).

Con la construcción de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar se busca reducir los altos volúmenes de residuos sólidos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios. Se ha calculado que el aprovechamiento de los residuos se puede lograr hasta en un 39% de los residuos sólidos del centro, con una disminución en el pago de los servicios de recolección de las basuras por parte de las empresas municipales.

Con esta implementación también se busca cumplir con la normativa vigente que regula el manejo de las basuras, lo que disminuiría el riesgo de un incumplimiento, lo que acarrearía la imposición de una multa o el cierre del establecimiento.

2.2.1.2. Definición de las características técnicas y de aprovechamiento del proyecto.

A continuación se hará una breve descripción de la localización, el tamaño y de los requerimientos del producto y le proyecto.

Localización y tamaño.

La estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos se localizará al interior del centro vacacional Cafam Melgar, el cual se encuentra ubicado en el municipio de Melgar-Tolima. Esta se muestra en la **Figura 18**. Esta tendrá 412,24m² de área construida, y estará dividida de acuerdo al siguiente programa arquitectónico.(Ver Tabla 7).

Tabla 7. Áreas y programa arquitectónico

		Área (m ²)
Acceso	Rampa	24,09
Área de lavado	Poceta	22,95
Área administrativa	Oficina	10,64
	Baños	7,00
Área de servicios	Vestiers	6,66
	Lokers	1,59
	Aseo	2,15
	Cafetería	10,64
	Circulaciones	57,18
Área de clasificación	Banda transportadora	191,60
Área de almacenaje	Contenedores	77,74
	TOTAL	412,24

Fuente: construcción de los autores

Al interior de esta, se llevará a cabo un proceso semi-mecanizado (hombre-máquina), con el fin de optimizar los procesos de separación de los residuos sólidos. Una vez los residuos son

depositados en la tolva de recepción estos son transportados por la banda transportadora para ser clasificados por los operarios que se disponen al lado de esta. Parte de los materiales pasan al área de pesaje y compactación.

Finalizada esta tarea, los residuos clasificados son depositados en el área de almacenaje.

En la **Figura 19** se presenta un esquema del funcionamiento de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos que se va a construir al interior del Centro Vacacional Cafam Melgar.

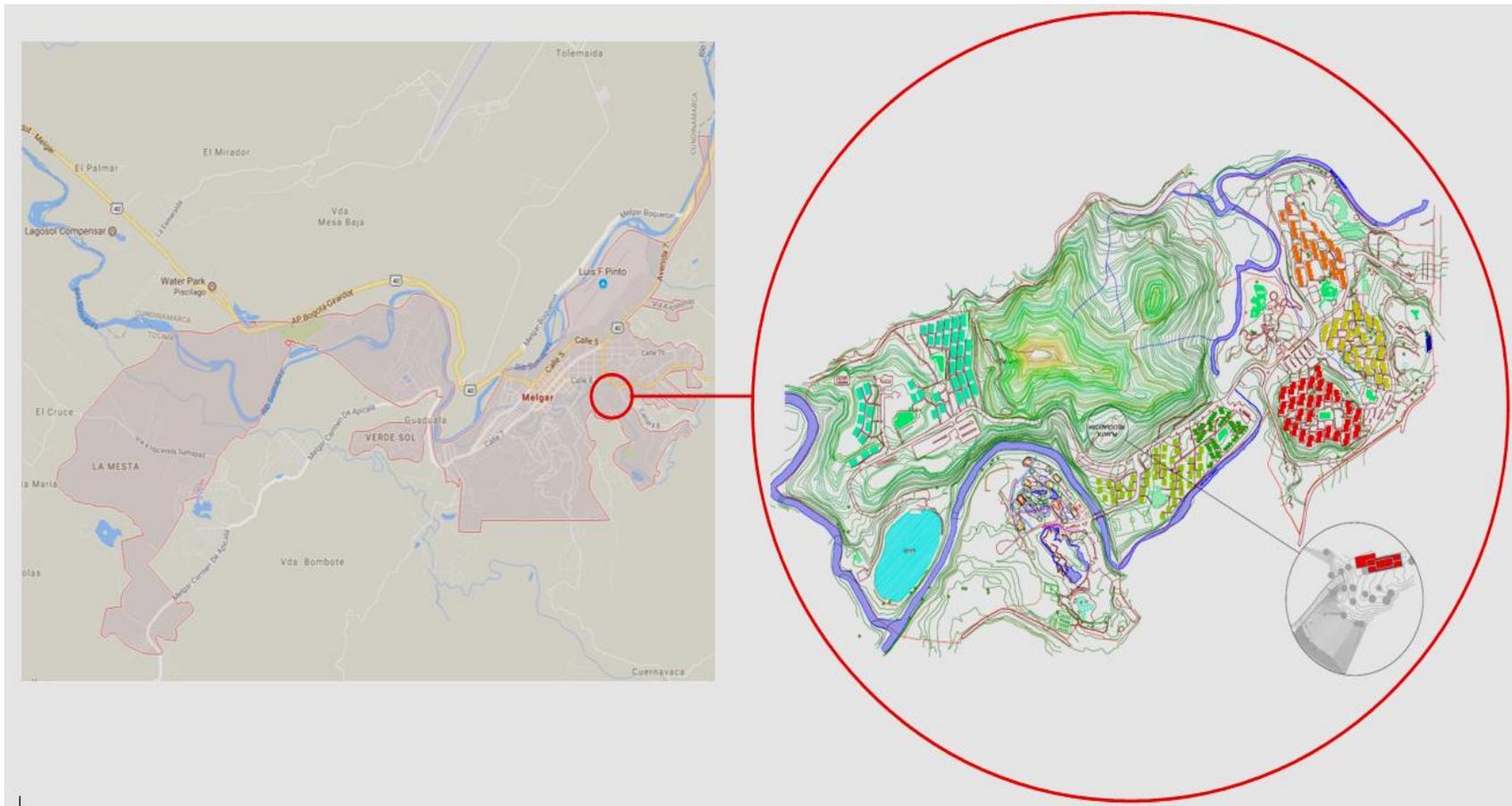


Figura 18. Localización de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos

Fuente. <https://www.google.es/maps>

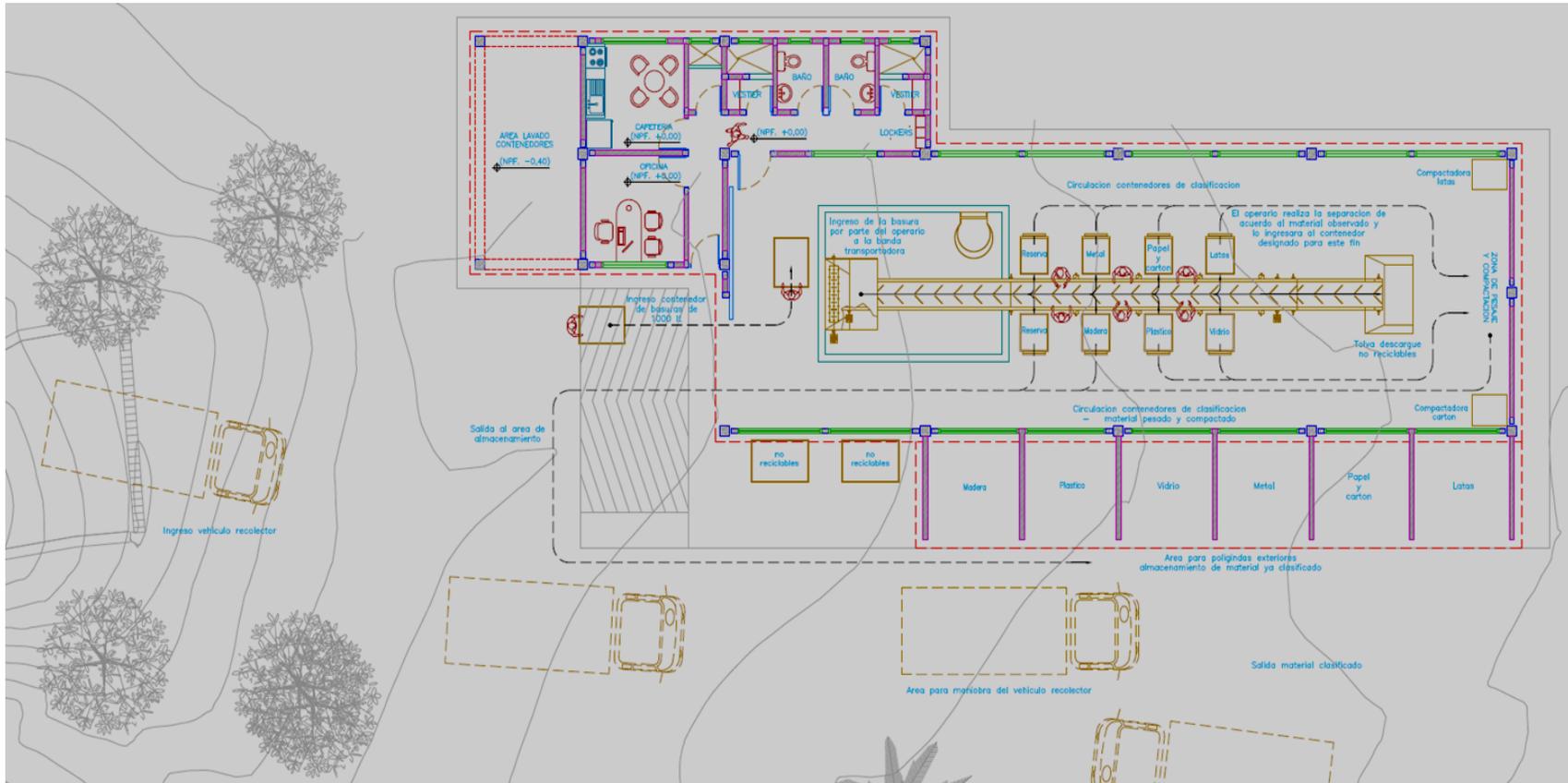


Figura 19. Aéreas y esquema de funcionamiento EART

Fuente. Construcción de los autores

2.2.1.3.1 *Requerimientos del producto y del proyecto.*

Los requerimientos o requisitos son aquellas características observables que cualquiera de los interesados desee que estén contenidas en el proyecto (ver Tabla 8).

Tabla 8. Requerimientos del producto y del proyecto

DEL PRODUCTO	Capacitar al personal encargado del manejo de residuos en temas generales de la operación, conocimiento y control de riesgos asociados, dotarlo de equipos de protección personal, identificación, uniformes de trabajo con aditamentos reflectivos y demás implementos de seguridad y trabajo, así como condiciones conforme a la normativa vigente en materia laboral y de salud ocupacional.
	Seleccionar el personal más adecuado en cuanto a aptitudes físicas y de salud acorde a las labores a desarrollar.
	Debe ofrecer entrenamiento a su personal de recolección en medidas de seguridad industrial y salud ocupacional(SI&SO)
	Contar con las aéreas mínimas para brindar confort a las personas que prestan sus servicios en la estación de clasificación.
	Cumplir con lo estipulado en el Decreto 2981 de 2013.
	El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables.
	Cumplir con el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS.
	En este capítulo se establecen los criterios básicos y los requisitos mínimos obligatorios que deben cumplir las personas prestadoras del servicio de aseo en el proceso de recolección.
Cumplir con la NSR 10, en donde se reglamenta las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable	
DEL PROYECTO	No se podrá sobrepasar el presupuesto establecido.
	Para cada etapa realizada se deberá programar una reunión con el cliente para validar y aprobar los avances
	El proyecto deberá estar basado en los estándares de calidad de la empresa.
	No se podrán modificar las fechas estipuladas para cada entrega.

Fuente: construcción de los autores

2.3. Estudio económico-financiero

En este estudio se describirá y analizará la estimación de costos de inversión, la estimación de costos de aprovechamiento y la evaluación financiera del proyecto.

2.3.1. Estimación de costos de inversión del proyecto

La estimación de costos de inversión del proyecto implica efectuar proyecciones de los costos de inversión que son necesarios para la implementación del proyecto. A continuación se harán las estimaciones de estos costos, con el fin de poder calcular los beneficios que nos generará el proyecto durante su etapa de servicio.

2.3.1.1. Estructura de desagregación del trabajo.

En la **Figura20**.se muestra la Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT). En esta se determinan los paquetes a entregar para su respectivo análisis.

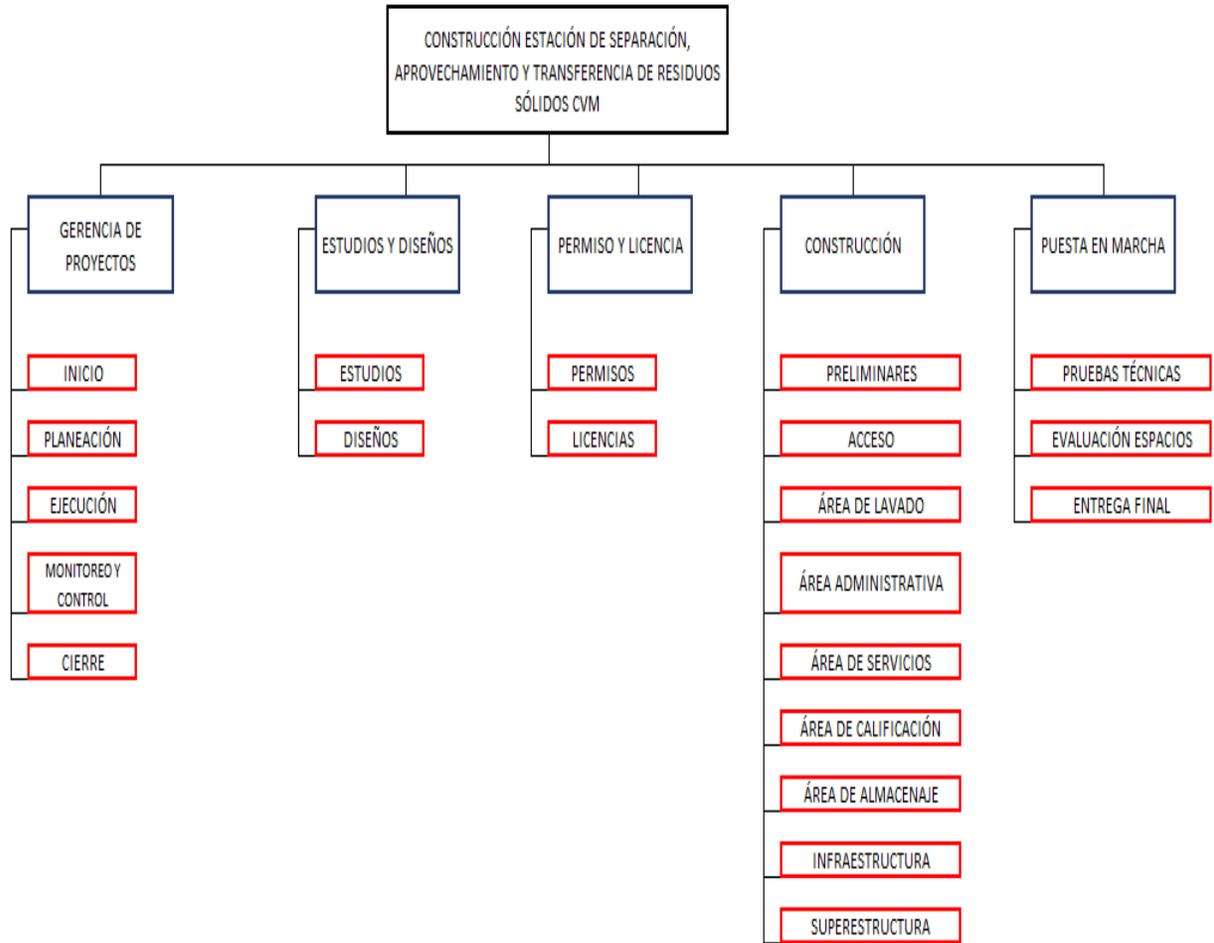


Figura20.Estructura de desagregación del trabajo

Fuente: construcción de los autores

Con la claridad de los paquetes de trabajo a entregar, se organiza el listado de las actividades a desarrollar para la construcción de estación de separación, y aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos con sus respectivas precedencias. Estas actividades se presentan en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Lista de Actividades

ID#	ÍTEM	ACTIVIDAD
1	1	Estación basuras Cafam Melgar
1.1	2	Comienzo
1.2	3	Gerencia proyectos
1.2.1	4	Inicio
1.2.1.1	5	Desarrollo del acta
1.2.1.2	6	Formalización acta de constitución
1.2.2	7	Planeación
1.2.2.1	8	Plan de alcance del proyecto
1.2.2.1.1	9	Planificar gestión del alcance
1.2.2.1.2	10	Recopilar requisitos
1.2.2.1.3	11	Definir alcance
1.2.2.1.4	12	Planteamiento de EDP
1.2.2.1.5	13	Planteamiento de EDT
1.2.2.2	14	Gestión del tiempo
1.2.2.2.1	15	Listar actividades
1.2.2.2.2	16	Secuenciar actividades
1.2.2.2.3	17	Estimar recursos
1.2.2.2.4	18	Estimar duración
1.2.2.2.5	19	Crear cronograma
1.2.2.3	20	Gestión del costo
1.2.2.3.1	21	Consulta de costo
1.2.2.3.2	22	Asignar costo
1.2.2.3.3	23	Determinar presupuesto
1.2.2.4	24	Gestión del riesgo
1.2.2.4.1	25	Identificación de riesgos
1.2.2.4.2	26	Calificación cualitativa y cuantitativa
1.2.2.4.3	27	Planificación respuesta al riesgo
1.2.2.5	28	Gestión comunicación e interesados
1.2.2.5.1	29	Identificación de interesados
1.2.2.5.2	30	Planificación de la comunicación
1.2.2.5.3	31	Valoración de interesados de acuerdo a la importancia
1.2.2.5.4	32	Determinación canales de comunicación
1.2.2.5.5	33	Frecuencia de la comunicación
1.2.2.5.6	34	Medios de comunicación
1.2.2.5.7	35	Elaboración de matriz de interesados
1.2.2.6	36	Gestión adquisiciones y contrataciones
1.2.2.6.1	37	Definición adquisición
1.2.2.6.2	38	Tipo de contrato por uso

ID#	ÍTEM	ACTIVIDAD
1.2.2.6.3	39	Registro riesgos
1.2.2.6.4	40	Determinación costos
1.2.2.6.5	41	Restricción del alcance tiempo y costo
1.2.2.6.6	42	Procesos de aprobación de contratos
1.2.2.6.7	43	Criterios de decisión
1.2.2.6.8	44	Gestión vendedor
1.2.2.6.9	45	Métrica de desempeño
1.2.2.6.10	46	Firmas
1.2.2.7	47	Gestión de recursos humanos
1.2.2.7.1	48	Planificación de los recursos humanos
1.2.2.8	49	Gestión de calidad
1.2.2.8.1	50	Planificación de la gestión de calidad
1.2.2.9	51	Gestión ambiental
1.2.2.9.1	52	Planificación de la gestión ambiental
1.2.3	53	Ejecución
1.2.3.1	54	Dirigir y gestionar el grupo de trabajo
1.2.3.2	55	Realización de aseguramiento de calidad
1.2.3.3	56	Adquirir grupo de proyecto
1.2.3.4	57	Desarrollar y dirigir grupo de proyecto
1.2.3.5	58	Gestionar comunicaciones
1.2.3.6	59	Efectuar adquisiciones
1.2.3.7	60	Gestionar participación de interesados
1.2.4	61	Monitoreo y control
1.2.4.1	62	Monitoreo y control del trabajo del proyecto
1.2.4.2	63	Validación y control del alcance
1.2.4.3	64	Control cronograma
1.2.4.4	65	Control costos
1.2.4.5	66	Control calidad
1.2.4.6	67	Control comunicación
1.2.4.7	68	Control riesgo
1.2.4.8	69	Control adquisiciones
1.2.4.9	70	Control participación de los interesados
1.2.5	71	Cierre
1.2.5.1	72	Cierre adquisiciones
1.2.5.2	73	Cierre del proyecto
1.3	74	Permisos y licencias
1.3.1	75	Licencia construcción
1.3.2	76	Licencia ambiental
1.4	77	Estudio y diseños
1.4.1	78	Estudio de suelos

ID#	ÍTEM	ACTIVIDAD
1.4.2	79	Estudio ambientales
1.4.3	80	Diseño arquitectónico
1.4.4	81	Diseño estructural
1.4.5	82	Diseño mecánico
1.4.6	83	Diseño eléctrico
1.4.7	84	Diseño hidráulico
1.5	85	Construcción
1.5.1	86	Preliminares de obra
1.5.1.1	87	Localización y replanteo
1.5.1.2	88	Cerramiento provisional
1.5.1.3	89	Campamento de obra
1.5.2	90	Demoliciones y retiros
1.5.2.1	91	Demoliciones existentes y retiros
1.5.3	92	Movimientos de tierra
1.5.3.1	93	Excavación manual y retiro
1.5.3.2	94	Excavación mecánica y retiro
1.5.3.3	95	Relleno en recebo
1.5.4	96	Cimentación
1.5.4.1	97	Concreto pobre espesor = 0,05 m
1.5.4.2	98	Pilotes pre-excavados diámetro=0,6 m
1.5.4.3	99	Dados
1.5.5	100	Estructura en concreto
1.5.5.1	101	Steel deck calibre 22 t= 0,12 m
1.5.5.2	102	Columnas 0,3 m x0,3m longitud=4m
1.5.5.3	103	Columnas 0,3 m x0,3m longitud=3m
1.5.5.4	104	Muro foso espesor=0,2 m
1.5.5.5	105	Losa foso espesor=0,2 m
1.5.5.6	106	Vigas 0,3 m x0,35 m entrepiso
1.5.5.7	107	Vigas 0,3 m x0,35 m aéreas
1.5.6	108	Acero de refuerzo
1.5.6.1	109	Pilotes pre-excavados diámetro=0,6 m
1.5.6.2	110	Malla electrosoldada 0,006m cada 0,15 m
1.5.6.3	111	Vigas 0,3 m x0,35 m entrepiso
1.5.6.4	112	Vigas 0,3 m x0,35 m aéreas
1.5.6.5	113	Columnas 0,3 m x0,3 m longitud=4m
1.5.6.6	114	Columnas 0,3 m x0,3 m longitud=3m
1.5.6.7	115	Muro foso espesor=0,2 m
1.5.6.8	116	Losa foso espesor=0,2 m
1.5.6.9	117	Juntas de dilatación, corte y sello
1.5.6.10	98	Columna de confinamiento mampostería

ID#	ÍTEM	ACTIVIDAD
1.5.6.11	99	Vigas de confinamiento
1.5.7	100	Estructuras metálicas
1.5.7.1	101	Correas 0,22mx 0,080m x 0,020mx 0.0015m, cajón
1.5.7.2	102	Perfil para cercha
1.5.7.3	103	Contravientos y templetes
1.5.7.4	104	Pernos platinas y otros
1.5.8	105	Instalaciones hidrosanitarias
1.5.8.1	106	Red de presión
1.5.8.2	107	Red de desagüe
1.5.8.3	108	Red contraincendios
1.5.9	109	Aparatos sanitarios
1.5.9.1	110	Sanitario (incluye grifería)
1.5.9.2	111	Lavamanos (incluye grifería)
1.5.9.3	112	Ducha(incluye grifería)
1.5.9.4	113	Poceta lava traperos
1.5.10	114	Instalaciones eléctricas y alumbrado
1.5.10.1	115	Suministro y montaje de salida
1.5.10.2	116	Suministro y montaje de bala
1.5.10.3	117	Suministro y montaje de lámp. Tipo panel
1.5.10.4	118	Suministro y montaje de lámpara
1.5.10.5	119	Suministro y montaje salida tomacorriente
1.5.10.6	120	Suministro y montaje de salida para tomacorriente monofásico con protección de falla a tierra en ductopvc.
1.5.10.7	121	Suministro y montaje de salida para motor banda transportadora en ductopvc
1.5.10.8	122	Suministro y montaje de salida trifásica para servicios
1.5.10.9	123	Suministro y montaje de salida para extractores, ductoemt.
1.5.10.10	124	Suministro y montaje de reflector led, alumbrado perimetral exterior
1.5.10.11	125	Suministro y montaje de tablero de automáticos de 18puertos /trifásico
1.5.10.12	126	Suministro y montaje de totalizador trifásico en caja moldeada
1.5.10.13	127	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética
1.5.10.14	128	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética
1.5.10.15	129	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética
1.5.10.16	130	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética
1.5.11	131	Mampostería
1.5.11.1	132	Muros en mampostería bloque número 5

ID#	ÍTEM	ACTIVIDAD
1.5.11.2	133	Filos y dilataciones
1.5.12	134	Pañetes
1.5.12.1	135	Pañetes exteriores
1.5.12.2	136	Pañetes interiores
1.5.13	137	Enchapes
1.5.13.1	138	Enchapes muros
1.5.13.2	139	Enchape pisos
1.5.14	140	Pisos
1.5.14.1	141	Mediacaña en concreto impermeabilizado y esmaltado
1.5.15	142	Carpintería metálica
1.5.15.1	143	Elaboración e instalación de ventanas
1.5.15.2	144	Elaboración e instalación de puerta
1.5.15.3	145	Elaboración e instalación de puerta
1.5.15.4	146	Lámina <i>steeldeck</i>
1.5.16	147	Pinturas y señalizaciones
1.5.16.1	148	Pintura estructura metálica
1.5.16.2	149	Pintura muros
1.5.17	150	Cubiertas e impermeabilizaciones
1.5.17.1	151	Cubierta metálica tipo <i>sándwich</i>
1.5.17.2	152	Canal en acero galvanizado
1.5.17.3	153	Caballetes y remates
1.5.18	154	Banda transportadora
1.5.18.1	155	Suministro montaje y puesta en operación de una banda transportadora de residuos sólidos, proyecto centro vacacional
1.5.19	156	Prados arborizaciones y jardines
1.5.19.1	157	Empradización
1.5.20	158	Varios
1.5.20.1	159	Andenes
1.6	161	Puesta en marcha
1.1.4.1.1	162	Evaluación espacio
1.1.4.1.2	163	Pruebas técnicas
1.1.4.1.3	164	Entrega final
1.7	165	Fin

Fuente: construcción de los autores

2.3.1.2. Recursos para el desarrollo del proyecto.

A partir de la definición de las actividades y precedencias, se procede a realizar estimación de recursos en función de la estructura de desagregación de recursos que permite dar claridad de los requerimientos.

La estructura de desagregación de recursos se muestra en la

. En la **Tabla 10** se muestran el listado de recursos que se derivan de la esta.

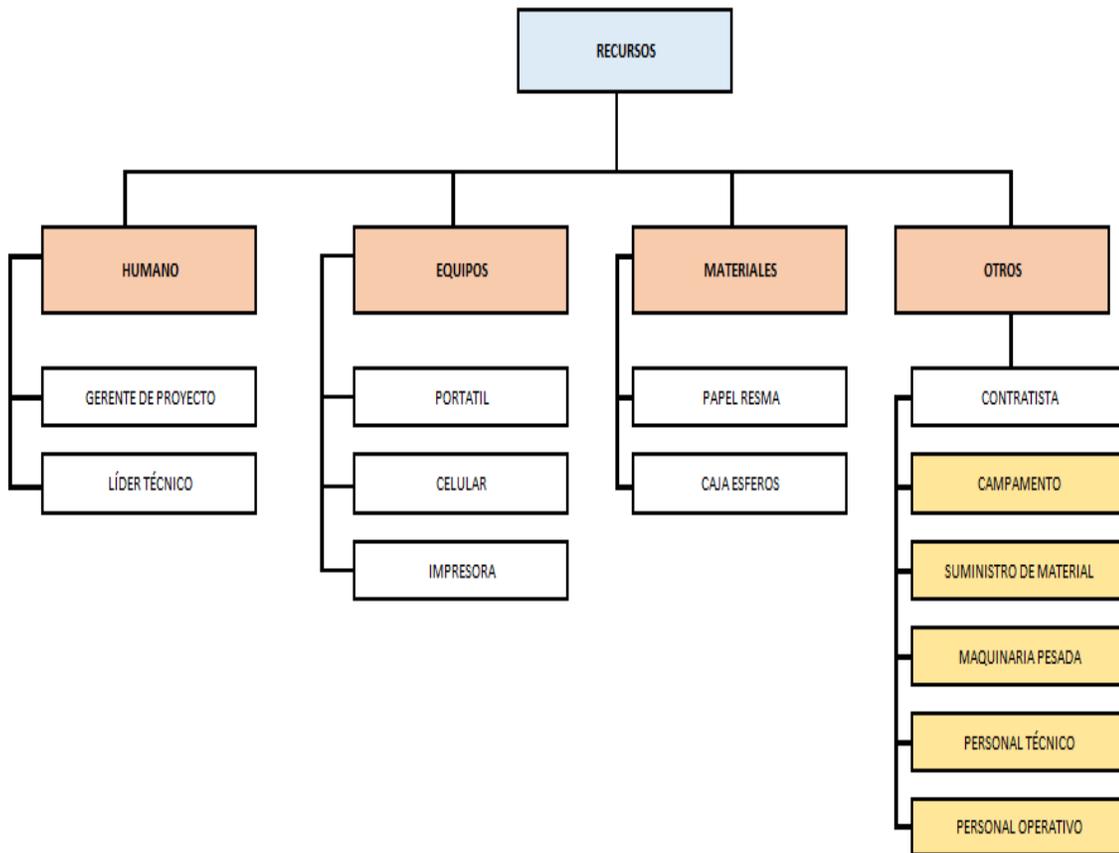


Figura 21. Estructura de Desagregación de Recursos.

Fuente: construcción de los autores

Tabla 10. Listado de recursos.

Recurso humano		
Cargo	Precio mes	Precio hora
Gerente proyecto	(M\$): \$8,0	(M\$): \$0,033
Coordinador de proyecto	(M\$): \$6,0	(M\$): \$ 0,025

Equipos		
Descripción	Precio mes	Precio hora
Portátil	(M\$): \$1,929	(M\$): \$0,00268
Impresora multifuncional	(M\$): \$0,113	(M\$): \$0,00016
Celular móvil	(M\$): \$1,28	(M\$): \$0,01777

Materiales		
Descripción	Caja	un
Papel resma tamaño carta por 500 unidades	(M\$):\$0,199	(M\$): \$0,0003978
Caja de esferos bic tinta negra por 12 unidades	(M\$): \$0,0056	(M\$): \$0,000466

Otros	
Descripción	(M\$) valor
Contratista	(M\$) 679,44
Preliminares de obra	(M\$) 10,794298
Localización y replanteo	(M\$) 2,054618
Cerramiento provisional	(M\$) 2,31168
Campamento de obra	(M\$) 6,428
Demoliciones y retiros	(M\$) 25,9476636
Demoliciones existentes y retiros	(M\$) 25,9476636
Movimientos de tierra	(M\$) 12,520998
Excavación manual y retiro	(M\$) 0,355368
Excavación mecánica y retiro	(M\$) 10,49903
Relleno en recebo	(M\$) 1,6666
Cimentación	(M\$) 67,4775855
Concreto pobre e= 0,05m	(M\$) 10,6590005

Otros	
Descripción	(M\$) valor
Pilotes pre-excavados d=0,6 m	(M\$) 51,539976
Dados	(M\$) 5,278,609
Estructura en concreto	(M\$) 71,1838234
Steel deck cal 22 t= 0,120 m	(M\$) 23,8068835
Columnas 0,3 m x0,3m l=4m	(M\$) 3,3339564
Columnas 0,3 m x0,3 m l=3m	(M\$) 1,7595881
Muro foso e=0,2 m	(M\$) 9,0665832
Losa foso e=0,2 m	(M\$) 5,164882
Vigas 0,3 mx0,35 m entrepiso	(M\$) 15,9659424
Vigas 0,3 m x0,35 m aéreas	(M\$) 12,0859866
Acero de refuerzo	(M\$) 46,4583197
Pilotes pre-excavados d=0,6 m	(M\$) 6,342496
Malla electrosoldada 0,006mm cada 0,15 m	(M\$) 2,093182
Vigas 0,3 m x0,35 m entrepiso	(M\$) 12,065886
Vigas 0,3 m x0,35 m aéreas	(M\$) 6,329134
Columnas 0,3 m x0,3 m l=4m	(M\$) 2,507602
Columnas 0,3 m x0,3 m l=3m	(M\$) 1,31393
Muro foso e=0,2 m	(M\$) 4,49854
Losa foso e=0,2 m	(M\$) 3,015358
Juntas de dilatación, corte y sello	(M\$) 5,68608
Columneta de confinamiento mampostería	(M\$) 0,6301377
Vigas de confinamiento	(M\$) 1,975974
Estructuras metálicas	(M\$) 42,7592755
Correas c 0,22 m x0,080 m x 0,020 m x0,0015m cajón	(M\$) 27,8077805
Perfil para cercha ipe de 0,20 m	(M\$) 10,5180517
Contravientos y templetos vr 0,0127m	(M\$) 0,5460546
Pernos platinas y otros	(M\$) 3,8873887
Instalaciones hidrosanitarias	(M\$) 78,573112
Red de presión	(M\$) 3,065916
Red de desagüe	(M\$) 58,137443
Red contraincendios	(M\$) 17,369753
Aparatos sanitarios	(M\$) 1,9048

Otros	
Descripción	(M\$) valor
Sanitario (incluye grifería)	(M\$) 0,728
Lavamanos (incluye grifería)	(M\$) 0,4924
Ducha(incluye grifería)	(M\$) 0,312
Poseta lava traperos	(M\$) 0,3724
Instalaciones eléctricas y alumbrado	(M\$) 27,425217
Suministro y montaje de salida	(M\$) 5,23928
Suministro y montaje de bala	(M\$) 2,284513
Suministro y montaje de lámp. Tipo panel	(M\$) 9,0714
Suministro y montaje de lámpara	(M\$) 0,799256
Suministro y montaje salida tomacorriente	(M\$) 2,73966
Suministro y montaje de salida para tomacorriente monofásico con protección de falla a tierra en ductería pvc.	(M\$) 0,325966
Suministro y montaje de salida para motor banda transportadora en ductería pvc	(M\$) 0,089118
Suministro y montaje de salida trifásica para servicios	(M\$) 0,105042
Suministro y montaje de salida para extractores, ductería aemt.	(M\$) 0,886784
Suministro y montaje de reflector led, alumbrado perimetral exterior	(M\$) 3,00243
Suministro y montaje de tablero de automáticos de 18puertos /trifásico	(M\$) 1,2
Suministro y montaje de totalizador trifásico en caja moldeada	(M\$) 1,199194
Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	(M\$) 0,060117
Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	(M\$) 0,0 44478
Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable d	(M\$) 0,239916
Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	(M\$) 0,138063
Mampostería	(M\$) 30,274928
Muros en mampostería bloque número 5	(M\$) 29,619868
Filos y dilataciones	(M\$) 0,65506
Pañetes	(M\$) 16,6912824

Otros	
Descripción	(M\$) valor
Pañetes exteriores	(M\$) 8,470869
Pañetes interiores	(M\$) 8,2204134
Enchapes	(M\$) 8,093176
Enchapes muros	(M\$) 4,979832
Enchape pisos	(M\$) 3,113344
Pisos	(M\$) 2,875635
Mediacaña en concreto impermeabilizado y esmaltado	(M\$) 2,875635
Carpintería metálica	(M\$) 27,6043
Elaboración e instalación de ventanas	(M\$) 1,12416
Elaboración e instalación de puerta	(M\$) 0,511
Elaboración e instalación de puerta	(M\$) 0,12192
Lámina <i>steeldeck</i>	(M\$) 25,84722
Pinturas y señalizaciones	(M\$) 26,0462402
Pintura estructura metálica	(M\$) 16,0674611
Pintura muros	(M\$) 9,9787792
Cubiertas e impermeabilizaciones	(M\$) 50,8848624
Cubierta metálica tipo sándwich	(M\$) 37,4462824
Canal en acero galvanizado	(M\$) 12,26069
Caballetes y remates	(M\$) 1,17789
Banda transportadora	(M\$) 125,756
Suministro montaje y puesta en operación de una banda transportadora de residuos sólidos, proyecto centro vacacional	(M\$) 125,756
Prados arborizaciones y jardines	(M\$) 0,8538123
Empradización	(M\$) 0,8538123
Varios	(M\$) 5,3065397
Andenes	(M\$) 5,3065397

Fuente.: construcción de los autores

2.3.1.2. Estimación de los costos de los entregables del proyecto a quinto nivel de desagregación en décimas de millones.

La estimación de costo se detalló hasta el quinto nivel de desagregación, en donde se tuvieron en cuenta todas las actividades requeridas para su ejecución.

Se utilizó el método de los tres puntos. En este se estimó el valor más probable para la ejecución de las actividades. De allí se evaluó la variación estándar para identificar las actividades que posiblemente requieren reserva y con la gestión del riesgo determinar las reservas definitivas para ajustar el presupuesto. En la **Tabla 11** se representa el cálculo realizado, cuyo valor es (M\$) \$1.123.

Con la información obtenida de cada hito se procede a alimentar la estructura de desagregación del costo, la cual se presenta en la **Figura 22**.

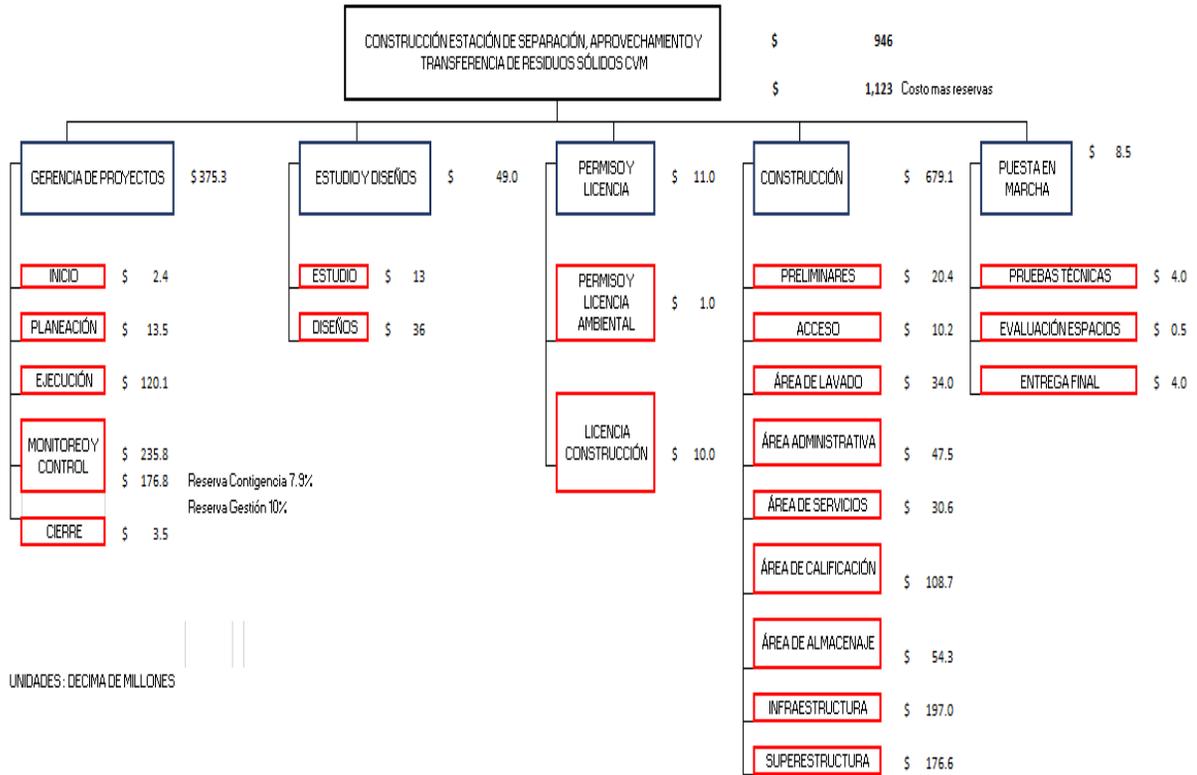


Figura 22. Estructura de Desagregación del Costo.

Fuente: construcción de los autores

Tabla 11. Costo del proyecto en décimas de millones

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$	
			[DÍAS]	B'	O [optimista] (M\$)	M [mas probable] (M\$)	P [pesimista] (M\$)	O [optimista] (M\$)	M [mas probable] (M\$)	P [pesimista] (M\$)	o [optimista] (M\$)	m [mas probable] (M\$)	p [pesimista] (M\$)	β (M\$)
1	1	Estación basuras cafam melgar	488										\$ 1,12	
1.1	2	Comienzo												
1.2	3	Gerencia proyectos											\$ 375,30	
1.2.1	4	Inicio	9										\$ 2,40	
1.2.1.1	5	Desarrollo del acta	7	\$1,80	\$1,90	\$1,90	\$1,80	\$1,90	\$1,90	\$1,80	\$1,90	\$1,90	\$ 1,90	0,025
1.2.1.2	6	Formalización acta de constitución	2	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$ 0,50	0,007
1.2.2	7	Planeación	48										\$ 13,50	
1.2.2.1	8	Plan de alcance del proyecto	12										\$ 2,30	
1.2.2.1.1	9	Planificar gestión del alcance	3	\$0,70	\$0,80	\$0,80	\$0,70	\$0,80	\$0,80	\$0,70	\$0,80	\$0,80	\$ 0,8	0,01
1.2.2.1.2	10	Recopilar requisitos	3	\$0,70	\$0,80	\$0,80	\$0,70	\$0,80	\$0,80	\$0,70	\$0,80	\$0,80	\$ 0,80	0,01
1.2.2.1.3	11	Definir alcance	1	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$ 0,30	0,003
1.2.2.1.4	12	Planteamiento de edp	1	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,70	\$0,20	\$0,20	\$0,50	\$ 0,30	0,041
1.2.2.1.5	13	Planteamiento de edt	1	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,30	\$0,60	\$0,20	\$0,20	\$0,40	\$ 0,30	0,032
1.2.2.2	14	Gestión del tiempo	7										\$ 1,80	

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.2.2.2.1	15	Listar actividades	2	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.2.2.2.2	16	Secuenciar actividades	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.2.3	17	Estimar recursos	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.2.4	18	Estimar duración	2	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.2.2.2.5	19	Crear cronograma	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.3	20	Gestión del costo	4										\$	1.1	
1.2.2.3.1	21	Consulta de costo	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.3.2	22	Asignar costo	2	\$0,50	\$0,60	\$0,60	\$0,50	\$0,60	\$0,60	\$0,50	\$0,60	\$0,60	\$	0,60	0,007
1.2.2.3.3	23	Determinar presupuesto	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.4	24	Gestión del riesgo	3										\$	0.8	
1.2.2.4.1	25	Identificación de riesgos	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.4.2	26	Calificación cualitativa y cuantitativa	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.4.3	27	Planificación respuesta al riesgo	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.5	28	Gestión comunicación e interesados	9										\$	2.5	
1.2.2.5.1	29	Identificación de interesados	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.2.2.5.2	30	Planificación de la comunicación	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.5.3	31	Valoración de interesados de acuerdo a la importancia	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.5.4	32	Determinación canales de comunicación	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.5.5	33	Frecuencia de la comunicación	2	\$0,60	\$0,60	\$0,70	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,70	\$	0,60	0,008
1.2.2.5.6	34	Medios de comunicación	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.5.7	35	Elaboración de matriz de interesados	2	\$0,60	\$0,60	\$0,70	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,70	\$	0,60	0,008
1.2.2.6	36	Gestión adquisiciones y contrataciones	10										\$	3,60	
1.2.2.6.1	37	Definición adquisición	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.6.2	38	Tipo de contrato por uso	5	\$1,10	\$1,20	\$1,20	\$1,10	\$1,20	\$1,20	\$1,10	\$1,20	\$1,20	\$	1,20	0,016
1.2.2.6.3	39	Registro riesgos	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,2	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.6.4	40	Determinación costos	2	\$0,40	\$0,40	\$0,50	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$	0,40	0,006
1.2.2.6.5	41	Restricción del alcance tiempo y costo	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.2.2.6.6	42	Procesos de aprobación de contratos	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.6.7	43	Criterios de decisión	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.6.8	44	Gestión vendedor	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.6.9	45	Métrica de desempeño	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.6.10	46	Firmas	1	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$0,20	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,003
1.2.2.7	47	Gestión de recursos humanos	2										\$	0,50	
1.2.2.7.1	48	Planificación de los recursos humanos	2	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.2.2.8	49	Gestión de calidad	2										\$	0,50	
1.2.2.8.1	50	Planificación de la gestión de calidad	2	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.2.2.9	51	Gestión ambiental	2										\$	0,50	
1.2.2.9.1	52	Planificación de la gestión ambiental	2	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.2.3	53	Ejecución	288,57										\$	120,10	
1.2.3.1	54	Dirigir y gestionar el grupo de trabajo	40	\$12,10	\$12,10	\$12,20	\$12,10	\$12,20	\$13,10	\$12,10	\$12,20	\$12,70	\$	12,20	0,105

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.2.3.2	55	Realización de aseguramiento de calidad	10	\$2,50	\$2,60	\$2,80	\$2,70	\$2,80	\$4,20	\$2,60	\$2,70	\$3,50	\$	2,80	0,161
1.2.3.3	56	Adquirir grupo de proyecto	10	\$2,90	\$3,00	\$3,20	\$1,90	\$3,20	\$6,00	\$2,40	\$3,10	\$4,60	\$	3,20	0,373
1.2.3.4	57	Desarrollar y dirigir grupo de proyecto	40	\$10,60	\$11,10	\$12,10	\$10,60	\$12,10	\$19,30	\$10,60	\$11,60	\$15,70	\$	12,10	0,861
1.2.3.5	58	Gestionar comunicaciones	40	\$30,70	\$32,00	\$34,60	\$30,90	\$34,60	\$52,90	\$30,80	\$33,30	\$43,80	\$	34,60	2,17
1.2.3.6	59	Efectuar adquisiciones	40	\$38,50	\$45,60	\$50,60	\$42,00	\$55,00	\$73,70	\$40,30	\$50,30	\$62,10	\$	50,60	3,649
1.2.3.7	60	Gestionar participación de interesados	32	\$3,50	\$4,10	\$5,10	\$3,70	\$4,50	\$7,20	\$3,60	\$4,30	\$6,20	\$	4,50	0,429
1.2.4	61	Monitoreo y control	308,57										\$	235,80	
1.2.4.1	62	Monitoreo y control del trabajo del proyecto	40	\$8,60	\$10,70	\$15,50	\$8,00	\$10,00	\$13,30	\$8,30	\$10,30	\$14,40	\$	10,70	1,011
1.2.4.2	63	Validación y control del alcance	30	\$6,50	\$8,60	\$12,50	\$7,20	\$8,40	\$9,40	\$6,80	\$8,50	\$10,90	\$	8,60	0,687
1.2.4.3	64	Control cronograma	30	\$2,10	\$3,00	\$4,30	\$2,30	\$3,00	\$3,30	\$2,20	\$3,00	\$3,80	\$	3,00	0,267
1.2.4.4	65	Control costos	30	\$5,50	\$8,00	\$10,50	\$7,20	\$8,00	\$8,80	\$6,40	\$8,00	\$9,60	\$	184,80	0,543
1.2.4.5	66	Control calidad	30	\$4,50	\$6,00	\$8,60	\$4,30	\$6,00	\$6,60	\$4,40	\$6,00	\$7,60	\$	6,00	0,533
1.2.4.6	67	Control comunicación	20	\$3,10	\$4,00	\$5,30	\$3,00	\$4,00	\$4,60	\$3,10	\$4,00	\$4,90	\$	4,00	0,313

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.2.4.7	68	Control riesgo	20	\$4,20	\$5,30	\$7,00	\$4,50	\$5,20	\$6,20	\$4,40	\$5,30	\$6,60	\$	5,30	0,372
1.2.4.8	69	Control adquisiciones	20	\$4,50	\$5,20	\$6,20	\$4,20	\$5,30	\$7,00	\$4,40	\$5,30	\$6,60	\$	5,30	0,372
1.2.4.9	70	Control participación de los interesados	30	\$5,50	\$8,00	\$10,50	\$7,20	\$8,00	\$8,80	\$6,40	\$8,00	\$9,60	\$	8,00	0,543
1.2.5	71	Cierre	14										\$	3,50	
1.2.5.1	72	Cierre adquisiciones	7	\$1,70	\$1,80	\$1,90	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$	1,80	0,024
1.2.5.2	73	Cierre del proyecto	7,00	\$1,70	\$1,80	\$1,90	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$	1,80	0,024
1.3	74	Permisos y licencias	60										\$	11,00	
1.3.1	75	Licencia construcción	30	\$9,50	\$10,00	\$10,50	\$9,70	\$10,00	\$10,30	\$9,60	\$10,00	\$10,40	\$	10,00	0,133
1.3.2	76	Licencia ambiental	30	\$1,00	\$1,00	\$1,10	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$1,00	\$	1,00	0,013
1.4	77	Estudio y diseños	56										\$	49,00	
1.4.1	78	Estudio de suelos	20	\$7,60	\$8,00	\$8,40	\$7,80	\$8,00	\$8,20	\$7,70	\$8,00	\$8,30	\$	8,00	0,107
1.4.2	79	Estudio ambientales	21	\$4,80	\$5,00	\$5,30	\$4,90	\$5,00	\$5,20	\$4,80	\$5,00	\$5,20	\$	5,00	0,067
1.4.3	80	Diseño arquitectónico	20	\$7,60	\$8,00	\$8,40	\$7,80	\$8,00	\$8,20	\$7,70	\$8,00	\$8,30	\$	8,00	0,107
1.4.4	81	Diseño estructural	16	\$9,50	\$10,00	\$10,50	\$9,70	\$10,00	\$10,30	\$9,60	\$10,00	\$10,40	\$	10,00	0,133
1.4.5	82	Diseño mecánico	10	\$9,50	\$10,00	\$10,50	\$9,70	\$10,00	\$10,30	\$9,60	\$10,00	\$10,40	\$	10,00	0,133
1.4.6	83	Diseño eléctrico	10	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$3,90	\$4,00	\$4,10	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$	4,00	0,053

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O	M	P	O	M	P	o	m	p	β (MS)	Δ	
			B'	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)			
1.4.7	84	Diseño hidráulico	15	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$3,90	\$4,00	\$4,10	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$	4,00	0,053
1.5	85	Construcción	141										\$	679,10	
1.5.1	86	Preliminares de obra	53										\$	10,50	
1.5.1.1	87	Localización y replanteo	29	\$2,00	\$2,10	\$2,20	\$2,00	\$2,10	\$2,10	\$2,00	\$2,10	\$2,10	\$	2,10	0,027
1.5.1.2	88	Cerramiento provisional	24	\$2,20	\$2,30	\$2,40	\$2,20	\$2,30	\$2,40	\$2,20	\$2,30	\$2,40	\$	2,30	0,031
1.5.1.3	89	Campamento de obra	7	\$5,80	\$6,10	\$6,40	\$6,00	\$6,10	\$6,30	\$5,90	\$6,10	\$6,40	\$	6,10	0,082
1.5.2	90	Demoliciones y retiros	7										\$	25,90	
1.5.2.1	91	Demoliciones existentes y retiros	7	\$24,70	\$25,90	\$27,20	\$25,20	\$25,90	\$26,70	\$24,90	\$25,90	\$27,00	\$	25,90	0,346
1.5.3	92	Movimientos de tierra	32										\$	12,50	
1.5.3.1	93	Excavación manual y retiro	12	\$0,30	\$0,40	\$0,40	\$0,30	\$0,40	\$0,40	\$0,30	\$0,40	\$0,40	\$	0,40	0,005
1.5.3.2	94	Excavación mecánica y retiro	12	\$10,00	\$10,50	\$11,00	\$10,20	\$10,50	\$10,80	\$10,10	\$10,50	\$10,90	\$	10,50	0,14
1.5.3.3	95	Relleno en recebo	14	\$1,60	\$1,70	\$1,70	\$1,60	\$1,70	\$1,70	\$1,60	\$1,70	\$1,70	\$	1,70	0,022
1.5.4	96	Cimentación	63										\$	67,50	
1.5.4.1	97	Concreto pobre e=0,05 m	22	\$10,10	\$10,70	\$11,20	\$10,30	\$10,70	\$11,00	\$10,20	\$10,70	\$11,10	\$	10,70	0,142
1.5.4.2	98	Pilotes pre-excavados d=0,6 m	9	\$49,00	\$51,50	\$54,10	\$50,00	\$51,50	\$53,10	\$49,50	\$51,50	\$53,60	\$	51,50	0,687
1.5.4.3	99	Dados	9	\$5,00	\$5,30	\$5,50	\$5,10	\$5,30	\$5,40	\$5,10	\$5,30	\$5,50	\$	5,30	0,07

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O	M	P	O	M	P	o	m	p	β (MS)	Δ	
			B'	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)			
1.5.5	100	Estructura en concreto	41										\$	71,20	
1.5.5.1	101	Steel deck cal 22 t=0,012 m	5	\$22,60	\$23,80	\$25,00	\$23,10	\$23,80	\$24,50	\$22,90	\$23,80	\$24,80	\$	23,80	0,317
1.5.5.2	102	Columnas 0,3 m x0,3 m l=4m	11	\$3,20	\$3,30	\$3,50	\$3,20	\$3,30	\$3,40	\$3,20	\$3,30	\$3,50	\$	3,30	0,044
1.5.5.3	103	Columnas 0,3m x0,3m l=3m	11	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$1,70	\$1,80	\$1,80	\$	1,80	0,023
1.5.5.4	104	Muro foso e=0,2 m	7	\$8,60	\$9,10	\$9,50	\$8,80	\$9,10	\$9,30	\$8,70	\$9,10	\$9,40	\$	9,10	0,121
1.5.5.5	105	Losa foso e=0,2 m	14	\$4,90	\$5,20	\$5,40	\$5,00	\$5,20	\$5,30	\$5,00	\$5,20	\$5,40	\$	5,20	0,069
1.5.5.6	106	Vigas 0,3 mx0,35 m entrepiso	9	\$15,20	\$16,00	\$16,80	\$15,50	\$16,00	\$16,40	\$15,30	\$16,00	\$16,60	\$	16,00	0,213
1.5.5.7	107	Vigas 0,3 m x0,35m aéreas	11	\$11,50	\$12,10	\$12,70	\$11,70	\$12,10	\$12,40	\$11,60	\$12,10	\$12,60	\$	12,10	0,161
1.5.6	108	Acero de refuerzo	61										\$	46,50	
1.5.6.1	109	Pilotes pre- excavados d=0,6 m	9	\$6,00	\$6,30	\$6,70	\$6,20	\$6,30	\$6,50	\$6,10	\$6,30	\$6,60	\$	6,30	0,085
1.5.6.2	110	Malla electrosoldada 0,006 m c/0,15 m	5	\$2,00	\$2,10	\$2,20	\$2,00	\$2,10	\$2,20	\$2,00	\$2,10	\$2,20	\$	2,10	0,028
1.5.6.3	111	Vigas 0,3 m x0,35 m entrepiso	9	\$11,50	\$12,10	\$12,70	\$11,70	\$12,10	\$12,40	\$11,60	\$12,10	\$12,50	\$	12,10	0,161
1.5.6.4	112	Vigas 0,3 m x0,35 m aéreas	11	\$6,00	\$6,30	\$6,60	\$6,10	\$6,30	\$6,50	\$6,10	\$6,30	\$6,60	\$	6,30	0,084

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.5.6.5	113	Columnas 0,3m x0,3 m l=4m	11	\$2,40	\$2,50	\$2,60	\$2,40	\$2,50	\$2,60	\$2,40	\$2,50	\$2,60	\$	2,50	0,033
1.5.6.6	114	Columnas 0,3 m x0,3ml=3m	11	\$1,20	\$1,30	\$1,40	\$1,30	\$1,30	\$1,40	\$1,30	\$1,30	\$1,40	\$	1,30	0,018
1.5.6.7	115	Muro foso e=0,2 m	7	\$4,30	\$4,50	\$4,70	\$4,40	\$4,50	\$4,60	\$4,30	\$4,50	\$4,70	\$	4,50	0,06
1.5.6.8	116	Losa foso e=0,2 m	10	\$2,90	\$3,00	\$3,20	\$2,90	\$3,00	\$3,10	\$2,90	\$3,00	\$3,10	\$	3,00	0,04
1.5.6.9	117	Juntas de dilatación, corte y sello	5	\$5,40	\$5,70	\$6,00	\$5,50	\$5,70	\$5,90	\$5,50	\$5,70	\$5,90	\$	5,70	0,076
1.5.6.10	98	Columneta de confinamiento mampostería	14	\$0,60	\$0,60	\$0,70	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,60	\$0,70	\$	0,60	0,008
1.5.6.11	99	Vigas de confinamiento	14	\$1,90	\$2,00	\$2,10	\$1,90	\$2,00	\$2,00	\$1,90	\$2,00	\$2,10	\$	2,00	0,026
1.5.7	100	Estructuras metálicas	21										\$	42,80	
1.5.7.1	101	Correas c0,22 m x0,080 m x 0,020 m x 0,0015 m cajón	21	\$26,40	\$27,80	\$29,20	\$27,00	\$27,80	\$28,60	\$26,70	\$27,80	\$28,90	\$	27,80	0,371
1.5.7.2	102	Perfil para cercha ipe 200	21	\$10,00	\$10,50	\$11,00	\$10,20	\$10,50	\$10,80	\$10,10	\$10,50	\$10,90	\$	\$ 10,5	0,14
1.5.7.3	103	Contravientos y templetes vr 0, 0176 m	15	\$0,50	\$0,50	\$0,60	\$0,50	\$0,50	\$0,60	\$0,50	\$0,50	\$0,60	\$	0,50	0,007
1.5.7.4	104	Pernos platinas y otros	14	\$3,70	\$3,90	\$4,10	\$3,80	\$3,90	\$4,00	\$3,70	\$3,90	\$4,00	\$	3,90	0,052
1.5.8	105	Instalaciones hidrosanitarias	39										\$	78,60	

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O	M	P	O	M	P	o	m	p	β (MS)	Δ	
			B'	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)	[optimista] (MS)	[mas probable] (MS)	[pesimista] (MS)			
1.5.8.1	106	Red de presión	25	\$2,90	\$3,10	\$3,20	\$3,00	\$3,10	\$3,20	\$2,90	\$3,10	\$3,20	\$	3,10	0,041
1.5.8.2	107	Red de desagüe	14	\$55,20	\$58,10	\$ 61,0	\$56,40	\$58,10	\$59,90	\$55,80	\$58,10	\$60,50	\$	58,10	0,775
1.5.8.3	108	Red contraincendios	14	\$16,50	\$17,40	\$18,20	\$16,80	\$17,40	\$17,90	\$16,70	\$17,40	\$18,10	\$	17,40	0,232
1.5.9	109	Aparatos sanitarios	5										\$	1,90	
1.5.9.1	110	Sanitario (incluye grifería)	5	\$0,70	\$0,70	\$0,80	\$0,70	\$0,70	\$0,70	\$0,70	\$0,70	\$0,80	\$	0,70	0,01
1.5.9.2	111	Lavamanos (incluye grifería)	5	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.5.9.3	112	Ducha(incluye grifería)	5	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,004
1.5.9.4	113	Poceta lava traperos	5	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$0,40	\$	0,40	0,005
1.5.10	114	Instalaciones eléctricas y alumbrado	49										\$	27,40	
1.5.10.1	115	Suministro y montaje de salida	30	\$5,00	\$5,20	\$5,50	\$5,10	\$5,20	\$5,40	\$5,00	\$5,20	\$5,40	\$	5,20	0,07
1.5.10.2	116	Suministro y montaje de bala	14	\$2,20	\$2,30	\$2,40	\$2,20	\$2,30	\$2,40	\$2,20	\$2,30	\$2,40	\$	2,30	0,03
1.5.10.3	117	Suministro y montaje de lámp. Tipo panel	14	\$8,60	\$9,10	\$9,50	\$8,80	\$9,10	\$9,30	\$8,70	\$9,10	\$9,40	\$	9,10	0,121
1.5.10.4	118	Suministro y montaje de lámpara	14	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$0,80	\$	0,80	0,011
1.5.10.5	119	Suministro y montaje salida tomacorriente	35	\$2,60	\$2,70	\$2,90	\$2,70	\$2,70	\$2,80	\$2,60	\$2,70	\$2,80	\$	2,70	0,037

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.5.10.6	120	Suministro y montaje de salida para tomacorriente monofásico con protección de falla a tierra en ductería pvc.	35	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$0,30	\$	0,30	0,004
1.5.10.7	121	Suministro y montaje de salida para motor banda transportadora en ductería pvc	35	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$	0,10	0,001
1.5.10.8	122	Suministro y montaje de salida trifásica para servicios	35	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$	0,10	0,001
1.5.10.9	123	Suministro y montaje de salida para extractores, ductería amt.	35	\$0,80	\$0,90	\$0,90	\$0,90	\$0,90	\$0,90	\$0,90	\$0,90	\$0,90	\$	0,90	0,012
1.5.10.10	124	Suministro y montaje de reflector led, alumbrado perimetral exterior	14	\$2,90	\$3,00	\$3,20	\$2,90	\$3,00	\$3,10	\$2,90	\$3,00	\$3,10	\$	3,00	0,04
1.5.10.11	125	Suministro y montaje de tablero de	7	\$1,10	\$1,20	\$1,30	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$	1,20	0,016

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
		automáticos de 18puertos /trifásico													
1.5.10.12	126	Suministro y montaje de totalizador trifásico en caja moldeada	6	\$1,10	\$1,20	\$1,30	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$1,20	\$	1,20	0,016
1.5.10.13	127	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	6	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$	0,10	0,001
1.5.10.14	128	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	6	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$	0,00	0,001
1.5.10.15	129	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	6	\$0,20	\$0,20	\$0,30	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$	0,20	0,003
1.5.10.16	130	Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable	6	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$	0,10	0,002
1.5.11	131	Mampostería	21										\$	30,30	
1.5.11.1	132	Muros en mampostería bloque número 5	21	\$28,10	\$29,60	\$31,10	\$28,70	\$29,60	\$30,50	\$28,40	\$29,60	\$30,80	\$	29,60	0,395

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O	M	P	O	M	P	o	m	p	β (M\$)	Δ	
			B'	[optimista] (M\$)	[mas probable] (M\$)	[pesimista] (M\$)	[optimista] (M\$)	[mas probable] (M\$)	[pesimista] (M\$)	[optimista] (M\$)	[mas probable] (M\$)	[pesimista] (M\$)			
1.5.11.2	133	Filos y dilataciones	16	\$0,60	\$0,70	\$0,70	\$0,60	\$0,70	\$0,70	\$0,60	\$0,70	\$0,70	\$	0,70	0,009
1.5.12	134	Pañetes	14										\$	16,70	
1.5.12.1	135	Pañetes exteriores	14	\$8,00	\$8,50	\$8,90	\$8,20	\$8,50	\$8,70	\$8,10	\$8,50	\$8,80	\$	8,50	0,113
1.5.12.2	136	Pañetes interiores	14	\$7,80	\$8,20	\$8,60	\$8,00	\$8,20	\$8,50	\$7,90	\$8,20	\$8,50	\$	8,20	0,11
1.5.13	137	Enchapes	14										\$	8,10	
1.5.13.1	138	Enchapes muros	7	\$4,70	\$5,00	\$5,20	\$4,80	\$5,00	\$5,10	\$4,80	\$5,00	\$5,20	\$	5,00	0,066
1.5.13.2	139	Enchape pisos	7	\$3,00	\$3,10	\$3,30	\$3,00	\$3,10	\$3,20	\$3,00	\$3,10	\$3,20	\$	3,10	0,042
1.5.14	140	Pisos	12										\$	2,90	
1.5.14.1	141	Mediacaña en concreto impermeabilizado y esmaltado	12	\$2,70	\$2,90	\$3,0	\$2,80	\$2,90	\$3,00	\$2,80	\$2,90	\$3,00	\$	2,90	0,038
1.5.15	142	Carpintería metálica	34										\$	27,60	
1.5.15.1	143	Elaboración e instalación de ventanas	11	\$1,10	\$1,10	\$1,20	\$1,10	\$1,10	\$1,20	\$1,10	\$1,10	\$1,20	\$	1,10	0,015
1.5.15.2	144	Elaboración e instalación de puerta	7	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.5.15.3	145	Elaboración e instalación de puerta	12	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$	0,10	0,002
1.5.15.4	146	Lamina steeldeck calibre 22 de 0,058 m	5	\$24,60	\$25,80	\$27,10	\$25,10	\$25,80	\$26,60	\$24,80	\$25,80	\$26,90	\$	25,80	0,345

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.5.16	147	Pinturas y señalizaciones	14										\$	26,00	
1.5.16.1	148	Pintura estructura metálica	7	\$15,30	\$16,10	\$16,90	\$15,6	\$16,10	\$16,50	\$15,40	\$16,10	\$16,70	\$	16,10	0,214
1.5.16.2	149	Pintura muros	12	\$9,50	\$10,00	\$10,50	\$9,7	\$10,00	\$10,30	\$9,60	\$10,00	\$10,40	\$	10,00	0,133
1.5.17	150	Cubiertas e impermeabilizaciones	14										\$	50,90	
1.5.17.1	151	Cubierta metálica tipo sándwich	7	\$35,60	\$37,40	\$39,30	\$36,3	\$37,40	\$38,60	\$35,90	\$37,40	\$38,90	\$	37,40	0,499
1.5.17.2	152	Canal en acero galvanizado	7	\$11,60	\$12,30	\$12,90	\$11,9	\$12,30	\$12,60	\$11,80	\$12,30	\$12,80	\$	12,30	0,163
1.5.17.3	153	Caballetes y remates	6	\$1,10	\$1,20	\$1,20	\$1,1	\$1,20	\$1,20	\$1,10	\$1,20	\$1,20	\$	1,20	0,016
1.5.18	154	Banda transportadora	8										\$	125,80	
1.5.18.1	155	Suministro montaje y puesta en operación de una banda transportadora de residuos sólidos, proyecto centro vacacional	8	\$119,50	\$125,80	\$132,00	\$122,0	\$125,80	\$129,50	\$120,70	\$125,80	\$130,80	\$	125,80	1,677
1.5.19	156	Prados arborizaciones y jardines	7										\$	0,90	
1.5.19.1	157	Empradización	7	\$0,80	\$0,90	\$0,90	\$0,8	\$0,90	\$0,90	\$0,80	\$0,90	\$0,90	\$	0,90	0,011

Id#	ÍTEM	Actividad	G.T	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			$\beta=[O+4M+P]/6$ $\delta=[O-P]/6$		
			[DÍAS]	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	O [optimista] (MS)	M [mas probable] (MS)	P [pesimista] (MS)	o [optimista] (MS)	m [mas probable] (MS)	p [pesimista] (MS)	β (MS)	Δ	
1.5.20	158	Varios	7										\$	5,30	
1.5.20.1	159	Andenes	7	\$5,00	\$5,30	\$5,60	\$5,1	\$5,30	\$5,50	\$5,10	\$5,30	\$5,50	\$	5,30	0,071
1.6	161	Puesta en marcha	9										\$	8,50	
1.1.4.1.1	162	Evaluación espacio	1	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,5	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	\$	0,50	0,007
1.1.4.1.2	163	Pruebas técnicas	6	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$3,9	\$4,00	\$4,10	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$	4,00	0,053
1.1.4.1.3	164	Entrega final	8	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$3,9	\$4,00	\$4,10	\$3,80	\$4,00	\$4,20	\$	4,00	0,053
	165	Fin													
		Desviación estándar del costo promedio													0,16

Fuente: construcción de los autores

2.3.1.3. Estimación de la reserva de contingencia.

En los siguientes numerales se realiza el proceso para calcular la reserva de contingencia del proyecto, basados en el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos.

2.3.1.4. Estructura de desagregación de riesgos.

En la **Figura 23.**, se presenta la estructura de desagregación de riesgo, realizada a partir de un análisis de las categorías.

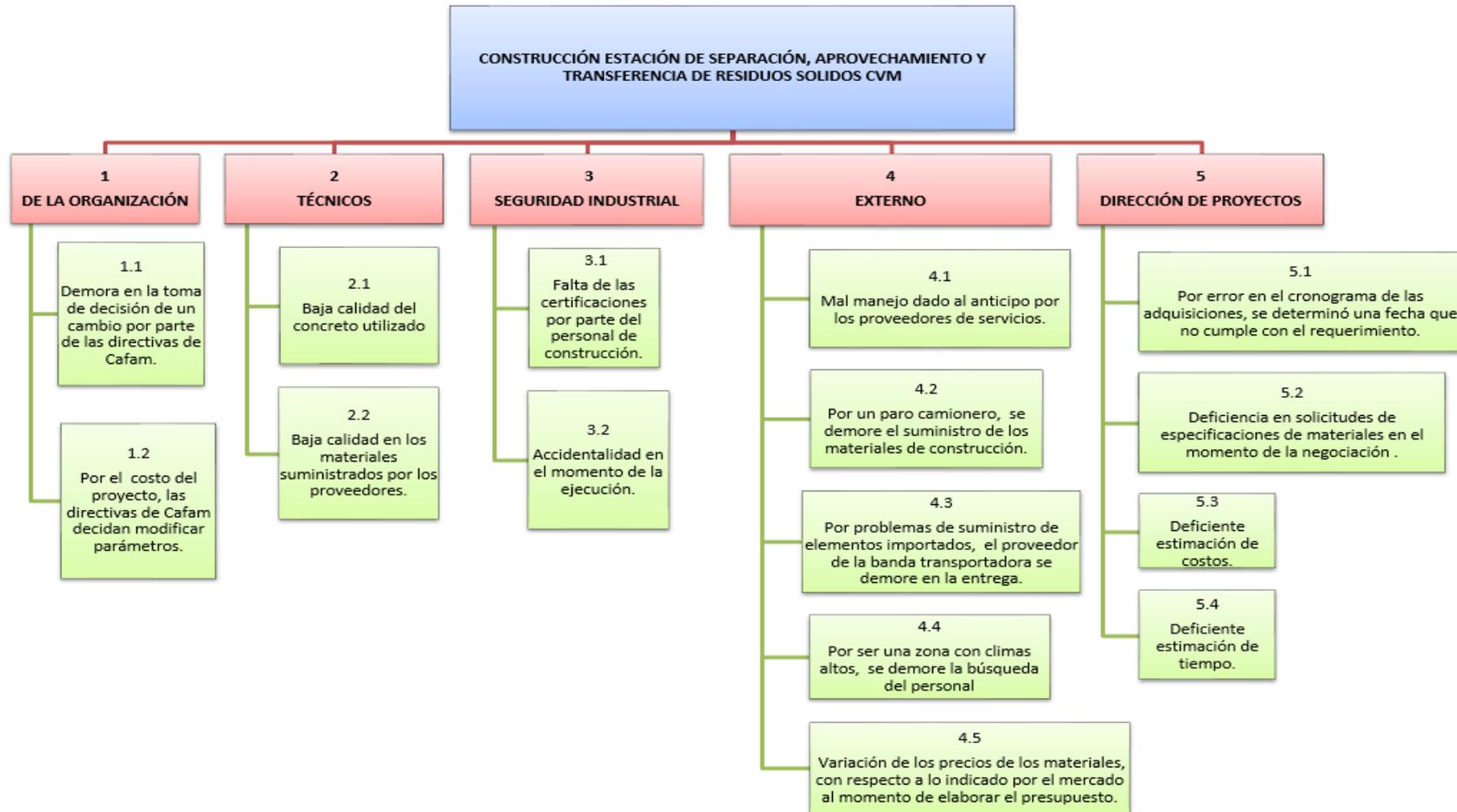


Figura 23. Estructura Desagregación de los Riesgos

Fuente: Construcción de los autores

2.3.1.5. Análisis cuantitativo de riesgos.

Para realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, lo primero que se debe determinar es el registro de los riesgos. En este se realiza un listado con la identificación, justificación, y la categoría ya determinada en la estructura de desagregación. En la **Tabla 12**, se realiza el proceso antes mencionado.

La justificación es basada en cuánto y cómo afecta el riesgo en la programación, costo, tiempo y alcance, relacionándolo con la ruta crítica de programación y según el paquete al de trabajo que este asignado.

Tabla 12.Registro de riesgos

Número	ID	Paquete de trabajo	Descripción del Riesgo	Justificación	Categoría	Responsable
1	RT 1	Construcción	Por resultados bajos en los estándares del concreto, se de la necesidad de demoler algunos elementos, generando atrasos en la programación.	Se puede afectar en tiempo en un retraso de 35 días equivalente a 10,4%	Técnico	Líder Técnico
2	RT 2	Construcción	Por falta de calidad en los materiales suministrados por los proveedores, esta disminuye en los entregables generando mala calidad del producto final.	Solo se ven afectados algunos entregables	Técnico	Gerente de proyectos
3	RE 1	Construcción	Por el mal manejo dado al anticipo por los proveedores de servicios, se puede causar incumplimiento de contratos, generando atrasos y contratación de nuevos proveedores.	El proyecto se puede atrasar 20 días de los 334 proyectados, adicional un incremento en costo del 16%	Externo	Gerente de proyectos
4	RE 2	Construcción	Por un paro camionero, se demore el suministro de los materiales de construcción, generando afectación en el cronograma y en el costo.	se puede afectar el tiempo en un 10% y el costo en el 10%	Externo	Gerente de proyectos
5	RE 3	Construcción	Por problemas de suministro de elementos importados, el proveedor de la banda transportadora se demore en la entrega, generando atrasos en el cronograma.	El proyecto se puede atrasar 8 días de los 334días proyectados correspondiente a un 2,4%	Externo	Gerente de proyectos
6	RE 4	Construcción	Por ser una zona con climas altos, se demore la búsqueda del personal para la ejecución de las obras civiles, afectando el tiempo de inicio del proyecto.	Se puede afectar el cronograma 10 días correspondiente al 3%	Externo	Líder Técnico

Número	ID	Paquete de trabajo	Descripción del Riesgo	Justificación	Categoría	Responsable
7	RE 5	Construcción	Por la variación de los precios de los materiales, con respecto a lo indicado por el mercado al momento de elaborar el presupuesto de alto nivel, se puede incrementar los costos del proyecto generando la utilización de las reservas del proyecto.	El costo del proyecto puede incrementarse en un 10 %	Externo	Gerente de proyectos
8	RSI 1	Construcción	Por falta de las certificaciones del personal de la construcción se demore la consecución del mismo generando atrasos en el cronograma	Se puede atrasar 10 días el cronograma	Seguridad industrial	Líder Técnico
9	RSI 2	Construcción	Por accidentalidad en el momento de la construcción halla escases de personal generando atrasos en el cronograma	Se puede atrasar 10 días el cronograma	Seguridad industrial	Líder Técnico
10	RDO 1	Construcción	Por demora en la toma de decisiones en un cambio por parte de las directivas de Cafam se atrase el cronograma	Se puede atrasar el cronograma 15 días	De la organización	Gerente de proyectos
11	RDO 2	Gerencia de proyectos	Por el costo del proyecto, las directivas de Cafam decidan modificar parámetros generando modificaciones al presupuesto.	Se pueden afectar los costos entre un 10% y un 20%	De la organización	Gerente de proyectos
12	RGP 1	Construcción	Por error en el cronograma de las adquisiciones, se determinó una fecha que no cumple con el requerimiento, haciendo que un insumo llegue después que se necesite, generando atrasos en la programación.	Atrasos en la programación del 10 %	Gerencia de proyectos	Gerente de proyectos
13	RGP 2	Construcción	Por deficiencia en solicitudes de especificaciones de materiales en el momento de la negociación, el proveedor puede suministrar materiales que no correspondan,	Áreas del alcance secundarias afectadas	Gerencia de proyectos	Gerente de proyectos

Número	ID	Paquete de trabajo	Descripción del Riesgo	Justificación	Categoría	Responsable
			afectando lo solicitado por los clientes.			
14	RGP 3	Construcción	Por deficiencia en la estimación de costos, sea necesario más recursos en el momento de la construcción modificando los costos del proyecto	Se puede afectar el costo un 10%	Gerencia de proyectos	Gerente de proyectos
15	RGP 4	Construcción	Por deficiencia en la estimación tiempo, sea necesario más tiempo en el momento de la construcción modificando el cronograma del proyecto	Se puede afectar el tiempo un 10%	Gerencia de proyectos	Gerente de proyectos

Fuente: construcción de los autores

Para medir el impacto que genera cada riesgo presentado en la tabla anterior, se tuvo como referencia las definiciones presentadas en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Definición de Escalas de Impacto

Condiciones Definidas para Las Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto					
(Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Se muestran escalas relativas o numericas					
Objetivo del Proyecto	Muy bajo/0,05	Bajo/0,10	Moderado/0,20	Alto/0,40	Muy alto/0,80
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias de alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

Esta tabla muestra ejemplos de definiciones del impacto de los riesgos para cuatro objetivos diferentes del proyecto. Deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización durante el proceso de planificación de Gestión de los Riesgos. De forma similar, pueden desarrollarse definiciones del impacto para las oportunidades

Fuente:(Institute, Project Mngement, 2014)

Una vez se desarrolla la tabla del análisis cualitativo, se procede a ubicarlos dentro de la matriz de probabilidad e impacto, para así determinar según su importancia, cuáles de estos pasarían al análisis cuantitativo. En la **Tabla 14**, se ubican los riesgos según su calificación de importancia, con esto se evidencia a los se debe realizar un análisis cuantitativo son los 1, 3, 4 y 5.

Tabla 14. Matriz de calificación de riesgos

Probabilidad	Amenazas						Oportunidades			
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.5	0.03	0.05	0.10	0.2	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05/Muy Bajo	0.10/ Bajo	0.20/ Moderado	0.40/ Alto	0.80/ Muy Alto	0.80/ Muy Alto	0.40/ Alto	0.20/ Moderado	0.10/ Bajo	0.05/Muy Bajo

Fuente: (Institute, Project Mngement, 2014)

En la **Tabla 15** se describe el análisis realizado a los riesgos que requieren tratamiento, de igual manera se especifica las reservas tanto en tiempo como en costo.

Número	ID	Paquete de trabajo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor del riesgo	Justificación	Disparador /Indicador	Estrategia de Respuesta	¿En qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de Contingencia	Probabilidad de ocurrencia del dato	Impacto en costo	Impacto en tiempo	VME Costo (M\$)	Tiempo esperado (d)
15	RGP 4	Construcción	Por deficiencia en la estimación tiempo, sea necesario más tiempo en el momento de la construcción modificando el cronograma del proyecto	0,3	0,2	0,06	Se puede afectar el tiempo un 10%		Aceptar	Trabajar tiempo adicional para recuperar tiempo	Incrementar personal para reducir tiempo de algunas actividades	0,2		33	\$ -	6,53
TOTAL RESERVAS														\$74,70	29	

Fuente: Construcción de los autores

2.3.1.5.1. *Reserva de contingencia de presupuesto y de tiempo.*

Según lo establecido en la **Tabla 15**, se determinó una reserva de contingencia en costo de (M\$) \$ 74,7 correspondiente a un 7,9% del valor total del proyecto, y en tiempo de 29 días correspondiente a un 8,6% del total del tiempo estimado para el proyecto.

2.3.1.6. *Estimación reserva de administración.*

Para este proyecto se va a determinar una reserva de administración del 10%, para cubrir los imprevistos desconocidos.

2.3.1.7. *Presupuesto del proyecto en décimas de millones.*

En la **Tabla 16**, se presenta un resumen del presupuesto general, teniendo en cuenta las reservas de contingencia discriminadas en los anteriores numerales.

Tabla 16. Presupuesto del proyecto

Presupuesto construcción de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos centro vacacional Cafam Melgar		Unidad: (M\$)	
línea base de costo	Gerencia de proyectos	\$	198,50
	Estudios y diseños	\$	49,00
	Permisos y licencias	\$	11,00
	Construcción	\$	679,1
	Puesta en marcha	\$	8,50
	Total sin reserva	\$	946,1
	Reserva de contingencia 7.9%	\$	74,7
Total más reserva contingencia	\$	1.020,8	
Reserva de gestión 10%	\$	102,1	
Total presupuesto del proyecto	\$	1.122,9	

Fuente: construcción de los autores

2.3.2. Estimación de los costos de aprovechamiento del proyecto.

Para la operación de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos se conformará un equipo integrado por 6 operarios, 1 coordinador, 1 jefe de compras y ventas y un profesional administrativo. Parte de las obligaciones del equipo serán:

1. La recolección de todos los residuos sólidos generados al interior centro vacacional.
2. El mantenimiento de toda la infraestructura física destinada para el manejo de las basuras. Esto incluye los chuts para el almacenamiento temporal de basuras que están dispuestos a lo largo y ancho del centro vacacional, la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos y el campo de maniobras para los camiones y tractores.
3. El cumplimiento de las normas vigentes aplicable al tema de las basuras. Estas se describen en la **Tabla 17.** ..
4. Separación, clasificación y disposición transitoria de los residuos sólidos que se generen al interior del centro vacacional.
5. Venta o comercialización del material reciclado.
6. Entrega del material no reutilizable al gestor de residuos designado por el municipio para este fin.

Tabla 17. Normas vigentes aplicable al tema de las basuras

Tipo norma	Número fecha	Consideración	Ámbito de aplicación
Ley	1259	Establece sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas.	La finalidad de la presente leyes crear e implementar el compendio Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública.
Decreto	2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.	El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables.
Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS	Titulo F Sistemas de Aseo Urbano	Recolección de residuos, barrido manual y mecánico de vías, limpieza de áreas públicas, cortes y podas en áreas públicas	En este capítulo se establecen los criterios básicos y los requisitos mínimos obligatorios que deben cumplir las personas prestadoras del servicio de aseo en el proceso de recolección.

Fuente: construcción de los autores

2.3.2. 1. Estimación de los costos de aprovechamiento del proyecto. De administración, de operación y de mantenimiento del aprovechamiento del proyecto.

A continuación se presenta el análisis que se realizó para el cálculo de los costos de administración, operación, mantenimiento y aprovechamiento del proyecto.

En la **Tabla 18.** se muestra el análisis donde se calcularon los costos generados por el pago de aseo sin el proceso de reciclaje. Aquí también se muestra las ganancias que se derivarían de la venta del material reciclado, y los ahorros que estos generarían debido a que este material ya no se

enviaría al relleno sanitario del municipio. Estos cálculos se realizaron con los valores que se presentan en la **Tabla 6**.

En la **Tabla 19** se calcularon los costos que se generaría del arriendo de los equipos y el valor de la nómina que se requeriría para la operación de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos.

En la **Tabla 20** se muestra los resúmenes de los gastos y costos que se Utilizarán para la generación del flujo de caja.

Tabla 18. Análisis de aprovechamiento del proyecto

PAGO ASEO SIN RECICLAR	Papel blanco	Cartón y papel periódico	Vidrio	Plástico	Metal y latas de aluminio	Orgánicos	Ordinarios	TOTAL
COP\$/kg (Esta es la tarifa promedio que cobra el municipio por cada kg que se deba disponer en el relleno sanitario)				\$ 0,000173				
Pago Aseo/Mes	\$ 0,025	\$ 0,275	\$ 0,192	\$ 0,48	\$ 0,190	\$ 2,11	\$ 5,21	\$ 8,48
PRECIO DE REFERENCIA VENTA DE RESIDUOS RECICLADOS								
PRODUCTO	Papel blanco (M\$)	Cartón y papel periódico (M\$)	Vidrio (M\$)	Plástico (M\$)	Metal y latas de aluminio (M\$)			
Alto	\$ 0,000350	\$ 0,000350	\$ 0,000050	\$ 0,000400	\$ 0,001500			
PRECIO DE VENTA kg MATERIAL RECICLADO	\$ 0,000325	\$ 0,000275	\$ 0,000040	\$ 0,000350	\$ 0,001350			
Bajo	\$ 0,000300	\$ 0,000200	\$ 0,000030	\$ 0,000300	\$ 0,001200			
GANANCIA POR VENTA DE RECICLAJE \$/MES	\$ 0,046313	\$ 0,4389	\$ 0,04446	\$ 0,9786	\$ 1,4904			(M\$) \$ 2,998
PAGO ASEO RECICLANDO								
Pago Aseo/Mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	(M\$) \$5,21373	(M\$) \$ 5,21
Ahorro Pago de Aseo/Mes	\$ 0,0245577	\$ 0,2750466	0,19155035	0,48184866	0,19025784	2,1111899	-	(M\$) \$ 3,27
Ahorro Total= (Ahorro Pago de Aseo/mes) + (Ganancia por venta de reciclaje/mes)								(M\$) \$6,27

Fuente: construcción de los autores

Tabla 19. Costos estimado para el arriendo de la dotación y el pago de nomina

ARRIENDO/MES	DOTACIÓN	ETAPA DE SERVICIO	(M\$)	(M\$)
Compactadora latas	\$ 0,1	1	\$ 0,10	
Compactadora cartón	\$ 0,22	1	\$ 0,22	
Bascula	\$ 0,05	2	\$ 0,10	
Contenedores soterrados	\$ 0,15	2	\$ 0,30	
Escritorios	\$ 0,03	1	\$ 0,030	
Computador	\$ 0,06	1	\$ 0,06	
Impresora	\$ 0,03	1	\$ 0,030	
Sillas oficina	\$ 0,005	3	\$ 0,015	
Comedor	\$ 0,03	1	\$ 0,03	
Tractor	\$ 2,0	1	\$ 2,0	
TOTAL			\$ 2,885	

Presupuesto personal de operación/mes

Criterio	Sueldo(M\$)	Carga prestacional (53,33%)(M\$)	Subsidio de transporte(M\$)	Dotación(M\$)	Dedicación	Cantidad	Valor Total(M\$)
Operarios banda	\$ 0,737	\$ 0,393	\$ 0,083	\$ 0,154	100%	6	\$ 8,215
Coordinador (M\$)	\$ 1,400	\$ 0,746	\$ 0,083	\$ 0,154	100%	1	\$ 2,384
Personal de compras y ventas (M\$)	\$ 1,400	\$ 0,746	\$ 0,083	\$ 0,200	100%	1	\$ 2,429
Profesional administrativo y financiero (M\$)	\$ 1,400	\$ 0,746	\$ 0,083	\$ 0,200	10%	1	\$ 0,242
TOTAL						\$ 13,27	

Fuente: Construcción de los autores

Tabla 20. Resumen gastos y costos de operación

Gastos Mensuales

Criterio	Valor Unitario(M\$)	Cantidad	Valor Total(M\$)
Servicio de Agua	\$ 0,127	1	(M\$):\$ 0,127
Servicio de Energía	\$ 0,093	1	(M\$):\$ 0,093
Administración	\$ 0,670	1	(M\$):\$ 0,670
TOTAL			(M\$):\$ 0,891

Costos Mensuales

Criterio	Valor Unitario (M\$)	Cantidad	Valor Total (M\$)
Nómina	\$ 13,272	1	(M\$):\$ 13,272
Mantenimiento	\$ 4,000	1	(M\$):\$ 4,000
Arriendo de equipos	\$ 2,885	1	(M\$):\$ 2,885
TOTAL			(M\$):\$ 20,157

Fuente: construcción de los autores

2.3.2.2. Fuentes y uso de fondos.

La inversión estimada para este proyecto durante la etapa de construcción, tiene como origen los recursos del 4% de los aportes de nómina que realizan las empresas a las cajas de compensación familiar. Para poder hacer uso de estos recursos se requiere hacer una presentación a la superintendencia de subsidio familiar. Una vez aprobado el presupuesto se debe llevar un control de este por medio de una Interventoría interna de obra, que garantizará que los recursos y especificaciones asignadas al proyecto se cumplan.

2.3.2.3. Financiación y costo financiación.

La financiación durante la construcción es asumida en un 100% por la caja de compensación familiar Cafam. Durante la etapa de implementación, los fondos para la operación van a ser los derivados del pago que haga la caja de compensación familiar Cafam, a la concesión que se le encargue el manejo de las basuras del centro.

2.3.3. Evaluación financiera del proyecto

La estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar es un proyecto que se desarrolla en una empresa privada pero con recursos públicos, por lo que es necesario realizar una evaluación económica en donde se tengan en cuenta los beneficios sociales que se derivan de la ejecución del proyecto.

En la evaluación de un proyecto de inversión pública se debe tener en cuenta su rentabilidad para la sociedad en su conjunto, a diferencia de lo que ocurre cuando un proyecto de inversión es privado, en donde lo que interesa es determinar la rentabilidad para el inversionista.

Partiendo de este concepto se aplicará el análisis beneficio-costos para la evaluación económica del proyecto, en el cual se debe establecer los beneficios sociales con sus respectivos precios sociales, aplicando el indicador valor actual o valor presente neto social y con base en este, evaluar si el proyecto es viable o no.

2.3.3.1. Beneficios sociales del proyecto.

Para establecer los beneficios sociales del proyecto, se deben definir los aspectos particulares del proyecto, los beneficios que genera en los habitantes y establecer el precio social.

En la **Tabla 21** se presentan algunos beneficios que se generarían con la ejecución del proyecto.

Tabla 21. Efectos de realizar el proyecto

EFECTOS	EVALUACIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL
Beneficios directos	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento en los servicios de recreación y alojamiento ofrecidos a los usuarios y visitantes. • Disminución de la contaminación ambiental por residuos sólidos al interior del centro. • Reducción de los vectores patógenos que transmiten enfermedades.
Beneficios indirectos	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo para los habitantes de la región. • Disminución de los residuos que se disponen en los rellenos sanitarios • Incentivar el turismo de la región.
Beneficios intangibles	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la calidad de vida de usuarios, visitantes y la población de Melgar. • Mejoramiento del estado físico y mental de adultos y niños. • Cuidado de los recursos no renovables de la región. • Prevención de enfermedades. • Mejoramiento de las relaciones sociales entre el centro vacacional (usuarios y personal administrativo) y la comunidad de Melgar.

Fuente: construcción de los autores

De acuerdo a lo presentado en la **Tabla 21** se observa que el proyecto busca beneficiar a un número mayor de personas del que hacen uso del centro vacacional, lo que dificulta el cálculo del costo social de cada uno de los beneficios presentados. Por esta razón, y con el fin de limitar la

población a la que van dirigidos los beneficios se optó por toma como área de estudio la población permanente y flotante que hace uso del centro vacacional durante el año.

En la tabla 22 se presenta un censo del número de personal que hicieron uso del centro vacacional durante los años 2014 y 2015.

Tabla 22. Censo Centro vacacional Cafam Melgar años 2014 y 2015

Hotel Kualamana	2015	2014	Hotel Almirante	2015	2014
	Pax Pernoc	Pax Pernoc		Pax Pernoc	Pax Pernoc
Afiliado A	16.863	15.554	Afiliado A	19.500	17.115
Afiliado B	5.858	5.268	Afiliado B	5.925	6.073
Afiliado C	17.575	19.505	Afiliado C	9.994	11.634
Empresas Afiliadas	5.370	4.132	Empresas Afiliadas	2.166	1.541
Empresas no Afiliadas	1.066	1.524	Empresas no Afiliadas	197	327
No Afiliado	9.890	13.732	No Afiliado	6.919	10.762
Total	56.622	59.715	Total	44.701	47.452

Casas vacacionales	2015	2014	Departamento centro de vacaciones	2015	2014
	Pax Pernoc	Pax Pernoc		Pax Pernoc	Pax Pernoc
Afiliado A	250.708	241.597	Afiliado A	287.071	274.266
Afiliado B	100.954	101.157	Afiliado B	112.737	112.498
Afiliado C	59.814	64.154	Afiliado C	87.383	95.293
Empresas Afiliadas	24.704	22.758	Empresas Afiliadas	32.240	28.431
Empresas no Afiliadas	3.262	4.406	Empresas no Afiliadas	4.525	6.257
No Afiliado	23.792	27.650	No Afiliado	40.601	52.144
Total	463.234	461.722	Total	564.557	568.889

Fuente: (Centro Vacacional Cafam Melgar, 2015)

En la Tabla 22 se observa que durante el año 2014, hicieron uso del centro 1 137 778 personas, lo que nos da un promedio de 3117 personas por día. Durante el año 2015, hicieron uso del centro 1129134 personas, lo que nos da un promedio de 3.093 personas por día. El promedio general durante los dos años presentados fue de 3.105 personas por día. Este será el número de personas que se verían beneficiadas con la implementación y puesta en marcha del proyecto.

Para este ejercicio se tomará solo los beneficios que tenga relación directa con el centro vacacional Cafam Melgar, con el fin de poder cuantificar los costos sociales.

Con base en lo anteriormente expuesto se definieron los precios sociales de los beneficios aportados por el proyecto para cada persona. Estos se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Beneficios y precios sociales

BENEFICIOS PARTICULARES	PRECIOS SOCIALES (M\$)
Mejoramiento de la calidad de vida de usuarios, visitantes y la población de Melgar.	\$ 0,000100
Mejoramiento del estado físico y mental de adultos y niños.	\$ 0,000050
Cuidado de los recursos no renovables de la región.	\$ 0,000200
Prevención de enfermedades.	\$ 0,000100
Mejoramiento de las relaciones sociales entre el centro vacacional (usuarios y personal administrativo) y la comunidad de Melgar.	\$ 0,000050
TOTAL POR PERSONA	\$ 0,000500

Fuente: construcción de los autores

2.3.3.2. Evaluación del valor actual neto (VAN)

El valor actual neto es el indicador que mide la diferencia entre el valor actual de los beneficios brutos y el valor actual de los costos y las inversiones.

El VAN social se halla mediante la siguiente fórmula:

$$VAN_{So} = \frac{\sum BN_t}{(1+k)^t}, t=0 \text{ (Fòrmula1)}$$

Dónde:

VAN_{So} = Valor actual neto o valor presente neto en el año 0.

$\sum BN_t$ = Sumatoria de los beneficios netos.

k = Tasa social de descuento o tasa de interés de los títulos de deuda pública TES.

Para calcular el VAN_{So} se necesitan los flujos monetarios del proyecto, los cuales se pueden observar en la **Tabla 24**. Para este cálculo se estimó que el bien inmueble estaría depreciado en un totalidad pasados 20 años.

El k que se tomará será del 12%. Este es el valor definido por el Departamento Nacional de Planeación, DNP.

Se estima que el crecimiento anual del número de usuarios que harán uso del centro vacacional será del tres por ciento (0,03). Este criterio será tenido en cuenta para el cálculo de personas beneficiadas por año.

Tabla 24. Flujos monetarios estimados

AÑO	PRECIOS SOCIALES PERSONA/DÍA (M\$)	PERSONAS BENEFICIADAS/DÍA	PERSONAS BENEFICIADAS/AÑO	FLUJO MONETARIO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES (M\$)	GASTOS POR CONSTRUCCIÓN DE LA EART (M\$)	RECUPERACIÓN POR VENTA DE RECICLAJE/AÑO (M\$)	GASTOS Y COSTOS DE OPERACIÓN/AÑO (M\$)	BENEFICIOS NETOS (M\$)
0	\$0	0	0	\$0	\$ 1122,9	\$0	\$0	-\$1122,9
1	\$0,0005	3.015	1.100.475	\$ 550,237	\$0	\$75,277	\$ 252,588	\$ 372.926
2	\$ 0,0005	3.105	1.133.489	\$ 566,744	\$0	\$79,701	\$ 267,434	\$ 379.012
3	\$ 0,0005	3.199	1.167.494	\$ 583,746	\$0	\$84,386	\$ 283,152	\$ 384.980
4	\$ 0,0005	3.295	1.202.519	\$ 601,259	\$0	\$89,346	\$ 299,794	\$ 390.810
5	\$ 0,0005	3.393	1.238.594	\$ 619,297	\$0	\$94,597	\$ 317,415	\$ 396.479
6	\$ 0,0005	3.495	1.275.752	\$ 637,876	\$0	\$100,157	\$ 336,071	\$ 401.962
7	\$ 0,0005	3.600	1.314.025	\$ 657,012	\$0	\$106,044	\$ 355,824	\$ 407.232
8	\$ 0,0005	3.708	1.353.445	\$ 676,722	\$0	\$112,277	\$ 376,737	\$ 412.262
9	\$ 0,0005	3.819	1.394.049	\$ 697,024	\$0	\$118,876	\$ 398,880	\$ 417.020
10	\$ 0,0005	3.934	1.435.870	\$ 717,935	\$0	\$125,863	\$ 422,324	\$ 421.473
11	\$ 0,0005	4.052	1.478.946	\$ 739,473	\$0	\$133,260	\$ 447,146	\$ 425.587
12	\$ 0,0005	4.173	1.523.315	\$ 761,657	\$0	\$141,093	\$ 473,427	\$ 429.322
13	\$ 0,0005	4.299	1.569.014	\$ 784,507	\$0	\$149,385	\$ 501,253	\$ 432.639
14	\$ 0,0005	4.428	1.616.085	\$ 808,042	\$0	\$158,165	\$ 530,714	\$ 435.493
15	\$ 0,0005	4.560	1.664.567	\$ 832,283	\$0	\$167,462	\$ 561,907	\$ 437.838
16	\$ 0,0005	4.697	1.714.504	\$ 857,252	\$0	\$177,304	\$ 594,933	\$ 439.623
17	\$ 0,0005	4.838	1.765.939	\$ 882,969	\$0	\$187,725	\$ 629,900	\$440.794
18	\$ 0,0005	4.983	1.818.917	\$ 909,458	\$0	\$198,759	\$ 666,923	\$ 441.294
19	\$ 0,0005	5.133	1.873.485	\$ 936,742	\$0	\$210,441	\$ 706,121	\$ 441.062
20	\$ 0,0005	5.287	1.929.690	\$ 964,844	\$0	\$222,810	\$ 747,623	\$ 440.031

Tabla 24. Continuación

T	BNt (M\$)	K	(1+k) ^t	BNt / (1+k) ^t (M\$)
0	-\$ 1122,9	0,12	1,000	-\$1122,900
1	\$ 372,926	0,12	1,120	\$332,970
2	\$ 379,012	0,12	1,254	\$ 302,146
3	\$ 384,980	0,12	1,405	\$ 274,021
4	\$ 390,810	0,12	1,574	\$ 248,367
5	\$ 396,479	0,12	1,762	\$224,972
6	\$ 401,962	0,12	1,974	\$ 203,646
7	\$ 407,232	0,12	2,211	\$ 184,211
8	\$ 412,262	0,12	2,476	\$ 166,505
9	\$ 417,020	0,12	2,773	\$ 150,381
10	\$ 421,473	0,12	3,106	\$ 135,703
11	\$ 425,587	0,12	3,479	\$ 122,346
12	\$429,322	0,12	3,896	\$ 110,196
13	\$ 432,639	0,12	4,363	\$ 99,149
14	\$ 435,493	0,12	4,887	\$ 89,110
15	\$ 437,838	0,12	5,474	\$ 79,991
16	\$ 439,623	0,12	6,130	\$ 71,712
17	\$ 440,794	0,12	6,866	\$ 64,199
18	\$ 441,294	0,12	7,690	\$57,385
19	\$ 441,062	0,12	8,613	\$51,210
20	\$ 440,031	0,12	9,646	\$45,616
VANSo				\$1890,945

Fuente: construcción de los autores

Como el VANSo > 0 entonces el proyecto es viable y, por tanto, puede ser aceptado o recomendado para llevarse a cabo.

2.3.3.3. Definición del costo del capital.

Como el proyecto es financiado 100% por los aportes de nómina que realizan las empresas a las cajas de compensación familiar, no habría la necesidad de calcular el costo de capital, debido a que no se está generando ningún tipo de endeudamiento.

2.3.3.4. Indicadores de rentabilidad.

Aunque existe un ahorro por el material recuperado durante el proceso que se realizará al interior de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro Vacacional Cafam Melgar. Este no es comparable con los beneficios sociales que se derivan de este proceso, tal como se observó en la evaluación financiera del proyecto.

2.3.3.5. Análisis de sensibilidad.

Con el análisis de sensibilidad se busca determinar razonablemente, el impacto en los resultados de los comportamientos de las variables independientes, diferentes a los asumidos previamente para las estimaciones de beneficios y costos del proyecto, y que podrían eventualmente, hacer cambiar la decisión.

La aplicación de este tipo de análisis, por lo general, se concentra en aquellos aspectos o variables cuya desviación de la trayectoria prevista se considera puede afectar significativamente la rentabilidad social del proyecto, y que tienen mayor probabilidad de ocurrencia.

Para el análisis de sensibilidad se tuvieron en cuenta los siguientes escenarios del proyecto de inversión.

¿Qué pasa si la demanda o el número de beneficiados por día disminuyen debido a que el centro vacacional ya no puede prestar el servicio de alojamiento, (sin hoteles y sin casas vacacionales)?

En la **Tabla 25** se observa el flujo monetario estimado con menor número de beneficiarios por día.

Tabla 25. Flujos monetarios estimados 1

AÑO	PRECIOS SOCIALES PERSONA/DÍA (M\$)	PERSONAS BENEFICIADAS/ DÍA	PERSONAS BENEFICIADAS/ AÑO	FLUJO MONETARIO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES (M\$)	GASTOS POR CONSTRUCCIÓN DE LA EART (M\$)	RECUPERACIÓN POR VENTA DE RECICLAJE/AÑO (M\$)	GASTOS OPERACIÓN/ AÑO (M\$)	BENEFICIOS NETOS (M\$)
0	\$0,0000	0,000	0,000	\$0,000	\$1.122,900	\$0,000	\$0,000	-\$1.122,900
1	\$0,0005	1553,000	566723,000	\$283,361	\$0,000	\$75,277	\$252,588	\$106,050
2	\$0,0005	1599,000	583725,000	\$291,862	\$0,000	\$79,701	\$267,434	\$104,130
3	\$0,0005	1647,000	601236,000	\$300,618	\$0,000	\$84,386	\$283,152	\$101,851
4	\$0,0005	1697,000	619274,000	\$309,636	\$0,000	\$89,346	\$299,794	\$99,188
5	\$0,0005	1748,000	637852,000	\$318,925	\$0,000	\$94,597	\$317,415	\$96,107
6	\$0,0005	1800,000	656987,000	\$328,493	\$0,000	\$100,157	\$336,071	\$92,579
7	\$0,0005	1854,000	676697,000	\$338,348	\$0,000	\$106,044	\$355,824	\$88,568
8	\$0,0005	1910,000	696998,000	\$348,498	\$0,000	\$112,277	\$376,737	\$84,038
9	\$0,0005	1967,000	717908,000	\$358,953	\$0,000	\$118,876	\$398,880	\$78,949
10	\$0,0005	2026,000	739445,000	\$369,722	\$0,000	\$125,863	\$422,324	\$73,260
11	\$0,0005	2087,000	761628,000	\$380,814	\$0,000	\$133,260	\$447,146	\$66,928
12	\$0,0005	2149,000	784477,000	\$392,238	\$0,000	\$141,093	\$473,427	\$59,903
13	\$0,0005	2214,000	808011,000	\$404,005	\$0,000	\$149,385	\$501,253	\$52,138
14	\$0,0005	2280,000	832252,000	\$416,125	\$0,000	\$158,165	\$530,714	\$43,577
15	\$0,0005	2349,000	857219,000	\$428,609	\$0,000	\$167,462	\$561,907	\$34,164
16	\$0,0005	2419,000	882936,000	\$441,467	\$0,000	\$177,304	\$594,933	\$23,839
17	\$0,0005	2492,000	909424,000	\$454,712	\$0,000	\$187,725	\$629,900	\$12,537
18	\$0,0005	2566,000	936707,000	\$468,353	\$0,000	\$198,759	\$666,923	\$0,189
19	\$0,0005	2643,000	964808,000	\$482,403	\$0,000	\$210,441	\$706,121	-\$13,276
20	\$0,0005	2723,000	993752,000	\$496,876	\$0,000	\$222,810	\$747,623	-\$27,937

Tabla 25. Continuación

T	BNt (M\$)	k	(1+k) ^t	BNt / (1+k) ^t (M\$)
0	-\$1122,9	0,12	1,000	-\$1122,9
1	\$ 106,050	0,12	1,120	\$ 94,688
2	\$ 104,130	0,12	1,254	\$ 83,011
3	\$ 101,851	0,12	1,405	\$ 72,496
4	\$ 99,88	0,12	1,574	\$ 63,035
5	\$ 96,107	0,12	1,762	\$ 54,534
6	\$ 92,579	0,12	1,974	\$ 46,903
7	\$ 88,568	0,12	2,211	\$ 40,063
8	\$ 84,038	0,12	2,476	\$ 33,941
9	\$ 78,949	0,12	2,773	\$ 28,469
10	\$ 73,260	0,12	3,106	\$ 23,588
11	\$ 66,928	0,12	3,479	\$ 19,240
12	\$ 59,903	0,12	3,896	\$ 15,375
13	\$ 52,138	0,12	4,363	\$11,948
14	\$ 43,577	0,12	4,887	\$ 8,916
15	\$ 34,164	0,12	5,474	\$ 6,241
16	\$ 23,839	0,12	6,130	\$ 3,888
17	\$ 12,537	0,12	6,866	\$ 1,825
18	\$ 0,189	0,12	7,690	\$0,0024
19	-\$ 13,276	0,12	8,613	-\$1,541
20	-\$ 27,937	0,12	9,646	-\$2,896
			VANSo	-\$ 519,141

Fuente: construcción de los autores

Como el $VANSo < 0$, el proyecto no sería viable y, por lo tanto, no puede ser aceptado o recomendado para llevarse a cabo. Se tendría que evaluar la posibilidad de que un evento de este tipo se pueda presentar.

¿Qué pasa si la tasa social de descuento aumenta al doble (0,24)?

En la **Tabla 26** se observa el flujo monetario estimado con una tasa social mayor.

Tabla 26. Flujos monetarios estimados 2

AÑO	PRECIOS SOCIALES PERSONA/DÍA (M\$)	PERSONAS BENEFICIADAS/DÍA	PERSONAS BENEFICIADAS/AÑO	FLUJO MONETARIO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES (M\$)	GASTOS POR CONSTRUCCIÓN DE LA EART (M\$)	RECUPERACIÓN POR VENTA DE RECICLAJE/AÑO (M\$)	GASTOS OPERACIÓN/AÑO (M\$)	BENEFICIOS NETOS (M\$)
0	\$0	0	0	\$0	\$1.122,90	\$0	\$0	-\$1.122,90
1	\$0,00	3.015	1.100.475	\$550,24	\$0	\$75,28	\$252,59	\$372,93
2	\$0,00	3.105	1.133.489	\$566,74	\$0	\$79,70	\$267,43	\$379,01
3	\$0,00	3.199	1.167.494	\$583,75	\$0	\$84,39	\$283,15	\$384,98
4	\$0,00	3.295	1.202.519	\$601,26	\$0	\$89,35	\$299,79	\$390,81
5	\$0,00	3.393	1.238.594	\$619,30	\$0	\$94,60	\$317,42	\$396,48
6	\$0,00	3.495	1.275.752	\$637,88	\$0	\$100,16	\$336,07	\$401,96
7	\$0,00	3.600	1.314.025	\$657,01	\$0	\$106,04	\$355,82	\$407,23
8	\$0,00	3.708	1.353.445	\$676,72	\$0	\$112,28	\$376,74	\$412,26
9	\$0,00	3.819	1.394.049	\$697,02	\$0	\$118,88	\$398,88	\$417,02
10	\$0,00	3.934	1.435.870	\$717,94	\$0	\$125,86	\$422,32	\$421,47
11	\$0,00	4.052	1.478.946	\$739,47	\$0	\$133,26	\$447,15	\$425,59
12	\$0,00	4.173	1.523.315	\$761,66	\$0	\$141,09	\$473,43	\$429,32
13	\$0,00	4.299	1.569.014	\$784,51	\$0	\$149,39	\$501,25	\$432,64
14	\$0,00	4.428	1.616.085	\$808,04	\$0	\$158,17	\$530,71	\$435,49
15	\$0,00	4.560	1.664.567	\$832,28	\$0	\$167,46	\$561,91	\$437,84
16	\$0,00	4.697	1.714.504	\$857,25	\$0	\$177,30	\$594,93	\$439,62
17	\$0,00	4.838	1.765.939	\$882,97	\$0	\$187,73	\$629,90	\$440,79
18	\$0,00	4.983	1.818.917	\$909,46	\$0	\$198,76	\$666,92	\$441,29
19	\$0,00	5.133	1.873.485	\$936,74	\$0	\$210,44	\$706,12	\$441,06
20	\$0,00	5.287	1.929.690	\$964,84	\$0	\$222,81	\$747,62	\$440,03

Tabla 26. Continuación

t	BNt (M\$)	k	(1+k) ^t	BNt / (1+k) ^t (M\$)
0	-\$1122,9	0,24	1,000	-\$1122,900
1	\$ 372,926	0,24	1,240	\$300,747
2	\$ 379,012	0,24	1,538	\$ 246,496
3	\$ 384,980	0,24	1,907	\$ 201,917
4	\$ 390,810	0,24	2,364	\$ 165,302
5	\$ 396,479	0,24	2,932	\$ 135,242
6	\$ 401,962	0,24	3,635	\$ 110,574
7	\$ 407,232	0,24	4,508	\$ 90,342
8	\$ 412,262	0,24	5,590	\$ 73,756
9	\$ 417,020	0,24	6,931	\$ 60,167
10	\$ 421,473	0,24	8,594	\$ 49,040
11	\$ 425,587	0,24	10,657	\$ 39,934
12	\$ 429,322	0,24	13,215	\$ 32,488
13	\$ 432,639	0,24	16,386	\$ 26,402
14	\$ 435,493	0,24	20,319	\$ 21,432
15	\$ 437,838	0,24	25,196	\$ 17,377
16	\$ 439,623	0,24	31,243	\$ 14,071
17	\$ 440,794	0,24	38,741	\$ 11,378
18	\$ 441,294	0,24	48,039	\$ 9,186
19	\$ 441,062	0,24	59,568	\$ 7,404
20	\$ 440,031	0,24	73,864	\$ 5,957
			VANSo	\$ 496,319

Fuente: construcción de los autores

Como el $VANSo > 0$ entonces el proyecto es viable y, por tanto, puede ser aceptado o recomendado para llevarse a cabo.

Finalmente, otras variables a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad son la incidencia que podría tener el no recibir un pago por el material recuperado del proceso de reciclaje. La probabilidad de que este evento se dé es alto, ya que no se puede garantizar que haya alguna entidad que esté dispuesta a pagar por el material recuperado.

En la **Tabla 27** se observa el flujo monetario estimado sin recibir pago por el material reciclado.

Tabla 27. Flujos monetarios estimados 3

AÑO	PRECIOS SOCIALES PERSONA/DÍA (M\$)	PERSONAS BENEFICIADAS/DÍA	PERSONAS BENEFICIADAS/AÑO	FLUJO MONETARIO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES (M\$)	GASTOS POR CONSTRUCCIÓN DE LA EART (M\$)	RECUPERACIÓN POR VENTA DE RECICLAJE/AÑO (M\$)	GASTOS OPERACIÓN/AÑO (M\$)	BENEFICIOS NETOS (M\$)
0	\$0,0000	0,000	0,000	\$0,000	\$1,123	\$0,000	\$0,000	-\$1,123
1	\$0,0005	3015,000	1100475,000	\$550,237	\$0,000	\$0,000	\$252.588,000	\$297,649
2	\$0,0005	3105,000	1133489,000	\$566,744	\$0,000	\$0,000	\$267.434,000	\$299,310
3	\$0,0005	3199,000	1167494,000	\$ 583.,746	\$0,000	\$0,000	\$283.152,000	\$300,594
4	\$0,0005	3295,000	1202519,000	\$601,259	\$0,000	\$0,000	\$299.794,000	\$301,464
5	\$0,0005	3393,000	1238594,000	\$619,297	\$0,000	\$0,000	\$317.415,000	\$301,881
6	\$0,0005	3495,000	1275752,000	\$637,876	\$0,000	\$0,000	\$336.071,000	\$301,804
7	\$0,0005	3600,000	1314025,000	\$657,012	\$0,000	\$0,000	\$355.824,000	\$301,188
8	\$0,0005	3708,000	1353445,000	\$676,722	\$0,000	\$0,000	\$376.737,000	\$299,985
9	\$0,0005	3819,000	1394049,000	\$697,024	\$0,000	\$0,000	\$398.880,000	\$298,143
10	\$0,0005	3934,000	1435870,000	\$717,935	\$0,000	\$0,000	\$422.324,000	\$295,610
11	\$0,0005	4052,000	1478946,000	\$739,473	\$0,000	\$0,000	\$447.146,000	\$292,326
12	\$0,0005	4173,000	1523315,000	\$761,657	\$0,000	\$0,000	\$473.427,000	\$288,229
13	\$0,0005	4299,000	1569014,000	\$784,507	\$0,000	\$0,000	\$501.253,000	\$283,253
14	\$0,0005	4428,000	1616085,000	\$808,042	\$0,000	\$0,000	\$530.714,000	\$277,327
15	\$0,0005	4560,000	1664567,000	\$832,283	\$0,000	\$0,000	\$561.907,000	\$270,376
16	\$0,0005	4697,000	1714504,000	\$857,252	\$0,000	\$0,000	\$594.933,000	\$262,318
17	\$0,0005	4838,000	1765939,000	\$882,969	\$0,000	\$0,000	\$629.900,000	\$253,068
18	\$0,0005	4983,000	1818917,000	\$909,458	\$0,000	\$0,000	\$666.923,000	\$242,535
19	\$0,0005	5133,000	1873485,000	\$936,742	\$0,000	\$0,000	\$706.121,000	\$230,620
20	\$0,0005	5287,000	1929690,000	\$964,844	\$0,000	\$0,000	\$747.623,000	\$217,220

Tabla 27. Continuación

T	B _{Nt} (M\$)	k	(1+k) ^t	B _{Nt} / (1+k) ^t (M\$)
0	-\$1122,900	0,12	1,000	-\$1122,900
1	\$ 297,649	0,12	1,120	\$ 265,758
2	\$ 299,310	0,12	1,254	\$ 238,608
3	\$ 300,594	0,12	1,405	\$ 213,957
4	\$ 301,464	0,12	1,574	\$ 191,586
5	\$ 301,881	0,12	1,762	\$ 171,295
6	\$ 301,804	0,12	1,974	\$ 152,903
7	\$ 301,188	0,12	2,211	\$ 136,242
8	\$ 299,985	0,12	2,476	\$ 121,158
9	\$ 298,143	0,12	2,773	\$ 107,513
10	\$ 295,610	0,12	3,106	\$ 95,178
11	\$ 292,326	0,12	3,479	\$ 84,036
12	\$ 288,229	0,12	3,896	\$ 73,981
13	\$ 283,253	0,12	4,363	\$ 64,914
14	\$ 277,327	0,12	4,887	\$ 56,746
15	\$ 270,376	0,12	5,474	\$ 49,396
16	\$ 262,318	0,12	6,130	\$ 42,789
17	\$ 253,068	0,12	6,866	\$ 36,858
18	\$ 242,535	0,12	7,690	\$ 31,539
19	\$ 230,620	0,12	8,613	\$ 26,776
20	\$ 217,220	0,12	9,646	\$ 22,518
VAN_{So}				\$ 1060,861

Fuente: construcción de los autores

Como el VAN_{So} > 0 entonces el proyecto es viable y, por tanto, puede ser aceptado o recomendado para llevarse a cabo.

2.4. Estudio social y ambiental

El impacto ambiental actual generado por cualquier proyecto, es necesario que tenga un enfoque sostenible que permita garantizar la mismas o mejores condiciones de nuestra actualidad socio ambiental.

Para este proyecto que tiene un enfoque social y ambiental que busca mitigar los impactos ocasionados por el consumismo de recursos renovables y no renovables, a partir de procesos más limpios enfocados a sistemas de aprovechamiento que minimicen el grado de contaminación generado en el centro vacacional Melgar Cafam, se procede a analizar a partir de aplicación de matrices, evaluando cada proceso integrado los proyectos, la programación, la planeación, la normativa y política, que permita conocer la gestión ambiental del mismo.

2.4.1. Análisis ciclo de vida del producto o bien/servicio o resultado

Producto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam melgar.

De acuerdo al enfoque del proyecto es la construcción de la estación que tiene una duración de 488 días, que es nuestro alcance. Durante su ciclo de vida se analiza cada grupo de proceso de la dirección de proyectos para identificar los impactos ambientales que se generan y así poder mitigar a partir de mejoramiento de procesos innovadores o limpios que garanticen la amabilidad con el medio.

En cuanto al tema operativo fuera de nuestro alcance se tiene previsto que tenga vida útil de 50 años, que se garantiza a partir de los mantenimientos respectivos y operación adecuada del producto.

Después de esta fecha se evaluará la planta de acuerdo a la proyección para la cantidad de basura que se pueda recibir al 2067 y la inspección de cada sistema cumpla con la demanda que requiere.

En el momento que esta se valore y no cumpla capacidad o el sistema no se desarrolle de la manera esperada se tendrá que evaluar un nuevo diseño con los requerimientos adecuados para su producción.

La instalación física será permanente y adecuada de acuerdo a la capacidad y el alma de la estación que es la banda transportadora se desmontara y venderá a siderúrgica para su reutilización de la estructura metálica compuesta.

A continuación en la Tabla 28 se presenta la matriz Pestel, en la que se consigna los factores externos que pueden afectar el proyecto y darnos un criterio estratégico para enfrentarlo

Tabla 28. Matriz PESTEL

PROYECTO:		ESTACIÓN DE SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR			
FACTORES EXTERNOS	Aspectos a evaluar	LOCALES	NACIONALES	INTERNACIONAL	
P	POLITICA	Estabilidad	Relación entre los entes gubernamentales de melgar, no se evidencia ningún conflicto	Actualmente están encaminados a procesos de paz.	Buenas relaciones internacionales
		Inversión		Inversiones activas dentro de su promedio	
		Relaciones internacionales	Política estable	Elecciones nacionales para el 2018, y el proyecto se desarrolla en el 2017	
E	ECONÓMICO	Tasas interés	El sector tiene un PIB(producto interno bruto) del 15,6%.	Incremento del IVA a 19%	
		Tipo de cambio	Reducción significativa en el comercio	Aumento de tasa de costo de combustibles	Cambio de moneda, aumento del dólar y euro
		Inflación	Panorama económico se estima bastante incierto y muy vulnerable por políticas centrales.	Inflación 3,35% 2017 descenso de 1,75 puntos porcentuales del año anterior.	
S	SOCIOLOGICO	Distribución geográfica	Principal actividad económica es el turismo Distribución poblacional del municipio de melgar es de 34.835 habitantes, de los cuales 28.716 (82,4%) están ubicados en la zona urbana y 6.119 (17,6%) en la zona rural.	Por el proceso de paz, integrantes de grupos al margen de la ley, se trasladaran a diferentes zonas	Conflicto interno de Venezuela, hay inmigración de esta población a nuestro país
			En la actualidad el departamento de Tolima posee las siguientes tasas: pobreza 32,9%, desempleo 13,2%.	Indicador de desempleo de 9,7 %	

PROYECTO:		ESTACIÓN DE SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR			
FACTORES EXTERNOS	Aspectos a evaluar	LOCALES	NACIONALES	INTERNACIONAL	
	Escolaridad	Nivel de escolaridad bajo, con los siguientes indicadores: primaria tasa bruta de 105%, secundaria tasa bruta de 95,1%. La tasa bruta de educación media es de 75% por debajo del esperado del 93% al año 2017			
T	TECNOLÓGICO	Desarrollo en ciencia y tecnología	En la actualidad no se cuenta con procesos técnicos ideales para la clasificación de residuos	Se adopta tecnologías nuevas de otros países para estos procesos	A nivel Latinoamérica las tecnologías más eficientes son de países como argentina, Bolivia, Chile.
		Infraestructura	Disposición de residuos artesanales por relleno sanitario sin clasificar ni aprovechamiento		
E	AMBIENTAL	Disponibilidad	Corporación autónoma regional del Tolima CORTOLIMA	Actualmente se encamina a proyectos sostenibles	Preocupación por el cambio climático
		Manejo y normativa	Problemas ambientales asociados con la gestión de los servicios públicos y estructura urbana.	Entes públicos y privados vigilan con rigurosidad cada proceso que involucre impacto ambiental	Aprovechamiento inadecuado de recursos no renovables
L	LEGAL	Legislación tributaria	Aplica norma nacional: decreto 2981 de 2013, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básicos.	Decreto 2981 de 2013 por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables.	Convención para el cambio climático, firmada en Brasil 1992

PROYECTO:

ESTACIÓN DE SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR

FACTORES EXTERNOS	Aspectos a evaluar	LOCALES	NACIONALES	INTERNACIONAL
			<p>Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – ras. Título f sistemas de aseo urbano. Recolección de residuos, barrido manual y mecánico de vías, limpieza de áreas públicas, cortes y podas en áreas públicas. En este capítulo se establecen los criterios básicos y los requisitos mínimos obligatorios que deben cumplir las personas prestadoras del servicio de aseo en el proceso de recolección.</p>	
			<p>CONPES 3700, consejo nacional de política económica y social república de Colombia, estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia</p>	

Fuente: construcción de los autores

2.4.2. Flujograma de entradas y salidas

A partir del conocimiento del producto y del proyecto se realiza flujograma para determinar las entradas del proyecto y las salidas.

Con esta herramienta se identifica cada proceso de dirección (inicio, planeación, ejecución, control y monitoreo, cierre). En la

Figura24. se presenta flujograma

Figura24. Flujograma Ciclo Vidadel Proyecto

ENTRADAS	PROCESO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTO	SALIDAS	RESIDUOS
	PLANEACIÓN		
Energía eléctrica	Equipos, computadores impresoras, unidad extraíble de almacenamiento, esferos scanner y agua	Emissiones atmosféricas	Plástico
Papelería		Residuos	Papel
Tinta		Productos	Cartón
Agua		Vertimientos	
			
	ESTUDIOS Y DISEÑOS		
Energía eléctrica	Equipos, computadores, impresoras, unidad extraíble de almacenamiento, esferos scanner y agua	Emissiones atmosféricas	Plástico
Papelería		Residuos	Papel

ENTRADAS	PROCESO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTO	SALIDAS	RESIDUOS
Tinta		Productos	Cartón
Agua		Vertimientos	



ADQUISICIONES			
Energía eléctrica	Equipos, computadores impresoras, unidad extraíble de almacenamiento, esferos scanner, agua	Emisiones atmosféricas	Plástico
Papelería		Residuos	Papel
Tinta		Productos	Cartón
Agua		Vertimientos	



EJECUCIÓN			
Energía eléctrica	Oficina, planta de concreto, taller de herrería, depósito de combustible, acopio de agregados, carpintería, laboratorio de muestreo	Productos	Acero
Papelería		Residuos	Papel
Tinta		Vertimientos	Cartón
Agua		Contaminación atmosférica	Plástico
Cemento		Residuos orgánicos	Escombros
Acero		Escombros	Aceites
Polietileno		Ruido	Alambre
Madera		Olores	Madera
Maquinaria			

ENTRADAS	PROCESO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTO	SALIDAS	RESIDUOS
Agregados pétreos			
Aceite			
Combustible			
	PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO		
Energía eléctrica	Equipos, computadores impresoras, unidad extraíble de almacenamiento, esferos scanner, agua	Emissiones atmosféricas	Plástico
Papelería		Residuos	Papel
Tinta		Productos	Cartón
Agua		Vertimientos	
	FIN DE VIDA DE CICLO DE VIDA		
Energía eléctrica	Operación de estación de aprovechamiento y reciclaje	Emissiones atmosféricas	Plástico
Papelería		Residuos	Papel
Tinta		Productos	Cartón
Agua		Vertimientos	



Fuente: Construcción de los autores

2.4.3. Descripción y caracterización de impactos ambientales

En la **Tabla 29** se relación la descripción de impactos más específicos del proyecto desde el punto ambiental.

Tabla 29. Caracterización de Impactos

Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos	Impactos
Ejecución	Generación de residuos sólidos tales como acero y concreto
	Utilización de madera para encofrados
	Emisión de gases por maquinaria pesada
	Alteración de zona verde donde se localiza la estación
	Utilización de materiales áridos para la generación de concreto
	Utilización de áridos para capas de mejoramiento
Inicio, planeación, control y monitoreo, cierre	Consumo de energía
	Emisión de gases por transporte
	Consumo de papel

Fuente: Construcción de los autores

2.4.4. Cálculo de huella de carbono.

El cálculo de la huella de carbono es una herramienta que permite evaluar el impacto que genera un proyecto y/o producto sobre el cambio climático, en términos de producción de dióxido de carbono CO₂ equivalentes y da claridad de que cantidad de emisiones se producen ayudando a tomar conciencia de realizar adecuado uso de los recursos.

Para el cálculo de la huella de carbono para nuestro proyecto se desarrollaron tablas, evaluando que recursos se utilizaron para su proceso, de las cuales se determina la energía

consumida en actividades de oficina y de obra. A partir del consumo de recursos se multiplica con factores de emisión de CO₂ y se determina la totalidad de emisión generada.

A continuación en las **Tabla 30, Tabla 31, Tabla 32, Tabla 33, Tabla 34y Tabla 35** se presentan los cálculos:

Tabla 30. Cálculo de emisión de CO₂ por recursos de oficina

Construcción estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos CVM								
ID#	ACTIVIDAD	Duración [d]	P.Promedio [kW]	Cant.	Consumo Energía En [kW]	Factor de emisión [Kg de CO ₂ eq/kWh]	kg de CO ₂	Ton de CO ₂
1	ESTACIÓN BASURAS CAFAM MELGAR	488,00					TOTAL 1151,80	1,1518
1.1	GERENCIA PROYECTOS							
		9,00					54,64	0,0546
1.1.1	INICIO							
	Computador		2,75	63[h]	173,25	0,2849	49,36	0,0494
	Impresora		0,29	50[h]	14,616	0,2849	4,16	0,0042
	Teléfono		0,18	19[h]	3,402	0,2849	0,97	0,0010
	Papel resma			0,05[kg]			3	0,15
								0,0002
		48,00					288,00	0,2880
1.1.2	PLANEACIÓN							
	Computador		2,75	336[h]	924	0,2849	263,25	0,2632
	Impresora		0,29	235[h]	68,208	0,2849	19,43	0,0194
	Teléfono		0,18	101[h]	18,144	0,2849	5,17	0,0052
	Papel resma			0,05[kg]			3	0,15
								0,0002
1.1.3	EJECUCIÓN	251,00					676,58	0,6766
		60,00						
1.1.3.1	PERMISOS Y LICENCIAS							
	Computador		2,75	420[h]	1155	0,2849	329,06	0,3291
	Impresora		0,29	252[h]	73,08	0,2849	20,82	0,0208
	Teléfono		0,18	84[h]	15,12	0,2849	4,31	0,0043
	Papel resma			0,05[kg]			3	0,15
								0,0002
1.1.3.2	ESTUDIO Y DISEÑOS	56,00						

Construcción estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos CVM

ID#	ACTIVIDAD	Duración [d]	P.Promedio [kW]	Cant.	Consumo Energía En [kW]	Factor de emisión [Kg de CO ₂ eq/kWh]	kg de CO ₂	Ton de CO ₂
	Computador		2,75	392[h]	1078	0,2849	307,12	0,3071
	Impresora		0,29	157[h]	45,472	0,2849	12,95	0,0130
	Teléfono		0,18	39[h]	7,056	0,2849	2,01	0,0020
	Papel resma			0,05[kg]		3	0,15	0,0002
		9,00					51,91	0,0519
1.1.4	MONITOREO Y CONTROL							
	Computador		2,75	63[h]	173,25	0,2849	49,36	0,0494
	Impresora		0,29	25[h]	7,308	0,2849	2,08	0,0021
	Teléfono		0,18	6[h]	1,134	0,2849	0,32	0,0003
	Papel resma			0,05[kg]		3	0,15	0,0002
		14,00					80,67	0,0807
1.1.5	CIERRE							
	Computador		2,75	98[h]	269,5	0,2849	76,78	0,0768
	Impresora		0,29	39[h]	11,368	0,2849	3,24	0,0032
	Teléfono		0,18	10[h]	1,764	0,2849	0,50	0,0005
	Papel resma			0,05[kg]		3	0,15	0,0002

Fuente: construcción delos autores

Tabla 31 Cálculo de emisión de CO₂ por recursos de transporte

Construcción estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos CVM									
ID#	ACTIVIDAD	Recurso	Días	km	RENDIMIENTO [km/l]	CONSUMO [l]	Factor de emisión (Kg de CO ₂ eq/l)	kg de CO ₂	tde CO ₂
1.1	Gerencia proyectos						total	120,55	0,12
1.1.1	Inicio	Camioneta de obra	9	24	7,3	29,59	0,2076	6,14	0,0061
1.1.2	Planeación	Camioneta de obra	48	24	7,3	157,81	0,2076	32,76	0,0328
1.1.3	Ejecución	Camioneta de obra	30	65	7,3	267,12	0,2076	55,45	0,0555
1.1.4	Monitoreo y control	Camioneta de obra	9	65	7,3	80,14	0,2076	16,64	0,0166
1.1.5	Cierre	Camioneta de obra	14	24	7,3	46,03	0,2076	9,56	0,0096

Fuente: construcción de los autores

Tabla 32. Cálculo de emisión de CO₂ por recursos de maquinaria pesada

Construcción estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos CVM										
1.1.3	Ejecución	Actividad	Volumen	Maquinaria	Rendimiento [m ³ /h]	Consumo [l/h]	Consumo energía en kW	Factor de emisión (t de CO ₂ eq/kWh)	t de CO ₂	
1.1.3.3	Construcción							Total	14,48	
			99,41	m ³					2,89	
1.1.3.3.1	PRELIMINARES DE OBRA	Escarpe		Retroexcavadora	40	8	198,83	0,002	0,4	
		Nivelación		Motoniveladora	35	25	710,12	0,002	1,42	
		Botadero		Volqueta doble troque			535,55	0,002	1,07	
			170,4						4,22	
1.1.3.3.2	DEMOLICIONES Y RETIROS	Demolición		Martillo hidráulico	10	5	852,4	0,002	1,7	
		Botadero		Volqueta doble troque			918,35	0,002	1,84	
				Retroexcavadora	40	8	340,96	0,002	0,68	
									7,37	
1.1.3.3.3	MOVIMIENTOS DE TIERRA	sobre terreno	283,33	m ³	volqueta doble troque	4	25	2833,3	0,002	5,67
		mejoramiento	84,99	m ³	volqueta doble troque	4	25	849,99	0,002	1,7

Fuente: construcción de los autores

Tabla 33 Cálculo de emisión de CO₂ por concretos

		ENERGÍA TRANSPORTE						ENERGÍA CONSUMIDA			
CONCRETOS	volumen	Dist. [km]	Rendimiento [kWh/m ³ -km]	Consumo energía en kW	Rendimiento [kWh/m ³ hormigón]	Consumo energía kW	Consumo energía total kW	Factor de emisión (t de CO ₂ eq/kWh)	t de CO ₂		
1.1.3.3.4 CIMENTACIÓN								TOTAL	3253,9463	0,002	65,06
1.1.3.3.4.1	Concreto pobre e=0,05 m	16,6 m ³	8	0,74	98,0944	229,87	3808,9459	3907,0403	0,002	7,81	
1.1.3.3.4.2	Pilotes pre-excavados d=0,6 m	36 m ³	8	0,74	213,12	229,87	8275,32	8488,44	0,002	16,98	
1.1.3.3.4.3	Dados	7 m ³	8	0,74	41,44	229,87	1609,09	1650,53	0,002	3,3	
1.1.3.3.5 ESTRUCTURA EN CONCRETO											
1.1.3.3.5.1	STEEL DECK CAL 22	29,5 m ³	8	0,74	174,64	229,87	6781,165	6955,805	0,002	13,91	
1.1.3.3.5.2	COLUMNAS 0,3 mX0,3 m L=4m	3,6 m ³	8	0,74	21,312	229,87	827,532	848,844	0,002	1,7	
1.1.3.3.5.3	COLUMNAS 0,3m X0,3 m L=3m	1,9 m ³	8	0,74	11,248	229,87	436,753	448,001	0,002	0,9	
1.1.3.3.5.4	MURO FOSO E=0,2 m	8,7 m ³	8	0,74	51,504	229,87	1999,869	2051,373	0,002	4,1	
1.1.3.3.5.5	LOSA FOSO E=0,2 m	6,4 m ³	8	0,74	37,888	229,87	1471,168	1509,056	0,002	3,02	
1.1.3.3.5.6	VIGAS 0,3 m X0,35 m ENTREPISO	18,6 m ³	8	0,74	110,112	229,87	4275,582	4385,694	0,002	8,77	
1.1.3.3.5.7	VIGAS 0,3 mX0,35 m AÉREAS	9,7 m ³	8	0,74	57,424	229,87	2229,739	2287,163	0,002	4,57	

Fuente: construcción de los autores

Tabla 34. Cálculo de Emisión de CO₂ por Acero

1.1.3.3.6	ACERO DE REFUERZO	Peso [t]	Dist. [km]	Rendimiento [kWh/t-km]	E. TRANSPORTE		E. CONSUMIDA				
					Consumo energía en kW	Rendimiento[kWh/t acero]	Consumo energía kW	Consumo energía total kW	Factor de emisión (t de CO ₂ eq/kWh)	t de CO ₂	
									127215,9	254,43	
1.1.3.3.6.1	PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	1,424	t	25	0,26	9,256	9944,63	14161,15	14170,41	0,002	28,34
1.1.3.3.6.2	MALLA ELECTROSOLDADA 0,006 m C/0,15 m	0,403	t	25	0,26	2,6195	9945,63	4008,09	4010,71	0,002	8,02
1.1.3.3.6.3	VIGAS 0,30 m X0,35 m ENTREPISO	2,709	t	25	0,26	17,6085	9946,63	26945,42	26963,03	0,002	53,93
1.1.3.3.6.4	VIGAS 0,30 m X0,35 m AÉREAS	1,421	t	25	0,26	9,2365	9947,63	14135,58	14144,82	0,002	28,29
1.1.3.3.6.5	COLUMNAS 0,30 m X0,30 m L=4 m	0,563	t	25	0,26	3,6595	9948,63	5601,08	5604,74	0,002	11,21
1.1.3.3.6.6	COLUMNAS 0,30m X0,3 m L=3 m	0,295	t	25	0,26	1,9175	9949,63	2935,14	2937,06	0,002	5,87
1.1.3.3.6.7	MURO FOSO E=0,2 m	1,01	t	25	0,26	6,565	9950,63	10050,14	10056,70	0,002	20,11
1.1.3.3.6.8	LOSA FOSO E=0,2 m	0,677	t	25	0,26	4,4005	9951,63	6737,25	6741,65	0,002	13,48
1.1.3.3.7.1	CORREAS C0,22 m X0,0080 m X 0,0020mX 0,00015 m CAJÓN	2,7805	t	25	0,26	18,07325	9953,63	27676,07	27694,14	0,002	55,39
1.1.3.3.7.2	PERFIL PARA CERCHA IPE 200	1,0517	t	25	0,26	6,83605	9954,63	10469,28	10476,12	0,002	20,95
1.1.3.3.7.3	CONTRAVIENTOS Y TEMPLETES VR 0,000127 m	0,0546	t	25	0,26	0,3549	9955,63	543,58	543,93	0,002	1,09
1.1.3.3.7.4	PERNOS PLATINAS Y OTROS	0,3887	t	25	0,26	2,52655	9956,63	3870,14	3872,67	0,002	7,75

Fuente: construcción de los autores

A continuación en la **Tabla 35** se presenta el resumen del peso total de generación de CO₂ del proyecto.

Tabla 35. Resumen de producción de CO₂

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM		
ID#	ACTIVIDAD	Ton de CO ₂
1	Estación basuras cafam melgar	335,25
1.1	Gerencia proyectos	
1.1.1	Inicio	0,0608
1.1.2	Planeación	0,3208
1.1.3	Ejecución	334,7069
1.1.4	Monitoreo y control	0,0686
1.1.5	Cierre	0,0902

Fuente: construcción de los autores

2.4.5 Análisis de sostenibilidad utilizando los criterios de la matriz P5 del GPM

La matriz P5 es una herramienta útil centrada en la necesidad de generar proyectos sostenibles que permita evaluar e integrar las bases que la compone las personas, el planeta, el beneficio, los procesos y productos. En el **anexo 27** Plan de Sostenibilidad se desarrolla la matriz P5 se toma de referencia y se lleva a contexto del proyecto que se está ejecutando.

3. Inicio y planeación del proyecto

En este capítulo se describe el acta inicial del proyecto, se desarrollan todos los planes de gestión del proyecto y las líneas base, los cuales conforman el plan integral para la dirección del proyecto.

3.1 Documentos del proyecto

Como documento principal del proyecto se tiene la carta del proyecto o *Project Charter*, al igual que el *Project Scope Statement*

Project Charter: llamada acta de constitución donde detalla los aspectos de importancia del proyecto, recopilando el alcance, objetivos, entregables, responsabilidades entre otros requerimientos que satisfaga las expectativas y necesidades de los interesados. (ver Anexo D)

Project scope statement: es de gran importancia porque en él se determinan las bases del proyecto, donde se consignan los límites y resultados esperados definidos para el éxito del mismo. (ver Anexo E)

3.2. Planes de gestión del proyecto

El plan para la dirección del proyecto es el documento que describe el modo en que el proyecto será ejecutado, monitoreado y controlado. Este estará conformado por los siguientes planes:

3.2.1 Plan de administración del proyecto.

En este plan se incluyen el plan de gestión de los cambios y se visualiza en el **Anexo G**.

Plan de gestión de los cambios.

Esta direccionado a la triple restricción del proyecto (Ver Anexo H).

3.2.2 Plan de involucrados.

Determina el rol y el análisis de todos los involucrados que intervienen en el proyecto (ver **Anexo I**), se incluye los siguientes aspectos.

Matriz de Registro de involucrados

Es la lista de los diferentes grupos de involucrados, sus intereses, problemas percibidos, recursos y mandatos (Ver **Anexo J**).

Análisis de involucrados

Determina el nivel de influencia que tienen los involucrados en el proyecto (Ver **Anexo K**)

Matriz temas-respuestas

Se describe en el Anexo L

3.2.3. Plan de gestión del alcance.

Este plan se desarrolló en el Anexo M se incluye los siguientes parámetros.

3.2.4. Plan de requerimientos

Establece los requisitos del proyecto (Ver **Anexo N.**)

3.2.4.1. Documentación de requerimientos.

En el **Anexo O**, se relacionan los tipos, nombres y trazabilidad de los requerimientos que tiene el proyecto.

3.2.4.2. Línea base de alcance

La conforman la estructura desagregación del trabajo, estructura desagregación del producto, el *Project ScopeStatement* y el diccionario de la WBS los cuales se desarrollan a continuación.

EDT

Fue desarrollada en el capítulo 1 del presente documento (ver **Figura 13.**).

EDP

Fue desarrollada en el capítulo 1 del presente documento (ver **Figura 12**).

Diccionario de la WBS

Utilizando la herramienta de programación determinamos el diccionario de la WBS (ver **Anexo N.**)

Project ScopeStatement

(Ver **Anexo C**).

3.2.5. Plan de gestión de la programación

Este plan fue realizado en el Anexo Q, este incluye los parámetros que se relacionan a continuación.

3.2.5.1. Línea base del tiempo

Se desarrolla la estimación de la línea base del cronograma para definir el patrón de medida de control real, indicando actividades duraciones precedencias y fechas.

3.2.5.2. Red

A partir de la EDT y de la EDP, del proyecto se realiza el listado de las actividades requeridas para su desarrollo, que se organizan en un orden lógico y se procede a construir la red que permita visualizar una lógica entre las actividades(ver **Anexo R**).

3.2.5.3. Memoria de cálculo y estimación duraciones con Beta Pert

Es necesario determinar la duración de las actividades de tal manera que se puedan asignar los recursos de cada actividad. Esta gestión se desarrolla a partir del método de los tres puntos. En el

Anexo S se consigna la información. Con la estimación de tiempos y precedencias.

3.2.5.4. Calendario

En el **Anexo S** se presenta la programación del calendario para el proyecto tomando como herramienta *Microsoft Project*.

3.2.5.5. Cronograma

Con la información obtenida de listado de actividades, estimación de duraciones por beta PERT y asignación de calendario se procede con la herramienta *Microsoft Project* a generar el diagrama de Gantt, de la cual nos indica duración de proyecto, precedencias ruta crítica y línea de base (ver Anexo U.)

3.2.5.6. Recursos

En la (**Figura20**) estructura de desagregación de recursos y la **Tabla 10** listado de recursos del capítulo 2, se presenta esta información.

Con la herramienta *Microsoft Project*, en el **Anexo V** se presenta informe de usos de recurso del proyecto

3.2.5.7. Estructura de desagregación de recursos

Esta fue desarrollada en el capítulo 2 (ver **Figura20**).

Hoja de recursos

Utilizando la herramienta de programación se realizó la lista de recursos (ver **Tabla 10**).

3.2.5.8. Uso de recursos por tarea

Usando la herramienta de programación se extrae el uso de recursos por tarea (ver Anexo W)

3.2.5.9. Nivelación

Verificando con la herramienta de programación de los recursos esta utilizado varias veces en el mismo espacio de tiempo se realiza la nivelación (ver **Anexo Y**).

3.2.5.10. Desempeño

Esta compuesto con lo desarrollado a continuación.

3.2.5.11. Curva S desempeño

En el **Anexo BB** y **Anexo EE**, se presenta la información para su generación.

SPI

A partir del **Anexo EE**, donde se consigna la información de cálculos de valor ganado, valor planificado y costo real se procede a calcular el índice de desempeño del cronograma (SPI), que es el cociente entre el valor ganado y el valor planificado.

Para un corte de fecha de mes 8 se obtiene un SPI 0.99 el cual indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. En el **0 más** adelantese presenta los cálculos del SPI.

3.2.6. Plan de gestión del costo.

El plan de gestión del costo (Ver Anexo AA), en su gran mayoría fue desarrollado con la herramienta de programación utilizando en gran parte juicio de expertos, adicional al empleo de los precios de materiales del mercado e incluye lo siguiente.

Estructura desagregación de costos

Desarrollada en el capítulo 2 (ver **Figura 22**).

Línea base del costo

Fue desarrollada en el capítulo 2 (ver **Tabla 16**).

Memoria de cálculo de la estimación de costos

Fue desarrollada en capítulo 2 (ver **Tabla 12**)

Presupuesto

Después de haber desarrollado los análisis de costos expuestos en el capítulo 2 se realiza una consolidación del presupuesto ver **Anexo Z**.

Desempeño

Para realizar el desempeño desarrollo los dos siguientes numerales.

Curva S presupuesto

Para la realización de esta curva se toma la información por cada paquete resumida tal como se muestra en el **Anexo CC**. cálculos de valor planificado, de allí se toma los periodos en este caso el tiempo en meses de lo que dura el proyecto de acuerdo al diagrama de Gantt, se extrae el costo de la actividad dividida por el tiempo de ejecución la cual nos va indicando el rendimiento. Este procedimiento por cada actividad, luego se suma las cantidades mes a mes y por el último el acumulado donde se obtiene los datos para graficar la curva S del presupuesto tal como se indica en el **Anexo BB** Curva S del presupuesto.

CPI

Para evaluar la eficiencia del costo se procede a tomar la información del valor planificado, y se lleva el proyecto a un periodo de evaluación en nuestro caso al mes 8, del cual se consigna simultáneamente el costo real (AC), y valor ganado (EV). Con los acumulados a la fecha de corte

por periodo, se realiza el cociente entre EV y AC, del cual nos arroja el índice de desempeño del costo del proyecto.

En el **Anexo CC**.y Anexo DD se presenta los respectivos cálculos de valor ganado, valor planificado y costo real y en el **Anexo EE** se grafica la información.

En el **Anexo FF**, se calculó el CPI del cual arroja que hasta el periodo de corte mes 8 se tiene un índice de desempeño de 1,04 que indica un costo inferior con respecto al desempeño.

3.2.7. Plan de gestión de la calidad.

El plan de gestión de la calidad abarca el enfoque de la planificación de la calidad, el aseguramiento y el continuo desarrollo de su mejora (ver **Anexo GG**.).

3.2.7.1. Métrica de calidad

Son aquellas con las que se mide diferentes parámetros en el desarrollo del proyecto (ver Anexo HH).

3.2.7.2. Plan de mejora de procesos.

El plan de mejora de procesos se presenta en el Anexo II. Este facilita el logro de los objetivos y hace que el proyecto sea efectivo.

3.2.8 Plan de gestión de recursos humanos

En el **Anexo JJ** se desarrollo el plan el plan de gestión de los recursos humanos en el cual se fijan parámetros para el manejo del personal que interviene en el proyecto.

3.2.8.1. Matriz RACI

La matriz RACI determina las responsabilidades en cada actividad del equipo de trabajo que interviene en el proyecto (ver **Anexo KK**).

3.2.8.2. Roles y responsabilidades

Se determinan los roles y responsabilidades generales del equipo humano que interviene en el proyecto (ver **Anexo LL**).

3.2.9. Plan de gestión de las comunicaciones

En este se presentan la manera que se debe manejar las comunicaciones del proyecto entre los interesados del mismo (ver Anexo MM).

3.2.9.1. Matriz de comunicaciones

En la matriz de comunicaciones **Anexo NN** se establecen los tipos de informe y reuniones que posee el proyecto determinando frecuencia, responsable, destinatarios entre otras.

3.2.10 Plan de gestión del riesgo

Se realizó el registro de los riesgos utilizando juicio de expertos, posteriormente se calificaron por importancia determinando cuales son los más relevantes (ver Anexo OO).

3.2.8.1. Matriz de registro, análisis y contingencia

En el capítulo se efectuó el análisis correspondientes a los riesgos, donde se verificó probabilidad e impacto y su importancia (ver **Tabla 14** y **Tabla 15**).

Ficha técnica de riesgos

Se realizó el análisis a los riesgos que más importancia representaron en la calificación (ver Anexo PP).

3.2.11. Plan de gestión de adquisiciones.

Determina como realizar el manejo de proveedores en el proyecto y da los procesos necesarias para el fin de la adquisición(ver Anexo QQ). Adicionalmente consta de los criterios de selección de proveedores y criterios de evaluación.

Criterios de selección de proveedores

Desarrollados en el **Anexo RR.**

Criterios de evaluación de proveedores

Desarrollados en el **Anexo SS.** .

3.2.12. Plan de sostenibilidad.

Actualmente la sociedad está adquiriendo y apropiándose de un pensamiento ético y moral aplicando en el desarrollo de proyectos sostenibles en busca de equilibrio entre los aspectos social, económico y ambiental, que se puedan compensar tanto en tiempo y espacio, garantizando igualdad de recursos a las generaciones futuras. Obviamente que para nuestro proyecto no es indiferente a este tema. El proyecto abarca una problemática socio ambiental que busca a partir de procesos más limpios garantizar un menor impacto posible (ver **Anexo TT**).

Matriz p5 Desarrollada en el Anexo UU. .

3.2.13. Plan de salud y seguridad.

Importante para el desarrollo del proyecto al fijar parámetros de seguridad en el momento de la ejecución del producto del proyecto (ver **Anexo VV**).

Conclusiones y recomendaciones

Al realizar la evaluación financiera del proyecto, teniendo en cuenta una tasa de interés de los títulos de deuda pública TES o tasa social de descuento de 12,00%, el Valor actual neto social (VANSo) del proyecto es de \$1.890.945.173, con un retorno de la inversión de aproximadamente 20 años. Como el VANSo > 0 entonces el proyecto es viable económicamente y, por tanto, puede ser aceptado o recomendado para llevarse a cabo.

- Para medir la viabilidad de un proyecto no es importante solamente saber si su valor presente neto es positivo y si el retorno de la inversión se presenta en 2, 5, 10 o 20 años, sino también, analizar el entorno o el ambiente en el cual se va a desarrollar, evaluar los riesgos ambientales que se pueden presentar y estudiar los impactos ambientales que puede generar. En otras palabras, la viabilidad de un proyecto se mide por la evaluación económica y financiera, y por la evaluación de sostenibilidad del mismo a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.
- El proyecto resolvió todos los objetivos planteados para la solución del problema, y durante el desarrollo se aplicaron las áreas del conocimiento, generando gran número de lecciones aprendidas.

Referencias

- Caja de Compensación Familiar- CAFAM-. (2016). *Diccionario estratégico corporativo* .
<https://www.cafam.com.co>.
- Caja de Compensación Familiar -CAFAM-. (2016). *Generalidades*. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de: www.cafam.com.co/.
- Centro Vacacional Cafam Melgar. (2015). *Ficha técnica proyectos estratégicos*. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de: www.cafam.com.
- Deisa . (2011). *soluciones integrales de ingeniería aplicada para el tratamiento de RSU, el manejo de fertilizantes y triturado de productos forestales*. <http://www.desarrollosindustriales.com>.
- Diego, A. A. (2016). *Planta de reciclaje y residuos sólidos*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia facultad de Arquitectura y Artes.
<http://www.alcaldiabogota.gov.co>. (20 de Diciembre de 2013). Recuperado el 5 de Agosto de 2017, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>
- Ingeniería, A. C. (2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo resistente*. Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- Institute, Project Mnagement*. (2014). *Guía del PMBOK (R) Quinta edición*. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de: www.pmoinformatica.com/2013/08/borrador-pmbok-5.
- Minvivienda. (s.f.). <http://www.minvivienda.gov.co>. Recuperado el 3 de Agosto de 2017, de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/reglamento-tecnico-del-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable>

Google Map. (s.f.) *Imágenes de mapas*. Recuperado el 23 de Julio de 2018 de <https://www.google.es/maps/@40.396764,-3.713379,6z>

Anexos

Anexo A. Aplicación Análisis Multicriterio con el Método AHP

CRITERIO: Tecnológico

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Alternativa 1	1,00	0,33	0,20	0,11	0,08	0,13	0,11
Alternativa 2	3,00	1,00	0,33	0,33	0,23	0,22	0,26
Alternativa 3	5,00	3,00	1,00	0,56	0,69	0,65	0,63
SUMA	9,00	4,33	1,53				

CRITERIO: Económico

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Alternativa 1	1,00	3,00	6,00	0,67	0,71	0,55	0,64
Alternativa 2	0,33	1,00	4,00	0,22	0,24	0,36	0,27
Alternativa 3	0,17	0,25	1,00	0,11	0,06	0,09	0,09
SUMA	1,50	4,25	11,00				

CRITERIO: Ambiental

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Matriz normalizada			Vector promedio
Alternativa 1	1,00	2,00	7,00	0,61	0,63	0,54	0,59
Alternativa 2	0,50	1,00	5,00	0,3	0,31	0,38	0,33
Alternativa 3	0,14	0,20	1,00	0,09	0,06	0,08	0,08
SUMA	1,64	3,20	13,00				

Anexo B Matriz de comparación por pares.

CRITERIOS

	Tecnológico	Económico	Ambiental	Matriz normalizada			Vector promedio
Tecnológico	1,00	0,83	1,60	0,35	0,25	0,49	0,36
Económico	1,20	1,00	0,69	0,42	0,3	0,21	0,31
Ambiental	0,63	1,45	1,00	0,22	0,44	0,3	0,32
SUMA	2,83	3,28	3,29				
	Tecnológico	Económico	Ambiental	Total			
Alternativa 1	0,11	0,64	0,59	0,43			
Alternativa 2	0,26	0,27	0,33	0,29			
Alternativa 3	0,63	0,09	0,08	0,28			
Ponderación	0,36	0,31	0,32				

Evaluación de la razón de consistencia (CR) de las matrices evaluadas

$CR = \frac{CI}{RI}$, Donde el CI es el índice de consistencia y RI es la consistencia aleatoria.

$$CI = \frac{N_{max-n}}{n-1} \text{ y } RI = \frac{1,98(n-2)}{n}$$

Matriz Tecnológico X vector promedio	Nmax	3,06
0,32	n	3,00
0,79	CI	0,03
1,95	RI	0,66
	CR	0,04

Matriz Económico X vector promedio	Nmax	3,08
1,98	n	3,00
0,83	CI	0,04
0,26	RI	0,66
	CR	0,06
Matriz Económico X vector promedio	Nmax	3,02
1,79	n	3,00
1,01	CI	0,01
0,23	RI	0,66
	CR	0,01
Matriz de comparación por pares X vector promedio	Nmax	3,12
1,14	n	3,00
0,97	CI	0,06
1,00	RI	0,66
	CR	0,09

El valor de CR fue menor a 0.1 para cada uno de los criterios evaluados, lo que indica que las matrices no presenta un sesgo en la decisión tomada, por lo que no es necesario reevaluar las estimaciones que se le dio a cada uno de los criterios evaluados.

Anexo C. Aplicación AnálisisMulticriterio con el Método “*Scoring*”

Para seleccionar la idea de proyecto de grado de la especialización de gerencia de proyectos, los ingenieros Melquisedec Moreno y Jarley Ladino se reunieron y cada uno propuso una alternativa.

Melquisedec Moreno. Idea: construcción del viaducto de Tunja a cargo de la constructora Concreto.

Jarley ladino. Idea: construcción de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar (EART).

Las anteriores propuestas fueron sometidas al método *Scoring* aplicado de la siguiente manera:

Ponderación: 1. Muy poco importante. 2. Poco importante. 3. Importancia media. 4. Algo importante. 5. Muy importante.

CRITERIO		PONDERACIÓN
		Wi
1	Impacto del proyecto	5
2	Fuentes de información	4
3	Viabilidad del proyecto	3
4	Conocimiento en el tema	2
5	Duración del proyecto	1

Mediante debate abierto, se definieron el *rating* de medición para cada idea empleando una escala de 10 puntos, siendo 1 bajo y 10 alto.

	CRITERIO	VIADUCTO	EART
1	Impacto del proyecto	3	6
2	Fuentes de información	6	8
3	Viabilidad del proyecto	8	10
4	Conocimiento en el tema	6	8
5	Duración del proyecto	8	10

Una vez consolidadas las diferentes opiniones del grupo, se procede a aplicar la formulación del método obteniendo el siguiente resultado:

	CRITERIO	PONDERACIÓN	VIADUCTO	EART
		Wi	ri1	ri2
1	Impacto del proyecto	5	3	6
2	Fuentes de información	4	6	8
3	Viabilidad del proyecto	3	8	10
4	Conocimiento en el tema	2	6	8
5	Duración del proyecto	1	8	10
SCORE Sj			83	118

Una vez empleado el método *Scoring* para la selección de idea de proyecto, y observado que el resultado arroja como mejor alternativa la construcción de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar (EART), el grupo decide acogerse al resultado de éste.

Anexo D. *Project Charter*

PROJECT CHARTER

Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
Project Sponsor	Junta Directiva Cafam		
Project Manager:	Jarley Ladino Reyes		
Project Customer	Junta Directiva Cafam		

Project Purpose or Justification:

Disminuir el descontento de los visitantes, que hacen uso de las instalaciones del centro vacacional y de los residentes permanentes del municipio de Melgar.

Project Description:

Consiste en la construcción estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos, que requiere estudio y diseño, permisos y licencias, construcción y gerencia proyectos.

Al tener claro el objetivo del proyecto se procede a desarrollar la gerencia de proyecto con cada proceso (inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre) que garantiza la estimación y comportamiento real del proyecto

Este proyecto requiere estudios y diseños que determinen las condiciones y requerimientos específicos de la estación de acuerdo a los volúmenes generados.

Definido los diseños se procede a solicitar la licencia y permisos ambientales y constructivos de acuerdo a requerimientos por la ley ante la alcaldía de Melgar y Cortolima.

Avalado los permisos con los entes respectivos se procede con la construcción del producto, con los requerimientos y lineamientos aprobados de los diseños definitivos del cual se compone en infraestructura e infraestructura. Finalizado la construcción se ejecuta las pruebas y puesta en marcha, para garantizar el cumplimiento y satisfacción del cliente del producto a entregar.

High-LevelRequirements:

Infraestructura física: Contar con un área de mínimo de 331,39 m², distribuido en: 197,02 m² en zona de clasificación, 54,32 m² zonas de acopia de material reciclado, 51,48 m² zona de oficinas y servicios, 20,62 m² zona de lavado 7.95m² rampa acceso.

Tiempo de ejecución: 488 días

Costo inversión: (M\$): \$1.122,9

De la organización: Recurso de inversión no supere lo presupuestado. El producto debe ser de alta calidad con los requerimientos definidos por normativa vigente.

Apoyo permanente de la organización a la dirección de proyectos.

Dirección de Proyectos: manejo autónomo de los recursos asignado garantizando el costo y tiempo asignado.

Entrega de informe de acuerdo a lo pactado tanto de la organización como de la dirección referente a temas explícitos del proyecto.

Ambientales: No generar más de 335,25 t de CO₂, durante su construcción.

High-LevelRisks:

- Técnicos:

Baja calidad del concreto utilizado.

Baja calidad en los materiales suministrados por los proveedores

Deficiencia en sistema operativo.

- Externos:

Mal manejo dado al anticipo por los proveedores de servicios.

Por un paro camionero, se demore el suministro de los materiales de construcción.

Problemas de suministro de elementos importados, el proveedor de la banda transportadora se demore en la entrega.

Por ser una zona con climas altos, se demore la búsqueda del personal.

Variación de los precios de los materiales, con respecto a lo indicado por el mercado al momento de elaborar el presupuesto

- Seguridad Industrial
Falta de las certificaciones por parte del personal de construcción
Accidentalidad en el momento de la ejecución
- De la Organización
Demora en la toma de decisión de un cambio por parte de las directivas de Cafam
Por el costo del proyecto, las directivas de Cafam decidan modificar parámetros
- Dirección de Proyectos
Por error en el cronograma de las adquisiciones, se determinó una fecha que no cumple con el requerimiento
Deficiencia en solicitudes de especificaciones de materiales en el momento de la negociación
Deficiente estimación de costos
Deficiente estimación de tiempo

<i>Project Objectives</i>	<i>SuccessCriteria</i>	<i>PersonApproving</i>
<i>Scope</i>		
Requiere estudio diseño y construcción adecuada de la estación de separación aprovechamiento y transferencia que permita reducir los altos volúmenes de residuos sólidos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios.	Soportar operación a partir de listas de chequeo, entregables ejecución.	Cliente Gerente proyecto
<i>Time</i>		
Requieren 488,00 días de ejecución, se inicia 2 enero de 2017 y se entrega el 05 mayo 2018	Lista de chequeo, avances de ejecución, cronograma, línea base, variación en la desviación del tiempo de 0,41 % de acuerdo a las actividades de la ruta crítica.	Gerente proyecto

Cost

El costo para la construcción no excederá (M\$): \$ 1.122,9 millones de pesos m/cte [mil ciento veinte dos millones de pesos]	Variación estándar del costo de 16% obtenida de la herramienta de los tres puntos por el cálculo de Beta PERT de cada actividad	Cliente Gerente proyecto
---	---	-----------------------------

<i>SummaryMilestones</i>	<i>Due Date [d]</i>		
	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
Permisos y licencias	31d	05-mar-17	05-abr-17
Estudio & diseños	71 d	05-abr-17	15-jun-17
Construcción	295 d	15-jun-17	06-abr-18
Prueba y puesta en marcha	15 d	06-abr-18	21-abr-18
Gerencia proyecto	488 d	02-ene-17	05-may-18
TOTAL	488 d		

Estimated Budget:

Presupuesto construcción de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos centro vacacional Cafam Melgar		
Unidad:		(M\$):
Línea base de costo	Gerencia de proyectos	\$ 198,50
	Estudios y diseños	\$ 49,00
	Permisos y licencias	\$ 11,00
	Construcción	\$ 679,10
	Puesta en marcha	\$ 8,50
	Total sin reserva	\$ 946,10
	Reserva de contingencia 7.9%	\$ 74,70
Total más reserva contingencia		\$ 1.020,80
Reserva de gestión 10%		\$ 102,10
Total presupuesto del proyecto		\$ 1.122,90

<i>Stakeholder(s)</i>	<i>Role</i>
GERENTE PROYECTO	Revisa y aprueba entregables de avance del proyecto
JUNTA DIRECTIVA	Aprueba alcance, tiempo y costo
USUARIOS	Satisfacción del servicio
POBLACIÓN DE MELGAR	Beneficiados con calidad de vida.

Project Manager Authority Level

Staffing Decisions:

100% decisión en selección, contratar, liderar y evaluar al personal del proyecto

Budget Management and Variance:

4% capacidad en comprometer, gestionar y controlar los fondos del proyecto.

Technical Decisions:

Permiso y licencias 100%, Estudio y diseño 80%, Construcción 80% Prueba y puesta en marcha 100% gerencia proyectos 100%.

Conflict Resolution:

80% puede resolver los conflictos dentro del equipo, dentro de la organización y con las partes interesadas externas.

Project Manager Signature

Sponsor or Originator Signature

Project Manager Name

Sponsor or Originator Name

Anexo E. Project Scope statement

Project ScopeStatement

Título del proyecto:	Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional cafam melgar	Fecha preparación:	11/03/2017
-----------------------------	---	---------------------------	-------------------

ProductScopeDescription:

Es una estación de separación aprovechamiento y transferencia que permite clasificar los residuos sólidos que genera el centro vacacional Melgar.

Esta estación cuenta con un área de 331,39 m², distribuida en las siguientes áreas: oficinas y servicios, rampa acceso, zona clasificación, zonas de acopio de material reciclado y zona de lavado. La operación de la estación se enfoca en la zona de clasificación que cuenta con un tolva de recepción, la cual recibe las bolsas y las troza para descargar sobre una banda que transporta los desechos y paralela a la longitud de ella se dispone personal, que selecciona los residuos aprovechables que se depositan en contenedores, y al final del recorrido los residuos no aprovechables se descargar en un contenedor de almacenamiento para ser transportados al botadero de Melgar. Los residuos aprovechables se pesan y acopian para disponer a la venta a interesados del sector.

Project Deliverables:

Entregable	Descripción
PERMISOS Y LICENCIAS	
Ambiental CORTOLIMA	La corporación ambiental, debe entregar permiso y licencia ambiental para construcción de estación.
POT Plan de ordenamiento territorial Melgar modalidad de ampliación	Debe entregar concepto de uso de suelo y licencia de aprobación de ampliación
ESTUDIO Y DISEÑOS	
Estudio ambiental	Informe ambiental de la zona a intervenir, inventario forestal, zonas de protección y zonas hídricas.
Estudio suelos	Caracterización del tipo del suelo, formación, estratificación, capacidad portante y topografía.
Diseño arquitectónico	Planos de distribución de acuerdo al requerimiento de la estación.

Diseño estructural	Memorias de cálculo y planos de estructuras de concreto, estructura metálica, mampostería, cubiertas y detalles.
Diseño mecánico	Memorias de cálculo de la banda transportadora, estructura de soporte recepción y disposición y manual de montaje.
Diseño eléctrico	Planos eléctricos de la superestructura de la estación y puntos de energización de la banda transportadora. Conexión externa a la red principal del centro vacacional
Diseño Hidráulico	Planos y distribución de la red hidrosanitarias, y conexión a la red principal del centro vacacional
CONSTRUCCIÓN	Entrega de la infraestructura, superestructura y sistema de transferencia, de acuerdo a los diseños aprobados.
PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA	Informe de chequeo de operación de cada sistema que involucra el funcionamiento
GERENCIA PROYECTO	Entregables de inicio, planeación ejecución monitoreo y cierre del desarrollo del proyecto mencionados anteriormente.

Project AcceptanceCriteria:

Los diseños estructural y mecánico deben cumplir la necesidad operativa de clasificar 1.6 ton diarias de residuos que produce el centro vacacional.
 Los diseños arquitectónicos deben cumplir con requerimiento de distribución de espacios y áreas suficientes para el confort de la operación.

Project Exclusions:

Disposición final de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables.
 Reciclaje de residuos sólidos externos al centro vacacional.
 Mantenimientos periódicos de la estación durante su vida útil.
 Operación inadecuada de la estación.
 Modificación del sistema mecánico inicial propuesto.

Project Constraints:

Infraestructura física: Contar con un área de mínimo de 331,39 m²
 Tiempo de ejecución: 488 d
 Costo inversión: El costo para la construcción no excederá(M\$):\$1.122,90 +/- 16 %

Project Assumptions:

El lote donde se construirá la estación es propiedad del cliente [Centro Vacacional Cafam]

AnexoF. Product Scope Statement

Nombre del proyecto	Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro VacacionalCafamMelgar
Producto	Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos Centro Vacacional Melgar

Preparado por

El propietario del documento(s)	Proyecto / Organización papel
Jarley Ladino Melquisedec Moreno Vargas German Castillo	Gerentes de proyecto

Control de versión *SCOPE Statement*

Versión	Fecha	Autor	Cambiar descripción
1.0	17/03/2017.	MELQUISEDEC MORENO VARGAS	

Producto alcance Propósito

Producto alcance Propósito
<p>Es una estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos la cual desarrolla proceso de extracción de materiales del flujo de residuos y se reutilizan o se aprovechan, a partir de la transformación de los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.</p> <p>El proceso comienza con la separación en la fuente (o lugar de origen), o la selección de materiales que son intervenidos por recicladores organizados; viene luego el procesamiento primario que consiste en la recolección selectiva hacia el centro de acopio, donde la clasificación de los materiales se hace sobre una banda sin fin que transporta los materiales, y "operarios</p>

especializados en seleccionar cada material" situados a los lados extraen los materiales: unos papeles, otros plásticos, otros vidrios, etc.

Posteriormente los residuos son procesados para obtener otros productos finales, o materias primas o secundarias para la industria, proceso que es muy variable.

La estación cuenta con capacidad de reciclar 1,60t por d. Con un área de 331,39m², distribuida en las siguientes áreas: oficinas y servicios, rampa acceso, zona clasificación, zonas de acopio de material reciclado y zona de lavado.

Definición del alcance del producto

Resumen ejecutivo

Resumen ejecutivo

En el Centro Vacacional de Melgar se estima el ingreso de 5.000 usuarios que generan un promedio de 1.600kg de desperdicios por día, y con los futuros desarrollos esta cifra puede llegar a los 8.000 usuarios, aumentando la generación de residuos sólidos.

De tal manera se focaliza en dar solución a partir de la construcción de una estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos que pueda reducir los altos volúmenes de residuos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios.

Se estima que con la ejecución de esta estación se logre disminuir la inconformidad de los afiliados, visitantes y población de Melgar que hacen uso de las instalaciones del centro vacacional.

Incluido en el alcance

En el ámbito

PERMISOS Y LICENCIAS: otorgadas por entes ambientales [CORTOLIMA] y POT Plan de Ordenamiento Territorial en la modalidad de ampliación del municipio de Melgar.

ESTUDIO Y DISEÑOS:

Estudio ambiental: evalúa el impacto ambiental y probable compensación.

Estudio suelos: determina el uso del suelo y capacidad portante para las cargas de servicio.

Diseño arquitectónico: distribuye las áreas de acuerdo a la necesidad y tipo de estación.

Diseño estructural: diseña los elementos estructurales que requiere para soportar las cargas de servicio en función de la distribución planteada en el diseño arquitectónico.

Diseño mecánico: de acuerdo a la necesidad del cliente organiza el montaje del sistema de recepción transferencia y disposición, acoplándolo en la estructura construida.

Diseño eléctrico: conexión de alumbrado y requerimiento del sistema de recepción transferencia para su funcionamiento.

Diseño Hidráulico: sistema de suministro de agua potable y recolección, evacuación del agua residual.

Construcción: entrega de la estación de separación aprovechamiento y transferencia, de acuerdo a los requerimientos anteriores.

PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA: Entrega operativa de la estación.

GERENCIA PROYECTO: inicio, planeación ejecución monitoreo y cierre

Fuera de alcance

Fuera de alcance
<p>Operar estación con residuos sólidos externos a los del centro vacacional CAFAM</p> <p>Operación inadecuada del sistema mecánico y eléctrico de la estación.</p> <p>Mantenimientos periódicos de la estación.</p> <p>Utilización de los elementos de protección de personal [EPP]</p>

Disposición final de los residuos no aprovechables. Disposición final de los residuos aprovechables
--

Criterios De Aceptación

Criterios de aceptación
Entrega de la construcción adecuada de la estación de separación aprovechamiento y transferencia, con las especificaciones solicitadas y funcional.
Cumplimiento de cronograma, entrega de la obra con un tiempo no mayor de 488 d. El costo para la construcción no mayor(M\$): \$1.122,9

Preparado por _____

Director del proyecto

Aprobado por _____

Patrocinador del proyecto

Patrocinador ejecutivo

El cliente

El cliente

El cliente

Fecha de aprobación _____

Anexo G. Plan de administración del proyecto

PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS			
Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
Ciclos de vida del proyecto.			
Fase	Entregables claves		
Inicio	<i>Project chart</i> Análisis de involucrados		
Planeación u organización.	<i>Project scope statement</i> <i>Product scope statement</i> Plan de gestión del proyecto Diseños Memorias de cálculo		
Ejecución	Construcción EART Pruebas		
Cierre	Lecciones aprendidas Acta de cierre		
Procesos de gestión de proyectos y adaptar las decisiones.			
Área de conocimiento	Los procesos	Adaptación de decisiones	
Integración	Los mismos definidos por el PMI para el área de conocimiento	No se hacen ajustes	
Alcance			
Tiempo			
Costo			
Calidad			
Los recursos humanos			
Comunicación			
Riesgo			
Las adquisiciones			
Los interesados			

Herramientas y técnicas de proceso	
Área de conocimiento	Herramientas y Técnicas
Integración	Juicio de expertos Reuniones Herramientas control de cambios
Alcance	Juicio de expertos Reuniones Entrevistas Estructuras de desagregación
Tiempo	Estructuras de desagregación Secuenciación y dependencias Estimación por analogía, paramétrica o por tres valores Análisis de reservas para contingencias Software gestión de proyectos: <i>Microsoft Project</i>
Costo	Estructuras de desagregación de recursos y de costos Estimación ascendente Estimación por analogía, paramétrica o por tres valores Análisis de riesgos Análisis de reservas para contingencias Software gestión de proyectos: <i>Microsoft Project</i>
Calidad	Reuniones Inspección Auditorías de calidad Revisión solicitud de cambios Siete herramientas básicas de calidad Herramientas gestión y control de calidad
Los recursos humanos	Juicio de expertos Reuniones Organigramas Selección previa Contratación Entrenamiento Reconocimiento y recompensas Herramientas evaluación personal Evaluación rendimiento

Comunicación	<p>Reuniones Análisis de involucrados Análisis requerimientos de información Tecnologías para comunicaciones Métodos de comunicación Sistemas de información</p>
Riesgo	<p>Estructura de desagregación de riesgos Matriz de probabilidad e impacto Registro de riesgos Estrategias para riesgos positivos y negativos Análisis de reserva Reuniones Auditorías</p>
Las adquisiciones	<p>Reuniones Estudio del mercado Solicitud de cotizaciones Tipo de contrato Criterios de selección de proveedores Criterios de evaluación de proveedores Visitas técnicas Análisis de riesgos Auditoría</p>
Los interesados	<p>Reuniones Análisis de involucrados Métodos de comunicación Habilidades gerenciales Habilidades interpersonales Sistemas de información</p>
Gestión de las variaciones y la línea base	
Variaciones del alcance	Gestión de línea base del alcance
<p>Aceptable: Cambio de la especificación de alguno de los equipos que se emplearan para la clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>Alerta: los diseños o planos de construcción no tengan en cuenta algún proceso necesario para el proceso de clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>Inaceptable: Cambio en el diseño de la banda transportadora.</p>	<p>Se harán revisiones a los diseños entregados por el contratista.</p> <p>Se harán revisiones quincenales a los planos de construcción del proyecto.</p> <p>Si se presenta un cambio en el alcance, se debe realizar la solicitud de cambio por escrito, con el fin de que el comité de cambios la apruebe o rechace.</p>

Variaciones del cronograma	Gestión de línea base del cronograma
<p>Aceptable: Tiempo de ejecución por debajo del 8%.</p> <p>Alerta: Cuando uno de los entregables tenga una variación en el tiempo de 1%.</p> <p>Inaceptable: Tiempo de ejecución por encima del 8%</p>	<p>Se harán revisiones semanales del cronograma del proyecto.</p> <p>Cuando uno de los entregables tenga un tiempo de ejecución superior al 1%, se deben establecer e implementar acciones correctivas.</p> <p>Si se presenta un cambio en el cronograma, se debe realizar la solicitud de cambio por escrito, con el fin de que el comité de cambios la apruebe o rechace.</p>
Variación de costo	Gestión línea base del costo
<p>Aceptable: Presupuesto por debajo del 10%.</p> <p>Alerta: Cuando uno de los entregables tenga una variación en los costos de 1%.</p> <p>Inaceptable: Presupuesto por encima del 10%.</p>	<p>Se harán revisiones mensuales del presupuesto del proyecto.</p> <p>Cuando uno de los entregables tenga costo superior al 1%, se deben establecer e implementar acciones correctivas.</p> <p>Si se presenta un cambio en los costos, se debe realizar la solicitud de cambio por escrito, con el fin de que el comité de cambios la apruebe o rechace.</p>

Revisiones del proyecto

Se deben realizar reuniones para hacerle seguimiento al alcance, tiempo, costo y riesgos del proyecto, de la siguiente manera:

Reuniones quincenales para revisar el alcance, el cronograma y los riesgos del proyecto.

Reuniones mensuales para revisar los costos del proyecto

Anexo H. Plan de gestión del cambio

PLAN GESTIÓN DE CAMBIOS			
Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
Enfoque de la gestión del cambio			
Va dirigido a la triple restricción del proyecto (alcance, tiempo, costo) y se realizará a través del comité de gestión de cambios.			
Definición del cambio			
Cambio de cronograma: Es una modificación superior al 8% del cronograma del proyecto, como resultado de modificaciones en una o varias de sus actividades, en una o varias de sus duraciones, o en ambas al tiempo.			
Revisión del cronograma: Consiste en examinar o inspeccionar el cronograma, para comprobar o corregir su funcionamiento y validez, cuando este supere el 1%.			
Una variación del cronograma necesita pasar por el proceso control de cambios cuando se necesite ampliar, ajustar o reducir la línea base del cronograma, por medio de una solicitud de cambio.			
Cambio de presupuesto: Es una modificación superior al 10% del presupuesto del proyecto, como resultado de modificaciones en el costo de uno o varios de sus entregables.			
Actualización del presupuesto: Consiste en adaptar o cambiar los elementos controlados del presupuesto, para reflejar los contenidos que se han modificado, cuando este supere el 1%.			
Una variación del presupuesto necesita pasar por el proceso control de cambios cuando se necesite ampliar, ajustar o reducir la línea base del costo, por medio de una solicitud de cambio.			
Cambio de alcance: Es una modificación del alcance del proyecto, como resultado de modificaciones en el tiempo, en el costo, o en las características y funciones del producto, servicio o resultado del proyecto.			
Cambio en el enfoque: Es una modificación de las herramientas, técnicas, procedimientos o métodos para abordar el desarrollo o ejecución del proyecto.			
Una variación del alcance necesita pasar por el proceso control de cambios cuando se necesite ampliar, ajustar o reducir la línea base del alcance, por medio de una solicitud de cambio.			

Cambios en los documentos del proyecto: Las actualizaciones a los documentos de gestión del proyecto u otros documentos, necesitan pasar por el proceso control de cambios cuando se necesite ampliar, ajustar o reducir el plan de dirección del proyecto por medio de una solicitud de cambio.

La Junta de Control de cambios:

Nombre	Rol	Responsabilidad	Autoridad
Melquisedec Moreno	Gerente Proyecto	Dirigir y controlar la ejecución del proyecto.	Alta para aprobar o rechazar cambios
Jarley Ladino	Líder Técnico	Responsable que se cumplan con las especificaciones técnicas y de calidad de los entregables del proyecto.	Alta para aprobar o rechazar cambios
Germán Castillo	Coordinador	Supervisar el desarrollo del proyecto.	Media para aprobar o rechazar los cambios

El proceso de control de cambios:

Solicitud del requerimiento o del cambio	Una vez se identifique la necesidad de realizar un cambio, se debe justificar la necesidad de realizarlo y el impacto que se tendrá al no hacerlo.
Revisión de la Solicitud	La solicitud será revisada por el director del proyecto y por quien corresponda de acuerdo al tipo de cambio solicitado, quienes harán la evaluación correspondiente y determinarán la decisión necesaria.
Análisis del Impacto	El análisis deberá contemplar los recursos, tiempo y costo que conllevará la implementación del cambio propuesto.
Decisión del análisis	De acuerdo al análisis realizado y los resultados obtenidos se decidirá la aprobación o rechazo del cambio solicitado y se socializarán entre el equipo de trabajo las acciones a ejecutar.
Documentación	La realización del cambio se debe documentar en el formato de gestión de cambios y este debe ser firmado por el director del proyecto.

Anexo I. . Plan de involucrados

PLAN DE INVOLUCRADOS			
Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017

Los interesados	Ignorar	Resistente	Punto muerto	Apoyo	Principales
Afiliados y visitantes	C			D	
Centro vacacional Cafam Melgar					CD
Alcaldía de Melgar				CD	
Corporación Autónoma Regional del Tolima				CD	
Residentes permanentes del municipio	C			D	
Jardines Urbanos			C	D	
Ser Ambiental				CD	

C = nivel de compromiso actual D = nivel de compromiso deseado

Los interesados	Necesidades de comunicación	Método /mediano	Sincronización /frecuencia
Afiliados y visitantes	Socializar el alcance del Proyecto Resolver dudas e inquietudes	Reuniones	Etapa inicial, intermedia y final
Centro vacacional Cafam Melgar	Acta de inicio del proyecto Actas de reuniones Actualizaciones del proyecto Especificacionestécnicas, Permisos o licencias Cronograma Presupuesto Cotizaciones Diseños	Reuniones Informes Correo electrónico Intranet	Diario Semanal Mensual
Alcaldía de Melgar	Diseños	Reuniones Informes	Etapa inicial, intermedia y final

Corporación Autónoma Regional del Tolima	Diseños	Reuniones Informes	Etapa inicial, intermedia y final
Residentes permanentes del municipio	Socializar el alcance del Proyecto Resolver dudas e inquietudes	Reuniones	Etapa inicial, intermedia y final
Jardines Urbanos	Actas de reuniones Actualizaciones del proyecto	Reuniones	Etapa inicial, intermedia y final
Ser Ambiental	Actas de reuniones Actualizaciones del proyecto	Reuniones	Etapa inicial, intermedia y final

Pendiente Interesados cambia

Se incluyan un área para el compostaje de material orgánico.

Relaciones con los grupos de interés

Unión de los habitantes de la región con los entes gubernamentales (Alcaldía de Melgar y la Corporación Autónoma Regional del Tolima) para que este tipo de proyectos se repitan en otros lugares de la región.

Enfoque de participación de actores

Los interesados	Enfoque
Afiliados y visitantes	Mantener informado
Centro vacacional Cafam Melgar	Gestionar atentamente
Alcaldía de Melgar	Gestionar atentamente
Corporación Autónoma Regional del Tolima	Gestionar atentamente
Residentes permanentes del municipio	Mantener informado
Jardines Urbanos	Mantener informado
Ser Ambiental	Mantener informado

Anexo J. Matriz de Involucrados

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Afiliados y visitantes	Disponer de espacios seguros y limpios para la recreación y esparcimiento.	<p>Acumulación de basuras en aéreas comunes.</p> <p>Aparición de enfermedades cutáneas y respiratorias en los huéspedes y visitantes.</p> <p>Proliferación de plagas como mosquitos, moscas, roedores entre otros.</p>	Herramientas para hacer vales sus derechos como PQR, (Peticiónes, Quejas y Recursos)
Centro vacacional Cafam Melgar	Brindar un buen servicio a los afiliados y visitantes.	Descontento de afiliados y visitantes por la presencia de basuras y de plagas.	<p>Implementación de los planes para la recolección y clasificación de residuos sólidos.</p> <p>Financiamiento para puesta en marcha de los planes de recolección y clasificación de basuras</p>
Alcaldía de Melgar	Satisfacer los requerimientos en cuestión de servicios públicos de la comunidad (acueducto, electricidad, aseo y alcantarillado).	<p>Poca supervisión del cumplimiento de las normas establecidos por el Municipio para el manejo de las basuras.</p> <p>Inexistencias de campañas publicitarias, que informen sobre los problemas que generan las basuras.</p>	Garantiza la prestación de un servicio integral, mediante una gestión pública controlada, transparente y participativa.

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Alcaldía de Melgar	<p>Satisfacer los requerimientos en cuestión de servicios públicos de la comunidad (acueducto, electricidad, aseo y alcantarillado).</p> <p>Proponer programas de capacitación y concientización sobre el Medio Ambiente</p>	<p>Espacios limitados para la disposición final de las basuras.</p> <p>Aparición de enfermedades cutáneas y respiratorias en la población.</p> <p>Proliferación de plagas como mosquitos, moscas, roedores entre otros.</p> <p>Acumulación de basuras en vías y espacio publico</p>	<p>Financiamiento para puesta en marcha de los planes de recolección y clasificación de basuras.</p> <p>Otorgar permisos que permitan ejecutar los planes para la recolección de los desechos Sólidos</p>
Corporación Autónoma Regional del Tolima	<p>Velar por la preservación del Medio Ambiente.</p>	<p>Contaminación de las fuentes hídricas, el suelo y el aire.</p> <p>Incumplimiento de los requerimientos técnicos establecidos por la corporación para el vertimiento de basuras en rellenos sanitarios.</p>	<p>Aplicación de la normatividad legal sobre disposición, administración, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente.</p>
Residentes permanentes del municipio	<p>Contrarrestar enfermedades latentes.</p> <p>Mejoramiento en la prestación de los servicios públicos. (Acueducto, electricidad, aseo y alcantarillado).</p>	<p>Acumulación de basuras en vías y espacio público.</p> <p>Baja educación cultura.</p> <p>Aparición de enfermedades cutáneas y respiratorias.</p> <p>Desinterés sobre la presencia de los Desechos.</p> <p>Proliferación de plagas como mosquitos, moscas, roedores entre otros.</p>	<p>Predisposición de la comunidad en integrarse al los planes para la recolección de desechos sólidos.</p> <p>Generar cultura de reciclaje para el cuidado de la salud y el medio ambiente.</p>
Jardines Urbanos	<p>Brindar un mejor servicio en la recolección de basura al interior del centro vacacional.</p>	<p>Rastro de desechos dejados después de la recolección.</p> <p>Exceso de ruido de los vehículos recolectores.</p>	<p>Prestación del servicio integral de aseo y servicios complementarios.</p>

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Ser Ambiental	<p>Brindar un mejor servicio en la recolección de basura.</p> <p>Tomar Acciones correctivas, para reducir al máximo los problemas ambientales del sector.</p>	<p>Rastro de desechos dejados después de la recolección.</p> <p>Exceso de ruido de los vehículos recolectores.</p> <p>Retraso en los horarios de recolección, por averías en los mecanismos de los vehículos recolectores.</p>	<p>Prestación del servicio integral de aseo y servicios complementarios.</p>

Fuente: construcción de los autores

Anexo K. Matriz de dependencia-influencia

		Nivel de influencia de los involucrados en el proyecto		
		Alta influencia	Mediana influencia	Baja influencia
Grado de dependencia de los involucrados con relación al proyecto	ALTA	Centro vacacional Cafam Melgar Alcaldía de Melgar Corporación Autónoma Regional del Tolima		Jardines Urbanos Ser Ambiental
	BAJA		Afiliados y visitantes	Residentes permanentes del municipio

Fuente: construcción de los autores

Anexo L. Matriz de temas y respuesta

Madurez del tema	Evidencia	Concienciación	Expectativas
Latente	Mejora el aseo de las aéreas recreacionales	los usuarios no son conscientes del tema	los volúmenes de basuras bajan debido a que los usuarios saben cómo disponer de esos residuos
Emergente	Existe una deficiencia de infraestructuras para el manejo de los residuos	los <i>stakeholders</i> analizan los problemas causados por esta problemática	Con una planta para el tratamiento de residuos se cumpliría con las expectativas del centro
En consolidación	Hay un mejoramiento en la disposición final de los residuos sólidos	Los usuarios aprueban la solución planteada	Se cumplen con las expectativas de los residentes permanentes del municipio
Institucionalizado	Se realiza una buena disposición de los residuos	El centro acepta el modelo empleado	Se satisfacen las expectativas del usuario

Fuente: construcción de los autores

Anexo M..Plan de gestión del alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE									
Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017						
Desarrollo de la declaración de alcance									
<p>La declaración de alcance se desarrolló utilizando la metodología del Marco Lógico, identificando el problema con herramientas como el análisis de involucrados (intereses y expectativas de los interesados), y el árbol de problemas (estudio de causas y efectos), e identificando el proyecto con herramientas como el árbol de objetivos (planteamiento de fines y determinación de medios), y el análisis de alternativas.</p> <p>Los requerimientos se levantaron realizando visitas de campo.</p> <p>La alternativa de solución se definió, basado en el análisis multicriterio para toma de decisiones con método de “<i>Scoring</i>”.</p>									
Estructura de desagregación WBS/EDT									
<p>La Estructura de desagregación WBS/EDT que describe el proyecto, se desarrolló utilizando la metodología up-bottom hasta el quinto nivel de desagregación, y tiene las siguientes categorías o entregables: Estudios y diseños, Permisos y licencias, Adquisiciones, Construcción, Puesta en marcha y Gerencia de proyecto. Se puede observar en la Figura 13. Las cuentas de control están ubicadas en el tercer nivel de la EDT, y las cuentas de planificación (paquete de trabajo) en el tercer nivel.</p>									
Diccionario WBS									
<p>Los campos que se van a incluir en el diccionario WBS son: ID#, IDA, Actividad, β' [días], Cantidad, Und, Valor Unitario, Mano de Obra, Material y Décimas de millón. Los campos o atributos que conforman un diccionario EDT se encuentran organizados de acuerdo a la siguiente tabla:</p>									
ID#	IDA	ACTIVIDAD	β' [días]	Cantidad	Und.	Valor Unitario	Mano de obra	Material	Décimas de millón

Mantenimiento de la línea base del alcance
<p>Los tipos de cambios en el alcance que tendrán que pasar por el proceso de control de cambios son el enunciado del alcance, la EDT/WBS y el diccionario de la EDT/WBS.</p> <p>La línea base del alcance se debe mantener a lo largo de la ejecución del proyecto, por medio del proceso controlar el alcance del proyecto o control integrado de cambios. Cuando se necesite ampliar, ajustar o reducir, se debe hacer por medio de una solicitud de cambio, la cual es aprobada o rechazada por la Junta de control de cambios.</p> <p>Únicamente la Junta de control de cambios o el patrocinador pueden aprobar los cambios en el alcance del proyecto.</p>
Cambio de alcance
<p>Los cambios en el alcance se deben gestionar de la siguiente manera:</p> <p>Presentar sugerencia verbal de cambio en la reunión semanal de obra.</p> <p>Presentar solicitud de cambio</p> <p>Revisión de la solicitud de cambio por parte del experto del entregable</p> <p>Aprobación, rechazo a aplazamiento por parte de la Junta de control de cambios</p> <p>Archivar la solicitud de cambio o implementar los cambios aprobados.</p> <p>Cambio de alcance: Es una modificación del alcance del proyecto, como resultado de modificaciones en el tiempo, en el costo, o en las características y funciones del producto, servicio o resultado del proyecto.</p> <p>Revisión de alcance: Consiste en examinar o inspeccionar el alcance del proyecto, para comprobar o corregir su funcionamiento y validez.</p>
Aceptación entregable
<p>Para la aceptación de la entrega del proyecto, este debe cumplir a cabalidad con todas las actividades programadas en la EDT, la entrega se validará con la aceptación y puesta en servicio de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam melgar, y las pruebas que se realizarán según la EDT, las cuales serán evaluadas de acuerdo a los criterios de aceptación establecidos por las partes interesadas y de la Interventoría.</p> <p>El visto bueno de cada área de trabajo por parte del cliente, estará consignado en un acta de entrega de la Interventoría y de los interesados, donde se consignarán las novedades, especificaciones y el proceso que se realizó en la prueba o inspección del proyecto terminado.</p>

Alcance y requisitos de integración

Se deben tener en cuenta a los principales involucrados, los que fueron identificados en la integración, ya que aunque el responsable es el Gerente del Proyecto, los entregables se presentarán ante el cliente quien puede hacer observaciones del mismo, presentar cambios o modificarlos. Los cambios se registrarán en un acta y cuando se presenta nuevamente el entregable se firma el acta de aceptación.

Anexo N. Plan de requerimientos

PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS			
Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
Requerimientos			
<p>Los requisitos del proyectos fueron obtenidos a través de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aforos durante los días de mayor y menor demanda de los afilados y visitantes que se alojan en el centro vacacional Cafam Melgar 2. Reuniones con el área de servicios del centro vacacional Cafam Melgar 3. Consulta de la normativa actual para el manejo de residuos sólidos 4. Juicio de expertos como Ingenieros Especialistas en diferentes Áreas. 			
Análisis			
<p>Se realiza una lista con todos los requisitos obtenidos de las fuentes descritas, y posteriormente se hace una priorización de acuerdo al impacto de estos en el alcance del proyecto y producto.</p>			
Categorías			
<p>Los requerimientos obtenidos serán categorizados de acuerdo a requisito de los interesados y requisitos de las soluciones, requisitos del proyecto y requisitos de calidad.</p>			
Documentación			
<p>Los requerimientos se documentarán por medio de la matriz de trazabilidad de requerimientos.</p>			
Priorización			
<p>De acuerdo al nivel de impacto que tienen los requisitos obtenidos se realiza la priorización de estos en los niveles alto y muy alto.</p>			
La métrica			
<p>La métrica que se utilizará para este Plan será el del cumplimiento de los requisitos listados en la Matriz de Requisitos.</p> <p>Cumplimiento= No. de Requisitos Cumplidos / No. Total de Requisitos * 100</p> <p>El cumplimiento de este indicador debe estar por encima del 95 %</p>			

<p>Estructura de trazabilidad</p>
<p>La trazabilidad de todos los requisitos obtenidos se realizará a través de la Matriz de Requisitos, en la cual se hará la verificación del cumplimiento de cada uno de ellos.</p>
<p>Rastreo</p>
<p>Se realizará la verificación en la revisión de los estudios y diseños de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar, para determinar que cumplan con los requisitos señalados previamente a la construcción.</p> <p>Igualmente en los seguimientos de cortes de obra se realizará el proceso de verificación de cumplimiento de los requisitos enumerados.</p>
<p>Informes</p>
<p>Con base en cada corte de obra que se realizará mensual, se hará un informe del seguimiento donde se documentará los hallazgos encontrados en cumplimiento de los requisitos.</p>
<p>Validación</p>
<p>La validación del cumplimiento de los requisitos se hará mediante: Inspecciones mensuales y auditorías programadas.</p>
<p>Gestión de la configuración</p>
<p>Mediante el sistema de calidad se realizará el seguimiento al cumplimiento de los requisitos, el control que se llevará a cabo serán los informes de cada auditoría realizada; al encontrarse algún cambio a los requisitos planteados inicialmente de ser necesario se deberá hacer la solicitud de cambio correspondiente.</p>

Anexo O. Documentación de requerimientos

Tipo de requisito	Nombre de requisito	Revisión del requisito			Registro	Solución de conflictos y ambigüedades
		Cuando	Donde	Por quien		
Cliente	Alcance, costo y tiempo	Mensual	Sede administrativa Cafam melgar	Gerente de proyectos	Informe estado del proyecto	No puede exceder el 5% en tiempo y costo, en alcance no afectar la capacidad de la planta, las diferencias deben ser conciliadas con las directivas de Cafam Melgar y aprobadas por ellos.
Cliente	Diseños técnicos	Inicio	Sede administrativa Cafam Bogotá	Gerente De Proyectos	Estudios técnicos	Cumplir con la capacidad para suplir los residuos sólidos que genera el centro vacacional
Legal y reglamentario	NSR-2010	Semana	Construcción de la planta	Líder técnico	Informe avance de obra	Si no cumple lo establecido en la norma, se deben realizar obligatoriamente las reparaciones
Legal y reglamentario	Permisos y licencia de construcción	Inicio	Alcaldía Melgar	Líder técnico	Licencia de construcción	Firma por parte de Planeación Melgar
Iso y PMBOK	Cumplimiento normas de seguridad	Semanal	Construcción de la planta	Líder técnico	Informe avance de obra	Si no cumple no se autoriza continuar trabajos
Organización	Procesos estandarizados de pagos	Mensual	Sede administrativa Cafam Bogotá	Líder técnico	Acta de pago	Se cancelará únicamente el avance de los trabajos en la fecha del acta
Organización	Procesos de contratación	inicio	Sede administrativa Cafam Bogotá	Gerente del proyecto	contrato	Cumplir 100% procesos de contratación de Cafam

Anexo P. Diccionario de la EDT

TITULO DE PROYECTO: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos para el Centro Vacacional CAFAM Melgar

Fecha: 17 de octubre de 2017

ID#	ÍTEM	ACTIVIDAD	β [d]	Cantidad	Und.	Valor Unitario	Mano de obra			Material				TOTAL	
							RECURSOS	h	tasa(\$M)	Sub total (\$M)	nombre	CANTIDAD	unidades		Costo (\$M)
1	1	ESTACIÓN BASURAS CAFAM MELGAR	488												
1.1	2	GERENCIA PROYECTOS				(M\$):									767
1.1.1	3	INICIO	9												
1.1.1.1	4	ACTA DE CONSTITUCIÓN	9												-0.25
				48	h	\$0,04	GERENTE PROYECTO	49	\$0,03	\$1,63	PORTÁTIL	49	h	\$0,00	\$0,13
											PAPEL	100	h	\$0,00	\$0,00
											IMPRESORA	49	h	\$0,00	\$0,01
1.1.1.1.1	5	DESARROLLO DEL ACTA	7								MODEN INTERNET	49	h	\$0,00	\$0,00
											CELULAR	29.4	h	\$0,00	\$0,05
											ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00
											VARIOS	4	l	\$0,00	\$0,02
				14	h	\$0,04	GERENTE PROYECTO	14	\$0,03	\$0,47	PORTÁTIL	10	h	\$0,00	\$0,03
											PAPEL	100	un	\$0,00	\$0,00
											IMPRESORA	4	h	\$0,00	\$0,00
1.1.1.1.2	6	FORMALIZACIÓN ACTA DE CONSTITUCIÓN	2								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00
											CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01
											ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00
1.1.2	7	PLANEACIÓN	49												
1.1.2.1	8	PLAN DE ALCANCE DEL PROYECTO	12												
				21	h	\$0,04	GERENTE DE PROYECTO	21	\$0,03	\$0,70	PORTÁTIL	15	h	\$0,00	\$0,04
1.1.2.1.1	9	PLANIFICAR GESTIÓN DEL ALCANCE	3								PAPEL	100	un	\$0,00	\$0,00
											IMPRESORA	1	h	\$0,00	\$0,00
											MODEN INTERNET	8	h	\$0,00	\$0,00

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 189

								CELULAR	8	h	\$0,00	\$0,01	
								ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.1.2	10	RECOPIRAR REQUISITOS	3	21	h	\$0,04	GERENTE DE PROYECTO	PORTÁTIL	15	h	\$0,00	\$0,04	\$0,76
								PAPEL	100	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	1	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	8	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	8	h	\$0,00	\$0,01	
								ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.1.3	11	DEFINIR ALCANCE	1	7	h	\$0,04	GERENTE DE PROYECTO	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02	\$0,27
								PAPEL	100	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	7	h	\$0,00	\$0,01	
								ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.1.4	12	PLANTEAMIENTO DE EDP	1	7	h	\$0,03	LÍDER TÉCNICO	PORTÁTIL	14	h	\$0,00	\$0,04	\$0,25
							GERENTE DE PROYECTO	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	7	h	\$0,00	\$0,01	
								ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.1.5	13	PLANTEAMIENTO DE EDT	1	7	h	\$0,03	LÍDER TÉCNICO	PORTÁTIL	14	h	\$0,00	\$0,04	\$0,25
							GERENTE DE PROYECTO	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	7	h	\$0,00	\$0,01	
								ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.2	14	GESTIÓN DEL TIEMPO	7										
				14	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	PORTÁTIL	14	h	\$0,00	\$0,04	
							GERENTE DE PROYECTO	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.2.1	15	LISTAR ACTIVIDADES	2					IMPRESORA	14	H	\$0,00	\$0,00	\$0,47
								MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
								ESFERO	1	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.2.2	16	SECUENCIAR ACTIVIDADES	1	7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02	\$0,27

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 190

					GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
									IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
						7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	h	\$0,00	\$0,02	
					GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.2.3	17	ESTIMAR RECURSOS	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,00	
						14	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	14	h	\$0,00	\$0,04	
					GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.2.4	18	ESTIMAR DURACIÓN	2						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,46
									MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00	
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
						7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	h	\$0,00	\$0,02	
					GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.2.5	19	CREAR CRONOGRAMA	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
1.1.2.3	20	GESTIÓN DEL COSTO	4											
						7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	h	\$0,00	\$0,02	
					GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.3.1	21	CONSULTA DE COSTO	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
						15.5	h	\$ 0,036.01 250	LÍDER TÉCNICO	14	H	\$0,00	\$0,04	
					GERENTE DE PROYECTO	5	\$0,03	\$0,17	PAPEL	50	Un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.3.2	22	ASIGNAR COSTO	2						IMPRESORA	7	H	\$0,00	\$0,00	\$0,57
									MODEN INTERNET	14	H	\$0,00	\$0,00	
									CELULAR	7	h	\$0,00	\$0,01	
						7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	h	\$0,00	\$0,02	
					GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	\$0,27
1.1.2.3.3	23	DETERMINAR PRESUPUESTO	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	

									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00		
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01		
1.1.2.4	24	GESTIÓN DEL RIESGO	3												
				7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00
1.1.2.4.1	25	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27	
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00		
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01		
				7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00
1.1.2.4.2	26	CALIFICACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27	
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00		
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01		
				7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00
1.1.2.4.3	27	PLANIFICACIÓN RESPUESTA AL RIESGO	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27	
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00		
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01		
1.1.2.5	28	GESTIÓN COMUNICACIÓN E INTERESADOS	9												
				7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00
1.1.2.5.1	29	IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	1						IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	\$0,27	
									MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00		
									CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01		
				7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	H	\$0,00	\$0,02
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	Un	\$0,00	\$0,00
1.1.2.5.2	30	PLANIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN	1						IMPRESORA	7	H	\$0,00	\$0,00	\$0,27	
									MODEN INTERNET	7	H	\$0,00	\$0,00		
									CELULAR	4	H	\$0,00	\$0,01		
				7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	H	\$0,00	\$0,02
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	Un	\$0,00	\$0,00
1.1.2.5.3	31	VALORACIÓN DE INTERESADOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA	1						IMPRESORA	7	H	\$0,00	\$0,00	\$0,27	

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 192

								MODEN INTERNET	7	H	\$0,00	\$0,00				
								CELULAR	4	H	\$0,00	\$0,01				
1.1.2.5.4	32	DETERMINACIÓN CANALES DE COMUNICACIÓN	1	7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	H	\$0,00	\$0,02	
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00			\$0,27	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00				
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01				
1.1.2.5.5	33	FRECUENCIA DE LA COMUNICACIÓN	2	17.5	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	14	\$0,03	\$0,35	PORTÁTIL	14	h	\$0,00	\$0,04	
							GERENTE DE PROYECTO	5	\$0,03	\$0,17	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00			\$0,57	
								MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00				
								CELULAR	7	h	\$0,00	\$0,01				
1.1.2.5.6	34	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	1	7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02	
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00			\$0,27	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00				
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01				
1.1.2.5.7	35	ELABORACIÓN DE MATRIZ DE INTERESADOS	2	17.5	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	14	\$0,03	\$0,35	PORTÁTIL	14	h	\$0,00	\$0,04	
							GERENTE DE PROYECTO	5	\$0,03	\$0,17	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00			\$0,57	
								MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00				
								CELULAR	7	h	\$0,00	\$0,01				
1.1.2.6	36	GESTIÓN ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	10													
1.1.2.6.1	37	DEFINICIÓN ADQUISICIÓN	1	7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18	PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02	
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07	PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00			\$0,27	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00				
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01				
1.1.2.6.2	38	TIPO DE CONTRATO POR USO	5	30	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	32	\$0,03	\$0,80	PORTATIL	35	h	\$	2,679.0	\$0,09
							GERENTE DE PROYECTO	6	\$0,03	\$0,20	PAPEL	100	un	\$0,00	\$0,00	
								IMPRESORA	15	h	\$0,00	\$0,00			\$1,15	
								MODEN INTERNET	30	H	\$0,00	\$0,00				

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 194

								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
								PORTÁTIL	7	h	\$0,00	\$0,02	
								PAPEL	50	un	\$0,00	\$0,00	
1.1.2.6.1	46	FIRMAS	1	7	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	7	\$0,03	\$0,18			\$0,27
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07			
								IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	7	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
1.1.2.7	47	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	2										
				14	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	14	\$0,03	\$0,35			\$0,46
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07			
1.1.2.7.1	48	PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	2					IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
1.1.2.8	49	GESTIÓN DE CALIDAD	2										
				14	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	14	\$0,03	\$0,35			\$0,46
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07			
1.1.2.8.1	50	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	2					IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
1.1.2.9	51	GESTIÓN AMBIENTAL	2										
				14	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	14	\$0,03	\$0,35			\$0,46
							GERENTE DE PROYECTO	2	\$0,03	\$0,07			
1.1.2.9.1	52	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	2					IMPRESORA	7	h	\$0,00	\$0,00	
								MODEN INTERNET	14	h	\$0,00	\$0,00	
								CELULAR	4	h	\$0,00	\$0,01	
1.1.3	53	EJECUCIÓN	251										
1.1.3.1	54	PERMISOS Y LICENCIAS	60										
1.1.3.1.1	55	LICENCIA CONSTRUCCIÓN	30	1	un	\$10,00						\$10,00	\$11,00
1.1.3.1.2	56	LICENCIA AMBIENTAL	30	1	un	\$1,00						\$1,00	
1.1.3.2	57	ESTUDIO Y DISEÑOS	56										
1.1.3.2.1	58	ESTUDIO DE SUELOS	20	1	un	\$8,00						\$8,00	\$49,00
1.1.3.2.2	59	ESTUDIO AMBIENTALES	21	1	un	\$5,00						\$5,00	

1.1.3.2.3	60	DISEÑO ARQUITECTÓNICO	20	1	un	\$8,00		\$8,00	
1.1.3.2.4	61	DISEÑO ESTRUCTURAL	16	1	un	\$10,00		\$10,00	
1.1.3.2.5	62	DISEÑO MECÁNICO	10	1	un	\$10,00		\$10,00	
1.1.3.2.6	63	DISEÑO ELÉCTRICO	10	1	un	\$4,00		\$4,00	
1.1.3.2.7	64	DISEÑO HIDRÁULICO	15	1	un	\$4,00		\$4,00	
1.1.3.3	65	CONSTRUCCIÓN	141					\$679,14	
1.1.3.3.1	66	PRELIMINARES DE OBRA	53						
1.1.3.3.1.2	67	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	29	331,39	m ²	\$0,01		\$2,05	
1.1.3.3.1.3	68	CERRAMIENTO PROVISIONAL	24	180,6	m ²	\$0,01		\$2,31	\$10,50
1.1.3.3.1.4	69	CAMPAMENTO DE OBRA	7	1	un	\$6,14		\$6,14	
1.1.3.3.2	70	DEMOLICIONES Y RETIROS	7						
1.1.3.3.2.1	71	DEMOLICIONES EXISTENTES Y RETIROS	7	426,28	m ²	\$0,06		\$25,95	\$25,95
1.1.3.3.3	72	MOVIMIENTOS DE TIERRA	32						
1.1.3.3.3.1	73	EXCAVACIÓN MANUAL Y RETIRO	12	6,63	m ³	\$0,05		\$0,36	
1.1.3.3.3.2	74	EXCAVACIÓN MECÁNICA Y RETIRO	12	256,7	m ³	\$0,04		\$10,50	\$12,52
1.1.3.3.3.3	75	RELLENO EN RECEBO	14	20	m ³	\$0,08		\$1,67	
1.1.3.3.4	76	CIMENTACIÓN	63						
1.1.3.3.4.1	77	CONCRETO POBRE E=0,05 m	22	16,57	m ³	\$0,64		\$10,66	
1.1.3.3.4.2	78	PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	9	36	m ³	\$1,43		\$51,54	\$67,48
1.1.3.3.4.3	79	DADOS	9	7	m ³	\$0,75		\$5,28	
1.1.3.3.5	80	ESTRUCTURADA EN CONCRETO	41						
1.1.3.3.5.1	81	STEEL DECK	5	29,5	m ³	\$0,81		\$23,81	
1.1.3.3.5.2	82	COLUMNAS 0,30 m X0,3 m L=4 m	11	3,6	m ³	\$0,93		\$3,33	
1.1.3.3.5.3	83	COLUMNAS 0,30 m X0,30 m L=3 m	11	1,9	m ³	\$0,93		\$1,76	
1.1.3.3.5.4	84	MURO FOSO E=0,2 m	7	8,7	m ³	\$1,04		\$9,07	\$71,18
1.1.3.3.5.5	85	LOSA FOSO E=0,2 m	14	6,4	m ³	\$0,81		\$5,16	
1.1.3.3.5.6	86	VIGAS 0,30 mX0,35m ENTREPISO	9	18,6	m ³	\$0,86		\$15,97	
1.1.3.3.5.7	87	VIGAS 0,30 mX0,35 m AÉREAS	11	9,7	m ³	\$1,25		\$12,09	
1.1.3.3.6	88	ACERO DE REFUERZO	61						
1.1.3.3.6.1	89	PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	9	1424	kg	\$0,00		\$6,34	\$46,46

1.1.3.3.6 2	90	MALLA ELECTROSOLDADA 0,006 C/0,15 m	5	403	kg	\$0,01		\$2,09
1.1.3.3.6 3	91	VIGAS 0,30 mX0,35 m ENTREPISO	9	2709	kg	\$0,00		\$12,07
1.1.3.3.6 4	92	VIGAS 0,30 m X0,35 m AÉREAS	11	1421	kg	\$0,00		\$6,33
1.1.3.3.6 5	93	COLUMNAS 0,30 m X0,3 m L=4m	11	563	kg	\$0,00		\$2,51
1.1.3.3.6 6	94	COLUMNAS 0,30 m X0,30 m L=3 m	11	295	kg	\$0,00		\$1,31
1.1.3.3.6 7	95	MURO FOSO E=0,20 m	7	1010	kg	\$0,00		\$4,50
1.1.3.3.6 8	96	LOSA FOSO E=0,20 m	10	677	kg	\$0,00		\$3,02
1.1.3.3.6 9	97	JUNTAS DE DILATACIÓN, CORTE Y SELLO	5	160	ml	\$0,04		\$5,69
1.1.3.3.6 .10	98	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MAMPOSTERÍA	14	0.3	m3	\$2,10		\$0,63
1.1.3.3.6 .11	99	VIGAS DE CONFINAMIENTO	14	1	m3	\$1,98		\$1,98
1.1.3.3.7 100		ESTRUCTURAS METÁLICAS	21					
1.1.3.3.7 .1	101	CORREAS CAJÓN	21	2780,5	kg	\$0,01		\$27,81
1.1.3.3.7 .2	102	PERFIL PARA CERCHA IPE	21	1051,7	kg	\$0,01		\$10,52
1.1.3.3.7 .3	103	CONTRAVENTOS Y TEMPLETES	15	54,6	kg	\$0,01		\$0,55
1.1.3.3.7 .4	104	PERNOS PLATINAS Y OTROS	14	388.7	kg	\$0,01		\$3,89
1.1.3.3.8 105		INSTALACIONES HIDROSANITARIA S	39					
1.1.3.3.8 .1	106	RED DE PRESIÓN	25	1	un	\$3,07		\$3,07
1.1.3.3.8 .2	107	RED DE DESAGÜE	14	1	un	\$58,14		\$58,14
1.1.3.3.8 .3	108	RED CONTRAINCENDIO S	14	1	un	\$17,37		\$17,37
1.1.3.3.9 109		APARATOS SANITARIOS	5					\$1,90
1.1.3.3.9 .1	110	SANITARIO (INCLUYE GRIFERÍA)	5	2	un	\$0,36		\$0,73
1.1.3.3.9 .2	111	LAVAMANOS (INCLUYE GRIFERÍA)	5	2	un	\$0,25		\$0,49
1.1.3.3.9 .3	112	DUCHA(INCLUYE GRIFERÍA)	5	2	un	\$0,16		\$0,31
1.1.3.3.9 .4	113	POCETA LAVA TRAPEROS	5	1	un	\$0,37		\$0,37
1.1.3.3.1 0	114	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO	49					
1.1.3.3.1 0.1	115	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA	30	40	un	\$0,13		\$5,24
1.1.3.3.1 0.2	116	SUMINISTRO Y MONTAJE DE BALA	14	11	un	\$0,21		\$2,28

\$42,76

\$78,57

\$1,90

\$27,43

1.1.3.3.1 0.3	117	SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMP. TIPO PANEL	14	25	un	\$0,36	\$9,07
1.1.3.3.1 0.4	118	SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMPARA	14	4	un	\$0,20	\$0,80
1.1.3.3.1 0.5	119	SUMINISTRO Y MONTAJE SALIDA TOMACORRIENTE	35	20	un	\$0,14	\$2,74
1.1.3.3.1 0.6	120	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFÁSICO CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA EN DUCTERÍA PVC.	35	2	un	\$0,16	\$0,33
1.1.3.3.1 0.7	121	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA MOTOR BANDA TRANSPORTADORA EN DUCTERÍA PVC	35	3	ml	\$0,03	\$0,09
1.1.3.3.1 0.8	122	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA TRIFÁSICA PARA SERVICIOS	35	3	ml	\$0,04	\$0,11
1.1.3.3.1 0.9	123	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA EXTRACTORES, DUCTERÍA EMT.	35	4	un	\$0,22	\$0,89
1.1.3.3.1 0.10	124	SUMINISTRO Y MONTAJE DE REFLECTOR LED . ALUMBRADO PERIMETRAL EXTERIOR	14	10	un	\$0,30	\$3,00
1.1.3.3.1 0.11	125	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLERO DE AUTOMÁTICOS DE 18P/TRIFÁSICO	7	1	un	\$1,20	\$1,20
1.1.3.3.1 0.12	126	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOTALIZADOR TRIFÁSICO EN CAJA MOLDEADA	6	2	un	\$0,60	\$1,20
1.1.3.3.1 0.13	127	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE	6	3	un	\$0,02	\$0,06
1.1.3.3.1 0.14	128	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE	6	2	un	\$0,02	\$0,04
1.1.3.3.1 0.15	129	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE	6	2	un	\$0,12	\$0,24

1.1.3.3.1 0.16	130	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE D	6	1	un	\$0,14		\$0,14	
1.1.3.3.1 1	131	MAMPOSTERÍA	21						
1.1.3.3.1 1.1	132	MUROS EN MAMPOSTERÍA BLOQUE NUMERO 5	21	454	m²	\$0,07		\$29,6 2	\$30,27
1.1.3.3.1 1.2	133	FILOS Y DILATACIONES	16	70	ml	\$0,01		\$0,66	
1.1.3.3.1 2	134	PAÑETES	14					\$16,6 9	
1.1.3.3.1 2.1	135	PAÑETES EXTERIORES	14	359,85	m²	\$0,02		\$8,47	\$16,69
1.1.3.3.1 2.2	136	PAÑETES INTERIORES	14	359,85	m²	\$0,02		\$8,22	
1.1.3.3.1 3	137	ENCHAPES	14					\$8,09	
1.1.3.3.1 3.1	138	ENCHAPES MUROS	7	85,8	m²	\$0,06		\$4,98	\$8,09
1.1.3.3.1 3.2	139	ENCHAPE PISOS	7	41,6	m²	\$0,07		\$3,11	
1.1.3.3.1 4	140	PISOS	12					\$2,88	
1.1.3.3.1 4.1	141	MEDIACAÑA EN CONCRETO IMPERMEABILIZAD O Y ESMALTADO	12	63	ml	\$0,05		\$2,88	\$2,88
1.1.3.3.1 5	142	CARPINTERÍA METÁLICA	34					\$27,6 0	
1.1.3.3.1 5.1	143	ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE VENTANAS	11	35,13	m²	\$0,03		\$1,12	
1.1.3.3.1 5.2	144	ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA	7	25,55	m²	\$0,02		\$0,51	\$2,60
1.1.3.3.1 5.3	145	ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA	12	10,16	m²	\$0,01		\$0,12	
1.1.3.3.1 5.4	146	LAMINA <i>STEEL DECK</i>	5	246	m²	\$0,01		\$25,8 5	
1.1.3.3.1 6	147	PINTURAS Y SEÑALIZACIONES	14					\$26,0 5	
1.1.3.3.1 6.1	148	PINTURA ESTRUCTURA METÁLICA	7	3533,64	kg	\$0,00		\$16,0 7	\$26,05
1.1.3.3.1 6.2	149	PINTURA MUROS	12	719,71	m²	\$0,01		\$9,98	
1.1.3.3.1 7	150	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZA CIONES	14					\$50,8 8	
1.1.3.3.1 7.1	151	CUBIERTA METÁLICA TIPO <i>SANDWICH</i>	7	215,61	m²	\$0,1736 76,00		\$37,4 5	
1.1.3.3.1 7.2	152	CANAL EN ACERO GALVANIZADO	7	65	ml	\$0,19		\$12,2 6	\$50,88
1.1.3.3.1 7.3	153	CABALLETES Y REMATES	6	30	ml	\$0,04		\$1,18	
1.1.3.3.1 8	154	BANDA TRANSPORTADOR A	8					\$125, 76	

1.1.3.3.1 8.1	155	SUMINISTRO MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA BANDA TRANSPORTADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS, PROYECTO CENTRO VACACIONAL	8	1	un	\$125,76							\$125,76	125,76	
1.1.3.3.1 9	156	PRADOS ARBORIZACIONES Y JARDINES	7										\$0,85		
1.1.3.3.1 9.1	157	EMPRADIZACIÓN	7	54.63	m²	\$0,02							\$0,85	\$0,85	
1.1.3.3.2 0	158	VARIOS	7												
1.1.3.3.2 0.1	159	ANDENES	7	54.63	m²	\$0,10							\$5,31	\$5,31	
1.1.4	160	MONITOREO Y CONTROL	9												
1.1.4.1	161	PUESTA EN MARCHA	9												
1.1.4.1.1	162	EVALUACIÓN ESPACIO	1	1	un	\$0,50							\$0,50		
1.1.4.1.2	163	PRUEBAS TÉCNICAS	6	1	un	\$4,00							\$4,00	\$8,50	
1.1.4.1.3	164	ENTREGA FINAL	8	1	un	\$4,00							\$4,00		
1.1.5	165	CIERRE	14												
				49	h	\$0,04	LÍDER TÉCNICO	49	\$0,03	\$1,23	PORTÁTIL	49	h	\$0,00	\$0,13
							GERENTE DE PROYECTO	12	\$0,03	\$0,40	PAPEL	100	un	\$0,00	\$0,00
1.1.5.1	166	CIERRE ADQUISICIONES	7								IMPRESORA	15	h	\$0,00	\$0,00
											MODEN INTERNET	40	h	\$0,00	\$0,00 3
											CELULAR	30	h	\$0,00	\$0,05 3
				49	h	\$36.012. 50	LÍDER TÉCNICO	49	\$0,03	\$1,23	PORTÁTIL	49	h		
							GERENTE DE PROYECTO	12	\$0,03	\$0,40	PAPEL	100	un	\$ 0,0002 0,0	\$0,00
1.1.5.2	167	CIERRE DEL PROYECTO	7								IMPRESORA	15	h	\$0,00	\$0,00 2
											MODEN INTERNET	40	un	\$0,00	\$0,00 3
											CELULAR	30	h	\$0,00	\$0,05 3

Fuente: construcción de los autores

Anexo Q. Plan gestión de la programación

Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
-----------------------------	--	---------------------------	------------

Metodología Programación:

La metodología de programación que se usará para el proyecto es ruta crítica, que nos permite identificar y controlar las actividades más importantes para concluir con éxito el proyecto.

Herramientas de programación:

Para la ejecución de la programación se utilizó la herramienta *Microsoft Project* profesional 2016, y Excel para determinar los tiempos a partir del método de los tres puntos.

Nivel de precisión	Unidades de medida	Umbrales de variación
El nivel de precisión para las duraciones será en números enteros	Los cálculos de la duración será en días	El Índice del Rendimiento del Cronograma (SPI, <i>Schedule Performance Index</i>), si es mayor de 1 favorable si no debe ser controlado

Formato de Presentación de Informes y Programación

La presentación del cronograma y avance se ejecuta con la herramienta de *Microsoft Project*, en el cual se ingresará la información pertinente al avance mensual y se presentará en el diagrama de *Gantt* y diagrama de red

La Gestión del Proceso

Identificación de actividad	Las actividades se identificarán a partir de la EDT estructura desagregación del trabajo del cual se llevará hasta quinto nivel. Deben ser específicas y de alto impacto que logre abarcar la necesidad década proceso.
Secuenciación de actividad	Teniendo clara la lista de actividades, se procede a secuenciar de acuerdo a criterio profesional para la

	<p>construcción de obra civil. Su secuencia debe ser lógica y se efectuará con el programa <i>Project</i> donde se utilizará la herramienta de secuencias y diagrama de red. Se presentará informe que genere el programa.</p>
<p>Estimar los recursos</p>	<p>Conociendo las actividades se procede a realizar un análisis de precios unitarios, del cual se determinará el precio y recurso asignado para cada actividad, en la cual se tendrá en cuenta valor de personal, materiales y equipos.</p>
<p>Estimación de esfuerzo y duración</p>	<p>Se va aplicar a partir de las estimaciones análogas de tres puntos, donde se toma el criterio de experiencia o información de la red de ejecución de proyectos semejantes al ejecutar.</p>
<p>Actualización, supervisión y control</p>	<p>El proyecto se documentará a partir de programa <i>Microsoft Project Profesional</i>. Del cual se llevará un control del cronograma base, y se actualizará semanal el avance de obra y se presentará a las directivas mensuales. Su control será a partir de valor ganado. Cualquier modificación o identificación de retraso será revisado por el gerente de proyecto quien escalará a la junta directiva.</p>

Anexo R. Diagrama Red

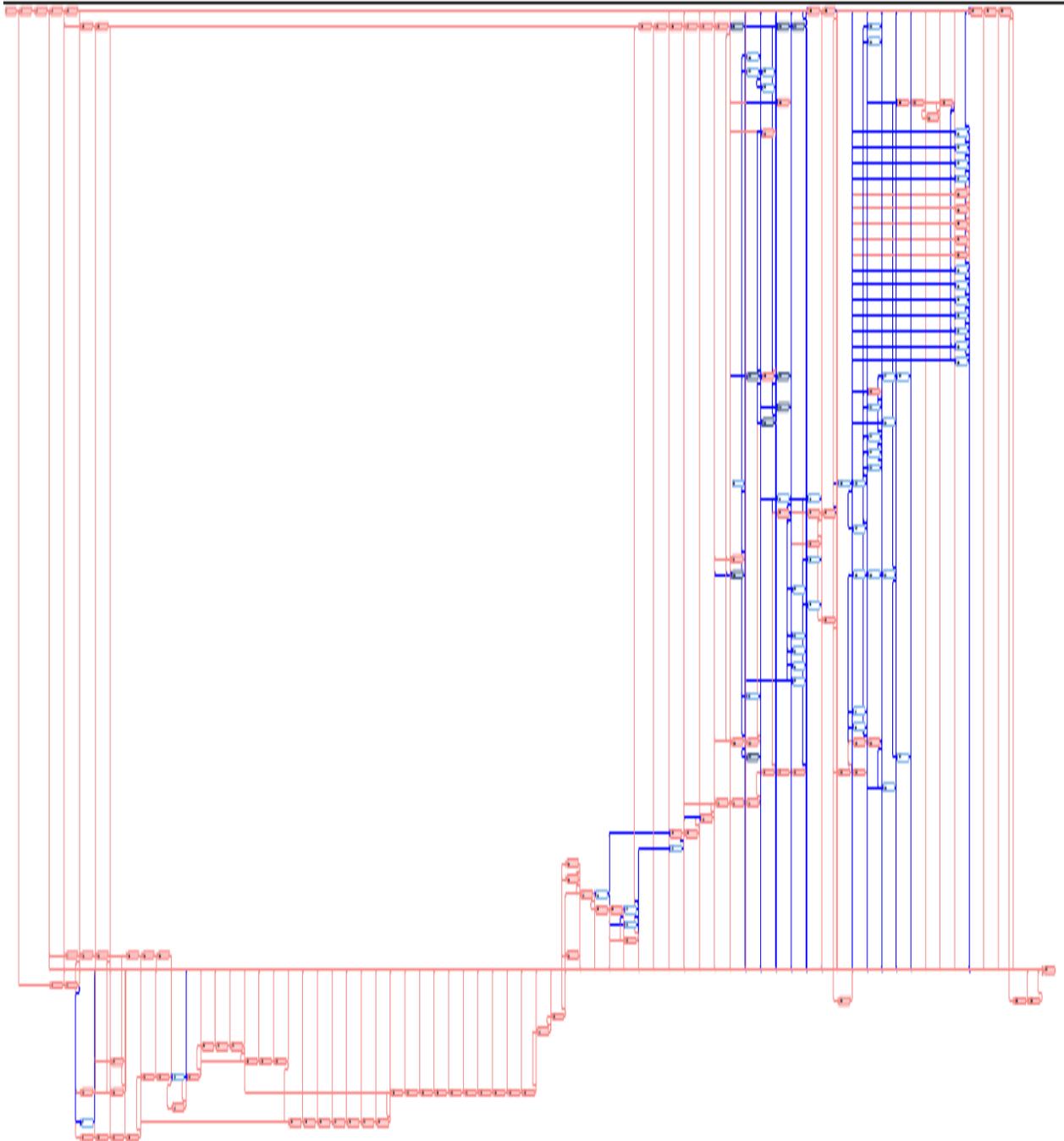
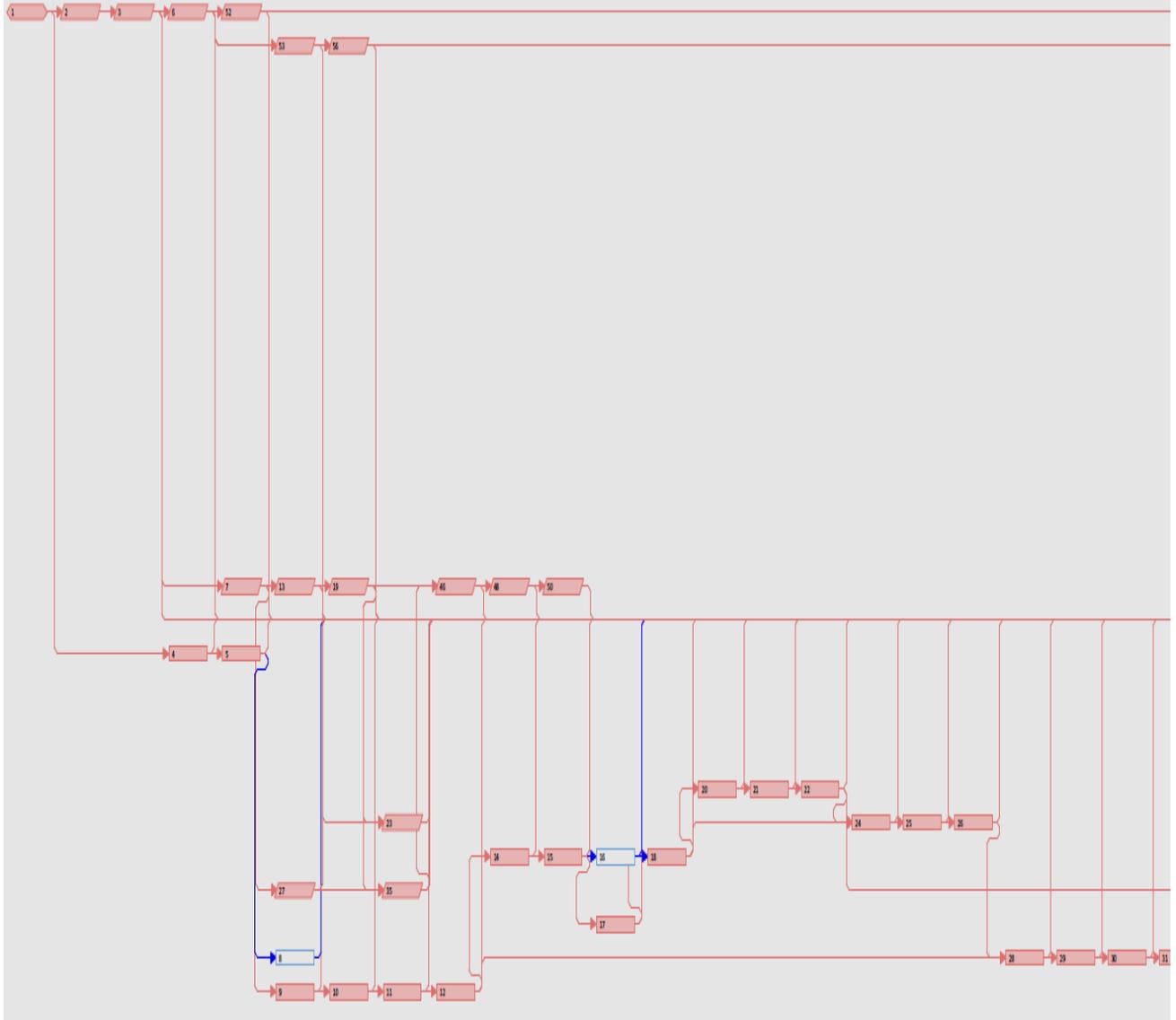
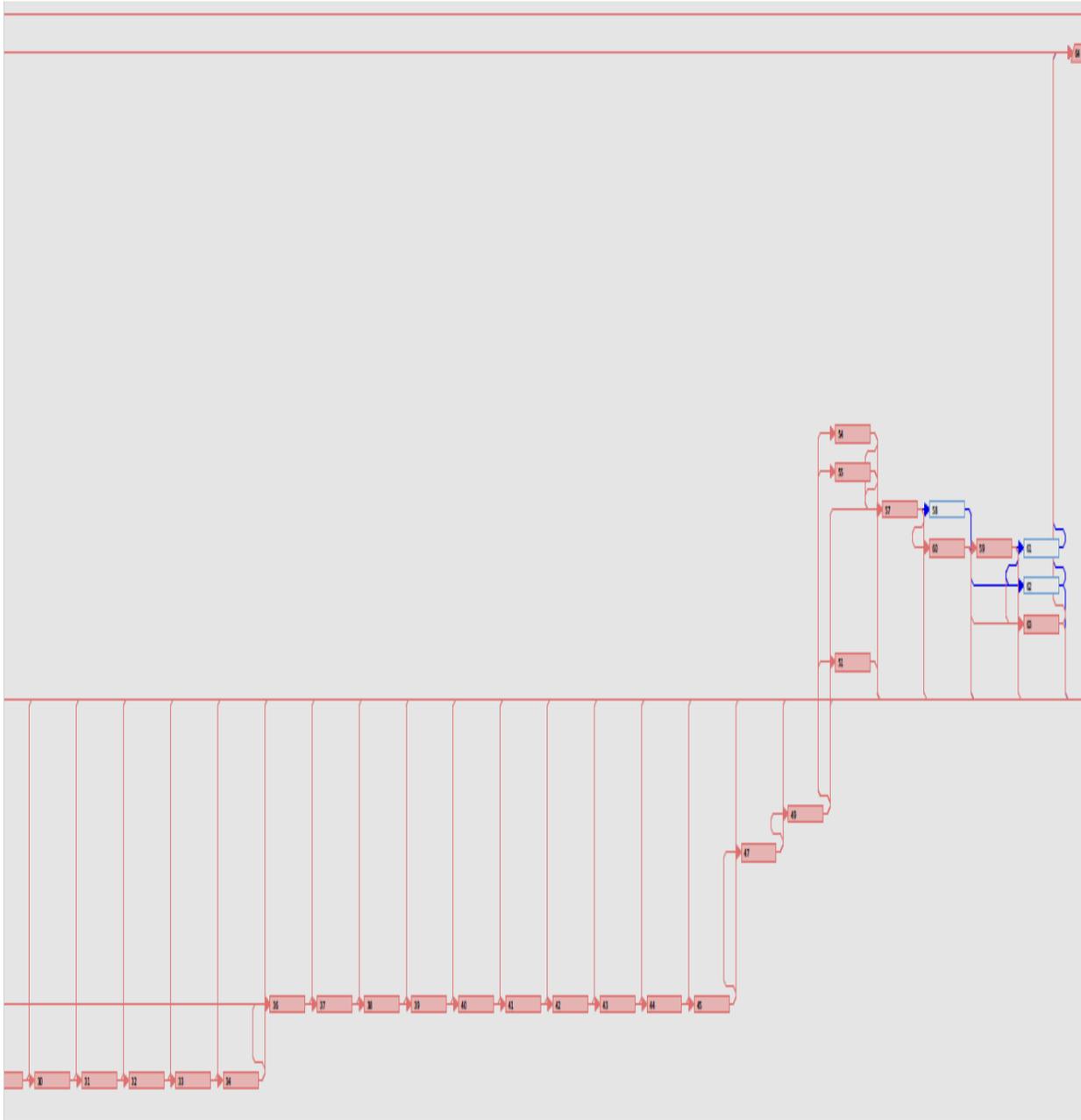
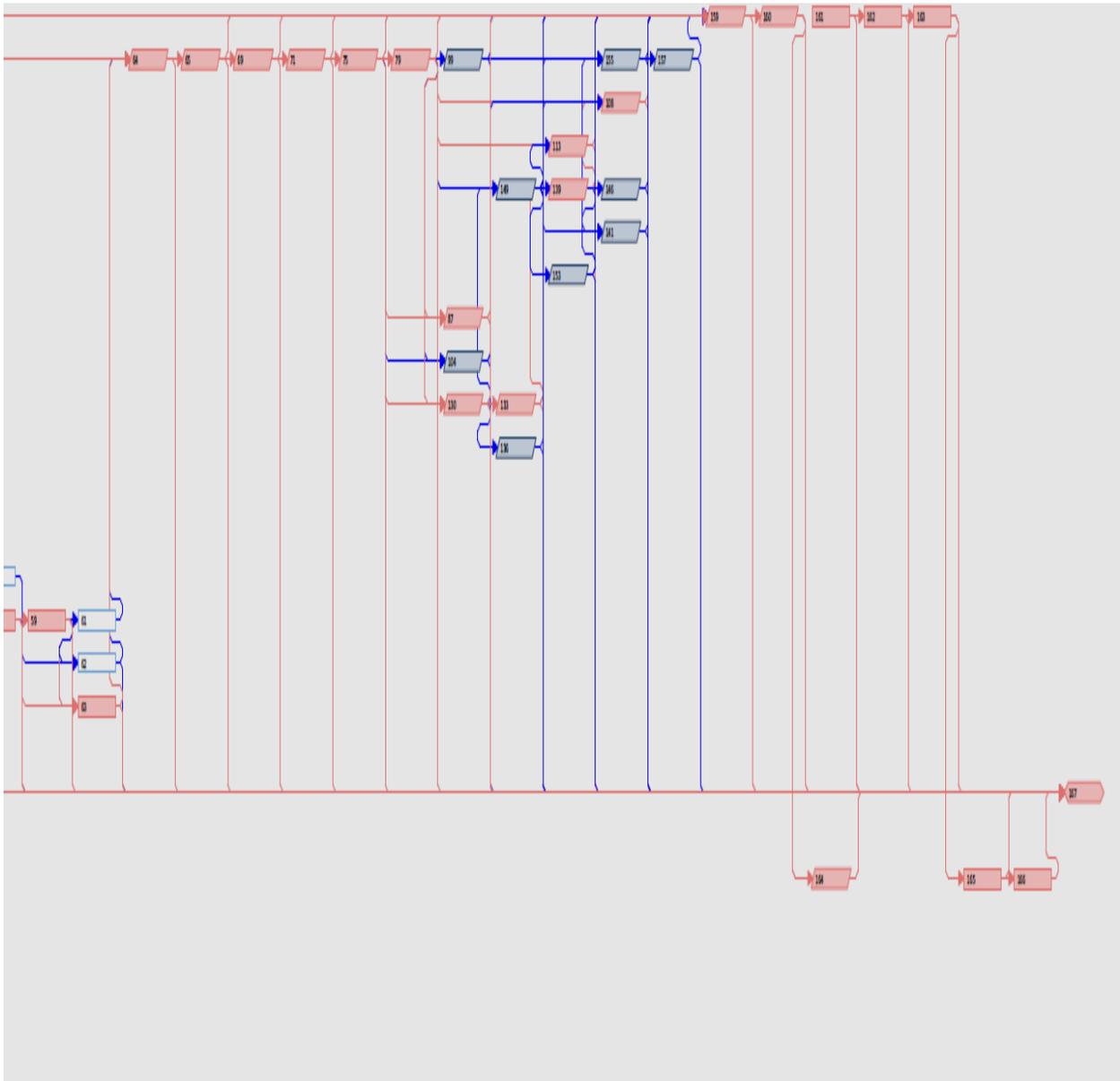


Diagrama de nivel a 4 nivel







Fuente: construcción de los autores

Anexo S. Estimaciones duraciones con Beta Pert

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6}$$

$$\delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			β	Δ
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]		
1	1	ESTACIÓN BASURAS CAFAM MELGAR										488,00	
1.1	2	COMIENZO											
1.2	3	GERENCIA PROYECTOS										488,00	
1.2.1	4	INICIO										9,00	
1.2.1.1	5	DESARROLLO DEL ACTA	6	7	8	6	7	8	6,00	7,00	8,00	7,00	0,33
1.2.1.2	6	FORMALIZACIÓN ACTA DE CONSTITUCIÓN	1	1,5	2	2	2,5	3	1,50	2,00	2,50	2,00	0,17
1.2.2	7	PLANEACIÓN										49,00	
1.2.2.1	8	PLAN DE ALCANCE DEL PROYECTO										6,00	
1.2.2.1.1	9	PLANIFICAR GESTIÓN DEL ALCANCE	1,5	2,5	3,5	3	3,5	4	2,25	3,00	3,75	3,00	0,25
1.2.2.1.2	10	RECOPIRAR REQUISITOS	2	3,7	4,2	1,5	2,5	3,5	1,75	3,10	3,85	3,00	0,35
1.2.2.1.3	11	DEFINIR ALCANCE	0,5	1	1,5	0,7	1	1,3	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.1.4	12	PLANTEAMIENTO DE EDP	0,7	1	1,3	0,5	1	1,5	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.1.5	13	PLANTEAMIENTO DE EDT	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.2	14	GESTIÓN DEL TIEMPO										6,00	
1.2.2.2.1	15	LISTAR ACTIVIDADES	1,6	1,9	2	2	2,1	2,4	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.2.2.2	16	SECUENCIAR ACTIVIDADES	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.2.3	17	ESTIMAR RECURSOS	0,7	1	1,3	0,5	1	1,5	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.2.2.2.4	18	ESTIMAR DURACIÓN	1	1,5	2	2	2,5	3	1,50	2,00	2,50	2,00	0,17
1.2.2.2.5	19	CREAR CRONOGRAMA	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.3	20	GESTIÓN DEL COSTO										4,00	
1.2.2.3.1	21	CONSULTA DE COSTO	0,7	1	1,3	0,5	1	1,5	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.3.2	22	ASIGNAR COSTO	1,6	1,9	2	2	2,1	2,4	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.2.3.3	23	DETERMINAR PRESUPUESTO	0,5	1	1,8	0,6	1	1,1	0,55	1,00	1,45	1,00	0,15
1.2.2.4	24	GESTIÓN DEL RIESGO										3,00	
1.2.2.4.1	25	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.4.2	26	CALIFICACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	0,5	1	1,8	0,6	1	1,1	0,55	1,00	1,45	1,00	0,15
1.2.2.4.3	27	PLANIFICACIÓN RESPUESTA AL RIESGO	0,7	1	1,3	0,5	1	1,5	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.5	28	GESTIÓN COMUNICACIÓN E INTERESADOS										9,00	
1.2.2.5.1	29	IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	0,5	1	1,5	0,7	1	1,3	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.5.2	30	PLANIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN	0,6	1	1,1	0,5	1	1,8	0,55	1,00	1,45	1,00	0,15
1.2.2.5.3	31	VALORACIÓN DE INTERESADOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA	0,3	1	1,1	0,8	1,1	1,4	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.5.4	32	DETERMINACIÓN CANALES DE COMUNICACIÓN	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.2.2.5.5	33	FRECUENCIA DE LA COMUNICACIÓN	2	2,1	2,4	1,6	1,9	2	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.2.5.6	34	MEDIOS DE COMUNICACIÓN	0,6	1	1,1	0,5	1	1,8	0,55	1,00	1,45	1,00	0,15
1.2.2.5.7	35	ELABORACIÓN DE MATRIZ DE INTERESADOS	1,6	1,9	2	2	2,1	2,4	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.2.6	36	GESTIÓN ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES											15,00
1.2.2.6.1	37	DEFINICIÓN ADQUISICIÓN	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.6.2	38	TIPO DE CONTRATO POR USO	4,5	5	5,2	4	5,1	5,9	4,25	5,05	5,55	5,00	0,22
1.2.2.6.3	39	REGISTRO RIESGOS	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.6.4	40	DETERMINACIÓN COSTOS	1,6	1,9	2	2	2,1	2,4	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.2.6.5	41	RESTRICCIÓN DEL ALCANCE TIEMPO Y COSTO	0,8	1,1	1,4	0,3	1	1,1	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.6.6	42	PROCESOS DE APROBACIÓN DE CONTRATOS	0,5	1	1,8	0,6	1	1,1	0,55	1,00	1,45	1,00	0,15
1.2.2.6.7	43	CRITERIOS DE DECISIÓN	0,7	1	1,3	0,5	1	1,5	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.6.8	44	GESTIÓN VENDEDOR	0,5	1	1,5	0,7	1	1,3	0,60	1,00	1,40	1,00	0,13
1.2.2.6.9	45	MÉTRICA DE DESEMPEÑO	0,6	1	1,1	0,5	1	1,8	0,55	1,00	1,45	1,00	0,15
1.2.2.6.10	46	FIRMAS	0,3	1	1,1	0,8	1,1	1,4	0,55	1,05	1,25	1,00	0,12
1.2.2.7	47	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS											2,00

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 209

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.2.2.7.1	48	PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	1	2	3	1	2	3	1,00	2,00	3,00	2,00	0,33
1.2.2.8	49	GESTIÓN DE CALIDAD											2,00
1.2.2.8.1	50	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	1,6	1,9	2	2	2,1	2,4	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.2.9	51	GESTIÓN AMBIENTAL											2,00
1.2.2.9.1	52	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	2	2,1	2,4	1,6	1,9	2	1,80	2,00	2,20	2,00	0,07
1.2.3	53	EJECUCIÓN											288,57
1.2.3.1	54	DIRIGIR Y GESTIONAR EL GRUPO DE TRABAJO	35	41	46	34	40	41	3,50	40,50	43,50	40,00	1,50
1.2.3.2	55	REALIZACIÓN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	7	10	12	8	10	13	7,50	10,00	12,50	10,00	0,83
1.2.3.3	56	ADQUIRIR GRUPO DE PROYECTO	7	10	12	8	10	13	7,50	10,00	12,50	10,00	0,83
1.2.3.4	57	DESARROLLAR Y DIRIGIR GRUPO DE PROYECTO	34	40	41	35	41	46	34,50	40,50	43,50	40,00	1,50
1.2.3.5	58	GESTIONAR COMUNICACIONES	35	41	46	34	40	41	34,50	40,50	43,50	40,00	1,50
1.2.3.6	59	EFFECTUAR ADQUISICIONES	34	40	41	35	41	46	34,50	40,50	43,50	40,00	1,50
1.2.3.7	60	GESTIONAR PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS	13	15	17	15	17	19	14,00	16,00	18,00	16,00	0,67
1.2.4	61	MONITOREO Y CONTROL											308,57
1.2.4.1	62	MONITOREO Y CONTROL DEL TRABAJO DEL PROYECTO	35	41	46	34	40	41	34,50	40,50	43,50	40,00	1,50

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 210

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.2.4.2	63	VALIDACIÓN Y CONTROL DEL ALCANCE	23	31	32	25	30	36	24,00	30,50	34,00	30,00	1,67
1.2.4.3	64	CONTROL CRONOGRAMA	25	30	36	23	31	32	24,00	30,50	34,00	30,00	1,67
1.2.4.4	65	CONTROL COSTOS	22	30	31	24	31	39	23,00	30,50	35,00	30,00	2,00
1.2.4.5	66	CONTROL CALIDAD	23	31	32	25	30	36	24,00	30,50	34,00	30,00	1,67
1.2.4.6	67	CONTROL COMUNICACIÓN	16	20	21	17	21	22	16,50	20,50	21,50	20,00	0,83
1.2.4.7	68	CONTROL RIESGO	17	20	24	17	20	22	17,00	20,00	23,00	20,00	1,00
1.2.4.8	69	CONTROL ADQUISICIONES	16	20	21	17	21	22	16,50	20,50	21,50	20,00	0,83
1.2.4.9	70	CONTROL PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS	25	30	36	23	31	32	24,00	30,50	34,00	30,00	1,67
1.2.5	71	CIERRE										14,00	
1.2.5.1	72	CIERRE ADQUISICIONES	4	7	9	6	7	9	5,00	7,00	9,00	7,00	0,67
1.2.5.2	73	CIERRE DEL PROYECTO	6	7	9	5	7	8	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.3	74	PERMISOS Y LICENCIAS										31,00	
1.3.1	75	LICENCIA CONSTRUCCIÓN	25	30	32	30	32	37	27,50	31,00	34,50	31,00	1,17
1.3.2	76	LICENCIA AMBIENTAL	20	30	31	28	32	45	24,00	31,00	38,00	31,00	2,33
1.4	77	ESTUDIO Y DISEÑOS										71,00	
1.4.1	78	ESTUDIO DE SUELOS	16	20	21	17	21	22	16,50	20,50	21,50	20,00	0,83
1.4.2	79	ESTUDIO AMBIENTALES	18	21	21	16	22	25	17,00	21,50	23,00	21,00	1,00

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.4.3	80	DISEÑO ARQUITECTÓNICO	17	20	24	17	20	22	17,00	20,00	23,00	20,00	1,00
1.4.4	81	DISEÑO ESTRUCTURAL	15	16	17	15	15,5	19	15,00	15,75	18,00	16,00	0,50
1.4.5	82	DISEÑO MECÁNICO	7	10	12	8	10	13	7,50	10,00	12,50	10,00	0,83
1.4.6	83	DISEÑO ELÉCTRICO	7	10	13	8	10	12	7,50	10,00	12,50	10,00	0,83
1.4.7	84	DISEÑO HIDRÁULICO	13	15	16	14	15	17	13,50	15,00	16,50	15,00	0,50
1.5	85	CONSTRUCCIÓN										295,00	
1.5.1	86	PRELIMINARES DE OBRA										36,00	
1.5.1.1	87	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	24	29	31	26	30	31	25,00	29,50	31,00	29,00	1,00
1.5.1.2	88	CERRAMIENTO PROVISIONAL	20	24	27	23	26	30	21,50	25,00	28,50	25,00	1,17
1.5.1.3	89	CAMPAMENTO DE OBRA	5	7	8	6	7	9	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.2	90	DEMOLICIONES Y RETIROS										7,00	
1.5.2.1	91	DEMOLICIONES EXISTENTES Y RETIROS	5	7	8	6	7	9	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.3	92	MOVIMIENTOS DE TIERRA										38,00	
1.5.3.1	93	EXCAVACIÓN MANUAL Y RETIRO	10	12	12	11	12	15	10,50	12,00	13,50	12,00	0,50
1.5.3.2	94	EXCAVACIÓN MECÁNICA Y RETIRO	10	12	15	11	11	16	10,50	11,50	15,50	12,00	0,83
1.5.3.3	95	RELLENO EN RECEBO	12	14	16	8	15	16	10,00	14,50	16,00	14,00	1,00
1.5.4	96	CIMENTACIÓN										49,00	

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.5.4.1	97	CONCRETO POBRE E=0,05 m	19	22	25	21	21,5	25	20,00	21,75	25,00	22,00	0,83
1.5.4.2	98	PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	7	9	12	8	8,5	11	7,50	8,75	11,50	9,00	0,67
1.5.4.3	99	DADOS	7	9	12	8	8,5	11	7,50	8,75	11,50	9,00	0,67
1.5.5	100	ESTRUCTURA EN CONCRETO										31,00	
1.5.5.1	101	STEEL DECK CAL 22	4	5	6	3	4,25	10	3,50	4,63	8,00	5,00	0,75
1.5.5.2	102	COLUMNAS 0,30 mX0,30 m L=4 m	10	11	12	4	12	14	7,00	11,50	13,00	11,00	1,00
1.5.5.3	103	COLUMNAS 0,30 mX0,30 m L=3 m	9	11	15	9	10	15	9,00	10,50	15,00	11,00	1,00
1.5.5.4	104	MURO FOSO E=0,20 m	6	7	8	5	7,25	8	5,50	7,13	8,00	7,00	0,42
1.5.5.5	105	LOSA FOSO E=0,20 m	13	14	16	12	14	15	12,50	14,00	15,50	14,00	0,50
1.5.5.6	106	VIGAS 0,30 m X0,35 m ENTREPISO	8	9	10	7	9	11	7,50	9,00	10,50	9,00	0,50
1.5.5.7	107	VIGAS 0,30 m X0,35 m AÉREAS	9	11	13	10	11	12	9,50	11,00	12,50	11,00	0,50
1.5.6	108	ACERO DE REFUERZO										32,00	
1.5.6.1	109	PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	7	9	10	7	9,25	11	7,00	9,13	10,50	9,00	0,58
1.5.6.2	110	MALLA ELECTROSOLDADA 0,006 C/0,15 m	4	5	6	3	5	7	3,50	5,00	6,50	5,00	0,50
1.5.6.3	111	VIGAS 0,30 m X0,35 m ENTREPISO	6	9	9,8	6	10	10,2	6,00	9,50	10,00	9,00	0,67
1.5.6.4	112	VIGAS 0,30 m X0,35 m AÉREAS	9	11	13	10	11	12	9,50	11,00	12,50	11,00	0,50

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.5.6.5	11 3	COLUMNAS 0,30 m X0,3 m L=4m	10	11	12	9	11	13	9,50	11,00	12,50	11,00	0,50
1.5.6.6	11 4	COLUMNAS 0,30 mX0,30 m L=3 m	10	11	13	9	11	12	9,50	11,00	12,50	11,00	0,50
1.5.6.7	11 5	MURO FOSO E=0,2 m	5	8	10	5	6	8	5,00	7,00	9,00	7,00	0,67
1.5.6.8	11 6	LOSA FOSO E=0,2 m	7	10	12	8	10	13	7,50	10,00	12,50	10,00	0,83
1.5.6.9	11 7	JUNTAS DE DILATACIÓN, CORTE Y SELLO	5	6	7	3	4	5	4,00	5,00	6,00	5,00	0,33
1.5.6.10	98	COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MAMPOSTERÍA	10	14	15	11	15	16	10,50	14,50	15,50	14,00	0,83
1.5.6.11	99	VIGAS DE CONFINAMIENTO	10	14	15	11	15	16	10,50	14,50	15,50	14,00	0,83
1.5.7	10 0	ESTRUCTURAS METÁLICAS											36,00
1.5.7.1	10 1	CORREAS CAJÓN	18	21	22	20	21	24	19,00	21,00	23,00	21,00	0,67
1.5.7.2	10 2	PERFIL PARA CERCHA IPE 200	14	21	22	21	22	23	17,50	21,50	22,50	21,00	0,83
1.5.7.3	10 3	CONTRAVIENTOS Y TEMPLETES VR	13	15	16	14	15	17	13,50	15,00	16,50	15,00	0,50
1.5.7.4	10 4	PERNOS PLATINAS Y OTROS	9	14	15	10	15	18	9,50	14,50	16,50	14,00	1,17
1.5.8	10 5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS											53,00
1.5.8.1	10 6	RED DE PRESIÓN	20	25	26	23	26	27	21,50	25,50	26,50	25,00	0,83
1.5.8.2	10 7	RED DE DESAGÜE	13	14	15	12	14	16	12,50	14,00	15,50	14,00	0,50

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 214

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.5.8.3	10 8	RED CONTRAINCENDIOS	11	14	15	9	15	17	10,00	14,50	16,00	14,00	1,00
1.5.9	10 9	APARATOS SANITARIOS										20,00	
1.5.9.1	11 0	SANITARIO (INCLUYE GRIFERÍA)	4	5	7	3	5	6	3,50	5,00	6,50	5,00	0,50
1.5.9.2	11 1	LAVAMANOS (INCLUYE GRIFERÍA)	4	5	6	3	5	7	3,50	5,00	6,50	5,00	0,50
1.5.9.3	11 2	DUCHA (INCLUYE GRIFERÍA)	4	5	6	3	5	7	3,50	5,00	6,50	5,00	0,50
1.5.9.4	11 3	POCETA LAVA TRAPEROS	4	5	6	3	5	7	3,50	5,00	6,50	5,00	0,50
1.5.10	11 4	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO										35,00	
1.5.10.1	11 5	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA	26	30	31	27	31	32	26,50	30,50	31,50	30,00	0,83
1.5.10.2	11 6	SUMINISTRO Y MONTAJE DE BALA	13	14	15	12	14	16	12,50	14,00	15,50	14,00	0,50
1.5.10.3	11 7	SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMP. TIPO PANEL	12	14	16	13	14	15	12,50	14,00	15,50	14,00	0,50
1.5.10.4	11 8	SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMPARA	11	13	15	13	15	17	12,00	14,00	16,00	14,00	0,67
1.5.10.5	11 9	SUMINISTRO Y MONTAJE SALIDA TOMACORRIENTE	29	35	36	34	36	37	31,50	35,50	36,50	35,00	0,83
1.5.10.6	11 12 0	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFÁSICO CON PROTECCIÓN DE FALLA	30	35	36	34	36	36	32,00	35,50	36,00	35,00	0,67

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 215

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
		A TIERRA EN DUCTO PVC.											
1.5.10.7	12 1	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA MOTOR BANDA TRANSPORTADORA EN DUCTO PVC	33	35	36	34	35	37	33,50	35,00	36,50	35,00	0,50
1.5.10.8	12 2	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA TRIFÁSICA PARA SERVICIOS	34	35	37	33	35	36	33,50	35,00	36,50	35,00	0,50
1.5.10.9	12 3	SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA EXTRACTORES, DUCTO EMT.	32	34	35	35	36	38	33,50	35,00	36,50	35,00	0,50
1.5.10.10	12 4	SUMINISTRO Y MONTAJE DE REFLECTOR LED DE , ALUMBRADO PERIMETRAL EXTERIOR	12	14	15	13	14	16	12,50	14,00	15,50	14,00	0,50
1.5.10.11	12 5	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLERO DE AUTOMÁTICOS DE 18PUESTOS/TRIFÁSICO	6	7	8	5	7	9	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.10.12	12 6	SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOTALIZADOR TRIFÁSICO EN CAJA MOLDEADA	5	6	8	4	6	7	4,50	6,00	7,50	6,00	0,50
1.5.10.13	12 7	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO	4	6	7	5	6	8	4,50	6,00	7,50	6,00	0,50

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 216

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
		TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE DE											
1.5.10.14	12 8	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE	5	6	8	4	6	7	4,50	6,00	7,50	6,00	0,50
1.5.10.15	12 9	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE	4	6	7	5	6	8	4,50	6,00	7,50	6,00	0,50
1.5.10.16	13 0	SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE DE	5	6	8	4	6	7	4,50	6,00	7,50	6,00	0,50
1.5.11	13 1	MAMPOSTERÍA										37,00	
1.5.11.1	13 2	MUROS EN MAMPOSTERÍA BLOQUE NUMERO 5	21	21	22	19	21	22	20,00	21,00	22,00	21,00	0,33
1.5.11.2	13 3	FILOS Y DILATACIONES	15	16	16	15	16	18	15,00	16,00	17,00	16,00	0,33
1.5.12	13 4	PAÑETES										28,00	
1.5.12.1	13 5	PAÑETES EXTERIORES	13	14	15	12	14	16	12,50	14,00	15,50	14,00	0,50
1.5.12.2	13 6	PAÑETES INTERIORES	13	14	15	14	14	14	13,50	14,00	14,50	14,00	0,17
1.5.13	13 7	ENCHAPES										16,00	

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 217

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.5.13.1	13 8	ENCHAPES MUROS	6	7	8	5	7,25	8	5,50	7,13	8,00	7,00	0,42
1.5.13.2	13 9	ENCHAPE PISOS	5	6	7	6	8	10	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.14	14 0	PISOS										12,00	
1.5.14.1	14 1	MEDIACAÑA EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO Y ESMALTADO	11	12	13	11	12	13	11,00	12,00	13,00	12,00	0,33
1.5.15	14 2	CARPINTERÍA METÁLICA										12,00	
1.5.15.1	14 3	ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE VENTANAS	9	11	12	10	11	13	9,50	11,00	12,50	11,00	0,50
1.5.15.2	14 4	ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA	5	6	7	6	8	10	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.15.3	14 5	ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA	9	12	13	10	12	16	9,50	12,00	14,50	12,00	0,83
1.5.15.4	14 6	LAMINA <i>STEEL DECK</i> CALIBRE 22	4	5	6	4	5	6	4,00	5,00	6,00	5,00	0,33
1.5.16	14 7	PINTURAS Y SEÑALIZACIONES										19,00	
1.5.16.1	14 8	PINTURA ESTRUCTURA METÁLICA	5	6	7	6	8	10	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.16.2	14 9	PINTURA MUROS	10	12	12	11	12	15	10,50	12,00	13,50	12,00	0,50
1.5.17	15 0	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES										14,00	

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6} \quad \delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d	
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ
1.5.17.1	15 1	CUBIERTA METÁLICA TIPO SANDWICH	6	7	8	5	7,25	8	5,50	7,13	8,00	7,00	0,42
1.5.17.2	15 2	CANAL EN ACERO GALVANIZADO	5	6	7	6	8	10	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.5.17.3	15 3	CABALLETES Y REMATES	5	6	6	6	6	7	5,50	6,00	6,50	6,00	0,17
1.5.18	15 4	BANDA TRANSPORTADORA										8,00	
1.5.18.1	15 5	SUMINISTRO MONTAJE Y PUESTA EN OPERACIÓN DE UNA BANDA TRANSPORTADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS, PROYECTO CENTRO VACACIONAL	6	9	10	6	7	10	6,00	8,00	10,00	8,00	0,67
1.5.19	15 6	PRADOS ARBORIZACIONES Y JARDINES										7,00	
1.5.19.1	15 7	EMPRADIZACIÓN	6	7	8	6	7	8	6,00	7,00	8,00	7,00	0,33
1.5.20	15 8	VARIOS										7,00	
1.5.20.1	15 9	ANDENES	5	7	8	6	7	9	5,50	7,00	8,50	7,00	0,50
1.6	16 1	PUESTA EN MARCHA										15,00	
1.1.4.1.1	16 2	EVALUACIÓN ESPACIO	1	1	1,5	0,5	1	1	0,75	1,00	1,25	1,00	0,08
1.1.4.1.2	16 3	PRUEBAS TÉCNICAS	4	6	7	4	6	9	4,00	6,00	8,00	6,00	0,67
1.1.4.1.3	16 4	ENTREGA FINAL	6	8	9	6	8	11	6,00	8,00	10,00	8,00	0,67

UNIDAD : DÍAS (d)

CONSTRUCCIÓN ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS CVM

$$\beta = \frac{O+4M+P}{6}$$

$$\delta = \frac{O-P}{6}$$

ID#	ÍTEM	Nombre de tarea	GERENTE DE PROYECTO			LÍDER TÉCNICO			PROMEDIO			d		
			O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	O [OPTIMISTA]	M [MAS PROBABLE]	P [PESIMISTA]	β	Δ	
1.7	16 5	FIN												
		<i>desviación estándar del tiempo promedio de las actividades que hacen parte de la ruta crítica</i>												0,41

Fuente: Construcción de los autores

Anexo T, Calendario

La programación del calendario para el proyecto el cual se utiliza la herramienta de *Microsoft Project*, que permite configurar de manera eficiente.

Se organiza la jornada laboral de 07:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00 para los días comprendidos de lunes a viernes para un total de 9 horas diarias y de 07:00 a 10:00 los sábados, para un total de 48 horas semanales. Adicional a esta programación se asignan días no laborales y de no excepción por celebración de fiestas nacionales.

Para calendario: CALENADRIO EART CAFAM (Calendario del pr) Crear calendario...

El calendario 'CALENADRIO EART C...' es un calendario base.

Leyenda:

- Laborable
- No laborable
- 31** Horas laborables modificadas

En este calendario:

- 31** Día de excepción
- 31** Semana laboral no predeterminada

Haga clic en un día para ver sus periodos laborables: Periodos laborables del 19 abril 2017:

abril 2017

L	M	M	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Basado en:
Semana laboral predeterminada del calendario 'CALENADRIO EART C...'.

Excepciones Semanas laborales

	Nombre	Comienzo	Fin
1	VELITAS	08/12/2017	08/12/2017
2	FESTIVO NAVIDAD	25/12/2017	25/12/2017
3	AÑO NUEVO	01/01/2018	01/01/2018
4	FESTIVO REYES	08/01/2018	08/01/2018
5	SEMANA SANTA	29/03/2018	30/03/2018
6	DIA DEL TRABAJO	01/05/2018	01/05/2018
7	FESTIVO REYES 17	09/01/2017	09/01/2017
8	FESTIVO	20/03/2017	20/03/2017
9	SEMANA SANTA 17	13/04/2017	14/04/2017
10	FIEFTA PATRIA	20/07/2017	20/07/2017

Detalles... Eliminar

Fuente: *MicrosoftProject*

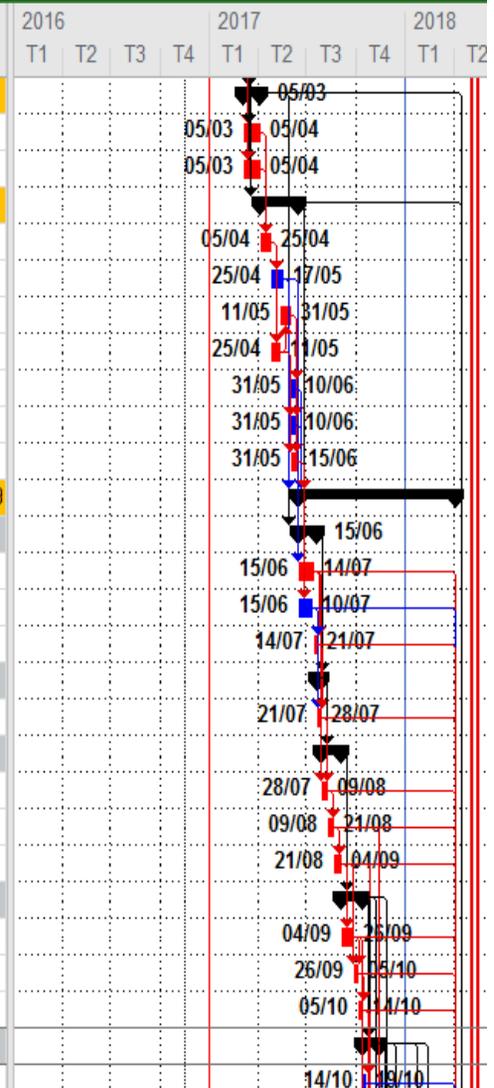
Anexo U. Cronograma

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018		
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	
1 ESTACIÓN BASURAS CAFAM MELGAR	488 días	lun 02/01/17	sáb 05/05/18												
1.1 comienzo	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17												
1.2 GERENCIA PROYECTOS	488 días	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	2											
1.2.1 INICIO	9 días	lun 02/01/17	mié 11/01/17	2											
1.2.1.1 DESARROLLO DEL ACTA	7 días	lun 02/01/17	lun 09/01/17	2											
1.2.1.2 FORMALIZACIÓN ACTA DE CONSTITUCIÓN	2 días	lun 09/01/17	mié 11/01/17	5											
1.2.2 PLANEACIÓN	53 días	mié 11/01/17	dom 05/03/17	4											
1.2.2.1 PLAN DE ALCANCE DEL PROYECTO	9 días	mié 11/01/17	vie 20/01/17	4											
1.2.2.1.1 PLANIFICAR GESTIÓN DEL ALCANCE	3 días	mié 11/01/17	sáb 14/01/17	6											
1.2.2.1.2 RECOPIRAR REQUISITOS	3 días	sáb 14/01/17	mar 17/01/17	9											
1.2.2.1.3 DEFINIR ALCANCE	1 día	mar 17/01/17	mié 18/01/17	10											
1.2.2.1.4 PLANTEAMIENTO DE EDP	1 día	mié 18/01/17	jue 19/01/17	11											
1.2.2.1.5 PLANTEAMIENTO DE EDT	1 día	jue 19/01/17	vie 20/01/17	12											
1.2.2.2 GESTIÓN DEL TIEMPO	7 días	vie 20/01/17	vie 27/01/17	8											
1.2.2.2.1 LISTAR ACTIVIDADES	2 días	vie 20/01/17	dom 22/01/17	13											
1.2.2.2.2 SECUENCIAR ACTIVIDADES	1 día	dom 22/01/17	lun 23/01/17	15											
1.2.2.2.3 ESTIMAR RECURSOS	2 días	lun 23/01/17	jue 26/01/17	16											
1.2.2.2.4 ESTIMAR DURACIÓN	2 días	lun 23/01/17	mié 25/01/17	16											
1.2.2.2.5 CREAR CRONOGRAMA	1 día	jue 26/01/17	vie 27/01/17	18,17											
1.2.2.3 GESTIÓN DEL COSTO	4 días	vie 27/01/17	mar 31/01/17	14											
1.2.2.3.1 CONSULTA DE COSTO	1 día	vie 27/01/17	sáb 28/01/17	19											
1.2.2.3.2 ASIGNAR COSTO	2 días	sáb 28/01/17	lun 30/01/17	21											
1.2.2.3.3 DETERMINAR PRESUPUESTO	1 día	lun 30/01/17	mar 31/01/17	22											
1.2.2.4 GESTIÓN DEL RIESGO	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17	14,20											
1.2.2.4.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	1 día	mar 31/01/17	mié 01/02/17	23,19											
1.2.2.4.2 CALIFICACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	1 día	mié 01/02/17	jue 02/02/17	25											
1.2.2.4.3 PLANIFICACIÓN RESPUESTA AL RIESGO	1 día	jue 02/02/17	vie 03/02/17	26											

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018	
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
1.2.2.5 GESTIÓN COMUNICACIÓN Y INTERESADOS	9 días	vie 03/02/17	dom 12/02/17	8										
1.2.2.5.1 IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	1 día	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	27,13				03/02				04/02		
1.2.2.5.2 PLANIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN	1 día	sáb 04/02/17	dom 05/02/17	29				04/02				05/02		
1.2.2.5.3 VALORACIÓN DE INTERESADOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA	1 día	dom 05/02/17	lun 06/02/17	30				05/02				06/02		
1.2.2.5.4 DETERMINACIÓN CANALES DE COMUNICACIÓN	1 día	lun 06/02/17	mar 07/02/17	31				06/02				07/02		
1.2.2.5.5 FRECUENCIA DE LA COMUNICACIÓN	2 días	mar 07/02/17	jue 09/02/17	32				07/02				09/02		
1.2.2.5.6 MEDIOS DE COMUNICACIÓN	1 día	jue 09/02/17	vie 10/02/17	33				09/02				10/02		
1.2.2.5.7 ELABORACIÓN DE MATRIZ DE INTERESADOS	2 días	vie 10/02/17	dom 12/02/17	34				10/02				12/02		
1.2.2.6 GESTIÓN ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	15 días	dom 12/02/17	lun 27/02/17	28,20										
1.2.2.6.1 DEFINICIÓN ADQUISICIÓN	1 día	dom 12/02/17	lun 13/02/17	35,23				12/02				13/02		
1.2.2.6.2 TIPO DE CONTRATO POR USO	5 días	lun 13/02/17	sáb 18/02/17	37				13/02				18/02		
1.2.2.6.3 REGISTRO RIESGOS	1 día	sáb 18/02/17	dom 19/02/17	38				18/02				19/02		
1.2.2.6.4 DETERMINACIÓN COSTOS	2 días	dom 19/02/17	mar 21/02/17	39				19/02				21/02		
1.2.2.6.5 RESTRICCIÓN DEL ALCANCE TIEMPO Y COSTO	1 día	mar 21/02/17	mié 22/02/17	40				21/02				22/02		
1.2.2.6.6 PROCESOS DE APROBACIÓN DE CONTRATOS	1 día	mié 22/02/17	jue 23/02/17	41				22/02				23/02		
1.2.2.6.7 CRITERIOS DE DECISIÓN	1 día	jue 23/02/17	vie 24/02/17	42				23/02				24/02		
1.2.2.6.8 GESTIÓN VENDEDOR	1 día	vie 24/02/17	sáb 25/02/17	43				24/02				25/02		
1.2.2.6.9 MÉTRICA DE DESEMPEÑO	1 día	sáb 25/02/17	dom 26/02/17	44				25/02				26/02		
1.2.2.6.10 FIRMAS	1 día	dom 26/02/17	lun 27/02/17	45				26/02				27/02		
1.2.2.7 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	2 días	lun 27/02/17	mié 01/03/17	20,36,24										
1.2.2.7.1 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	2 días	lun 27/02/17	mié 01/03/17	46				27/02				01/03		
1.2.2.8 GESTIÓN DE CALIDAD	2 días	mié 01/03/17	vie 03/03/17	47										
1.2.2.8.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	2 días	mié 01/03/17	vie 03/03/17	48				01/03				03/03		
1.2.2.9 GESTIÓN AMBIENTAL	2 días	vie 03/03/17	dom 05/03/17	49										

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018			
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2		
1.2.2.9.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	2 días	vie 03/03/17	dom 05/03/17	50					03/03	05/03						
1.2.3 EJECUCIÓN	288.57 días	dom 05/03/17	lun 18/12/17	7												
1.2.3.1 DIRIGIR Y GESTIONAR EL GRUPO DE TRABAJO	40 días	dom 05/03/17	vie 14/04/17	7,14					05/03	14/04						
1.2.3.2 REALIZACIÓN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	50 días	dom 05/03/17	jue 04/05/17	7CC,54CC					05/03	04/05						
1.2.3.3 ADQUIRIR GRUPO DE PROYECTO	30 días	dom 05/03/17	jue 04/05/17	7CC,52					05/03	04/05						
1.2.3.4 DESARROLLAR Y DIRIGIR GRUPO DE 'PROYECTO	40 días	jue 04/05/17	mar 13/06/17	7CC,55,56					04/05	13/06						
1.2.3.5 GESTIONAR COMUNICACIONES	228.57 días	jue 04/05/17	lun 18/12/17	54,57CC					04/05	18/12						
1.2.3.6 EFECTUAR ADQUISICIONES	230 días	mié 15/03/17	sáb 16/12/17	7CC					15/03	16/12						
1.2.3.7 GESTIONAR PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS	32 días	mar 13/06/17	mié 06/12/17	7CC,58CC					13/06	06/12						
1.2.4 MONITOREO Y CONTROL	310 días	dom 05/03/17	mar 09/01/18	53CC												
1.2.4.1 MONITOREO Y CONTROL DEL TRABAJO DEL PROYECTO	40 días	sáb 29/07/17	mar 31/10/17	53CC					29/07	31/10						
1.2.4.2 VALIDACIÓN Y CONTROL DEL ALCANCE	70 días	mar 04/04/17	vie 27/10/17	54CC					04/04	27/10						
1.2.4.3 CONTROL CRONOGRAMA	30 días	dom 05/03/17	mar 04/04/17	53CC					05/03	04/04						
1.2.4.4 CONTROL COSTOS	30 días	vie 27/10/17	dom 26/11/17	53CC					27/10	16/11						
1.2.4.5 CONTROL CALIDAD	30 días	mié 15/03/17	vie 14/04/17	55CC					15/03	14/04						
1.2.4.6 CONTROL COMUNICACIÓN	20 días	lun 18/12/17	dom 07/01/18	58					18/12	07/01						
1.2.4.7 CONTROL RIESGO	20 días	mar 31/10/17	dom 10/12/17	54CC					31/10	10/12						
1.2.4.8 CONTROL ADQUISICIONES	20 días	sáb 16/12/17	vie 05/01/18	59					16/12	05/01						
1.2.4.9 CONTROL PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS	30 días	dom 10/12/17	mar 09/01/18	60					10/12	09/01						
1.2.5 CIERRE	14 días	sáb 21/04/18	sáb 05/05/18	180,61,62,63,64,6												
1.2.5.1 CIERRE ADQUISICIONES	7 días	sáb 21/04/18	sáb 28/04/18	183											21/04	28/04
1.2.5.2 CIERRE DEL PROYECTO	7 días	sáb 28/04/18	sáb 05/05/18	72											28/04	05/05

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018	
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2
1.3 PERMISOS Y LICENCIAS	31 días	dom 05/03/17	mié 05/04/17	7										
1.3.1 LICENCIA CONSTRUCCIÓN	31 días	dom 05/03/17	mié 05/04/17	50,51,7										
1.3.2 LICENCIA AMBIENTAL	31 días	dom 05/03/17	mié 05/04/17	50,7										
1.4 ESTUDIO Y DISEÑOS	71 días	mié 05/04/17	jue 15/06/17	7										
1.4.1 ESTUDIO DE SUELOS	20 días	mié 05/04/17	mar 25/04/17	75,76										
1.4.2 ESTUDIO AMBIENTALES	22 días	mar 25/04/17	mié 17/05/17	78										
1.4.3 DISEÑO ARQUITECTONICO	20 días	jue 11/05/17	mié 31/05/17	81										
1.4.4 DISEÑO ESTRUCTURAL	16 días	mar 25/04/17	jue 11/05/17	78										
1.4.5 DISEÑO MECÁNICO	10 días	mié 31/05/17	sáb 10/06/17	80										
1.4.6 DISEÑO ELÉCTRICO	10 días	mié 31/05/17	sáb 10/06/17	80,81										
1.4.7 DISEÑO HIDRÁULICO	15 días	mié 31/05/17	jue 15/06/17	80,81										
1.5 CONSTRUCCIÓN	295 días	jue 15/06/17	vie 06/04/18	74,77,82,83,84,79										
1.5.1 PRELIMINARES DE OBRA	36 días	jue 15/06/17	vie 21/07/17	74										
1.5.1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	29 días	jue 15/06/17	vie 14/07/17	79										
1.5.1.2 CERRAMIENTO PROVISIONAL	25 días	jue 15/06/17	lun 10/07/17	84										
1.5.1.3 CAMPAMENTO DE OBRA	7 días	vie 14/07/17	vie 21/07/17	87,88										
1.5.2 DEMOLICIONES Y RETIROS	7 días	vie 21/07/17	vie 28/07/17	86										
1.5.2.1 DEMOLICIONES EXISTENTES Y RETIROS	7 días	vie 21/07/17	vie 28/07/17	89,88										
1.5.3 MOVIMIENTOS DE TIERRA	38 días	vie 28/07/17	lun 04/09/17	90										
1.5.3.1 EXCAVACIÓN MANUAL Y RETIRO	12 días	vie 28/07/17	mié 09/08/17	87,91										
1.5.3.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA Y RETIRO	12 días	mié 09/08/17	lun 21/08/17	93										
1.5.3.3 RELLENO EN RECEBO	14 días	lun 21/08/17	lun 04/09/17	94										
1.5.4 CIMENTACION	40 días	lun 04/09/17	sáb 14/10/17	92										
1.5.4.1 CONCRETO Pobre E=5CM	22 días	lun 04/09/17	mar 26/09/17	95										
1.5.4.2 PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6	9 días	mar 26/09/17	jue 05/10/17	97,95										
1.5.4.3 DADOS	9 días	jue 05/10/17	sáb 14/10/17	98										
1.5.5 ESTRUCTURA EN CONCRETO	31 días	sáb 14/10/17	mar 14/11/17	96										
1.5.5.1 STEEL DECK CAL 22 T=120MM	5 días	sáb 14/10/17	jue 19/10/17	99										



Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018			
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2		
1.5.5.1 STEEL DECK CAL 22 T=120MM	5 días	sáb 14/10/17	jue 19/10/17	99									14/10	19/10		
1.5.5.2 COLUMNAS 0,3X0,3 L=4M	11 días	lun 23/10/17	vie 03/11/17	99,106									23/10	03/11		
1.5.5.3 COLUMNAS 0,3X0,3 L=3M	11 días	lun 23/10/17	vie 03/11/17	99,106									23/10	03/11		
1.5.5.4 MURO FOSO E=0,2	7 días	sáb 28/10/17	sáb 04/11/17	99,95,105									28/10	04/11		
1.5.5.5 LOSA FOSO E=0,2	14 días	sáb 14/10/17	sáb 28/10/17	97									14/10	28/10		
1.5.5.6 VIGAS 0,3X0,35 ENTREPISO	9 días	sáb 14/10/17	lun 23/10/17	97									14/10	23/10		
1.5.5.7 VIGAS 0,3X0,35 AEREAS	11 días	vie 03/11/17	mar 14/11/17	102,103									03/11	14/11		
1.5.6 ACERO DE REFUERZO	32 días	mar 14/11/17	sáb 16/12/17	96,100												
1.5.6.1 PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6	9 días	mar 14/11/17	jue 23/11/17	99									14/11	23/11		
1.5.6.2 MALLA ELECTROSOLDADA 6MM C/0,15	5 días	mar 14/11/17	dom 19/11/17	105									14/11	19/11		
1.5.6.3 VIGAS 0,3X0,35 ENTREPISO	9 días	mar 14/11/17	jue 23/11/17	99									14/11	23/11		
1.5.6.4 VIGAS 0,3X0,35 AEREAS	11 días	mar 14/11/17	sáb 25/11/17	103									14/11	25/11		
1.5.6.5 COLUMNAS 0,3X0,3 L=4M	11 días	mar 14/11/17	sáb 25/11/17	106									14/11	25/11		
1.5.6.6 COLUMNAS 0,3X0,3 L=3M	11 días	mar 14/11/17	sáb 25/11/17	106									14/11	25/11		
1.5.6.7 MURO FOSO E=0,2	7 días	mar 14/11/17	mar 21/11/17	105									14/11	21/11		
1.5.6.8 LOSA FOSO E=0,2	10 días	mar 14/11/17	vie 24/11/17	94,106									14/11	24/11		
1.5.6.9 JUNTAS DE DILATACION, CORTE Y SELLO	5 días	mar 14/11/17	dom 19/11/17	101									14/11	19/11		
1.5.6.10 COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MAMPOSTERIA	14 días	sáb 02/12/17	sáb 16/12/17	152FF									02/12	16/12		
1.5.6.11 VIGAS DE CONFINAMIENTO	14 días	sáb 02/12/17	sáb 16/12/17	152FF									02/12	16/12		
1.5.7 ESTRUCTURAS METÁLICAS	36 días	sáb 16/12/17	dom 21/01/18	100												
1.5.7.1 CORREAS C220X80X20X1,5 MM CAJÓN	21 días	sáb 16/12/17	sáb 06/01/18	108									16/12	06/01		
1.5.7.2 PARFIL PARA CERCHA IPE 200	21 días	sáb 16/12/17	sáb 06/01/18	108									16/12	06/01		
1.5.7.3 CONTRAVIENTOS Y TEMPLETES VR 1/2"	15 días	vie 22/12/17	sáb 06/01/18	122FF									22/12	06/01		
1.5.7.4 PERNOS PLATINAS Y OTROS	15 días	sáb 06/01/18	dom 21/01/18	122									06/01	21/01		
1.5.8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	53 días	sáb 16/12/17	mié 07/02/18	96,100												
1.5.8.1 RED DE PRESIÓN	25 días	sáb 16/12/17	mié 10/01/18	152									16/12	10/01		
1.5.8.2 RED DE DESAGUE	14 días	mié 10/01/18	mié 24/01/18	126									10/01	24/01		
1.5.8.3 RED CONTRAINCENDIO	14 días	mié 24/01/18	mié 07/02/18	127									24/01	07/02		

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018			
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1.5.8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	53 días	sáb 16/12/17	mié 07/02/18	96,100												
1.5.8.1 RED DE PRESIÓN	25 días	sáb 16/12/17	mié 10/01/18	152									16/12		10/01	
1.5.8.2 RED DE DESAGUE	14 días	mié 10/01/18	mié 24/01/18	126									10/01		24/01	
1.5.8.3 RED CONTRA INCENDIO	14 días	mié 24/01/18	mié 07/02/18	127									24/01		07/02	
1.5.9 APARATOS SANITARIOS	20 días	sáb 10/02/18	vie 02/03/18	125,100,160,170												
1.5.9.1 SANITARIO (INCLUYE GRIFERIA)	5 días	sáb 10/02/18	jue 15/02/18	128,126,127									10/02		15/02	
1.5.9.2 LAVAMANOS (INCLUYE GRIFERIA)	5 días	jue 15/02/18	mar 20/02/18	130									15/02		20/02	
1.5.9.3 DUCHA (INCLUYE GRIFERIA)	5 días	mar 20/02/18	dom 25/02/18	131									20/02		25/02	
1.5.9.4 POSETA LAVA TRAPEROS	5 días	dom 25/02/18	vie 02/03/18	132,131									25/02		02/03	
1.5.10 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	100,170												
1.5.10.1 SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA	30 días	vie 02/03/18	dom 01/04/18	152,133									02/03		01/04	
1.5.10.2 SUMINISTRO Y MONTAJE DE BALA	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	152,133									02/03		16/03	
1.5.10.3 SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMP. TIPO PANEL	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	152,133									02/03		16/03	
1.5.10.4 SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMPARA	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	152,133									02/03		16/03	
1.5.10.5 SUMINISTRO Y MONTAJE SALIDA TOMACORRIENTE	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	152,133									02/03		06/04	
1.5.10.6 SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFÁSICO CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA EN DUCTERIA PVC.	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	152,133									02/03		06/04	
1.5.10.7 SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA MOTOR BANDA TRANSPORTADORA DE 30KW/220V/3F EN DUCTERÍA	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	152,133									02/03		06/04	
1.5.10.8 SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA TRIFÁSICA PARA SERVICIOS	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	152,133									02/03		06/04	
1.5.10.9 SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA EXTRACTORES, DUCTERIA EMT.	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	152,133									02/03		06/04	
1.5.10.10 SUMINISTRO Y MONTAJE DE REFLECTOR LED DE 30W, ALUMBRADO PERIMETRAL EXTERIOR	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	152,133									02/03		16/03	
1.5.10.11 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLERO DE AUTOMÁTICOS DE 18P/TRIFÁSICO	7 días	vie 02/03/18	vie 09/03/18	152,133									02/03		09/03	
1.5.10.12 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOTALIZADOR	6 días	vie 02/03/18	jue 08/03/18	152,133									02/03		08/03	

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2016				2017				2018			
					T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
1.5.17 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES	14 días	lun 01/01/18	lun 15/01/18	100,151												
1.5.17.1 CUBIERTA METÁLICA TIPO SANDWICH	7 días	lun 01/01/18	lun 08/01/18	107									01/01	08/01		
1.5.17.2 CANAL EN ACERO GALVANIZADO	7 días	lun 08/01/18	lun 15/01/18	171									08/01	15/01		
1.5.17.3 CABALLETES Y REMATES	6 días	lun 08/01/18	dom 14/01/18	171									08/01	14/01		
1.5.18 BANDA TRANSPORTADORA	8 días	sáb 10/02/18	dom 18/02/18	170												
1.5.18.1 suministro montaje y puesta en operación de una Banda Transportadora de residuos sólidos, proyecto Centro Vacacional	8 días	sáb 10/02/18	dom 18/02/18	171,172,173,161									10/02	18/02		
1.5.19 PRADOS ARBORIZACIONES Y JARDINES	7 días	dom 18/02/18	dom 25/02/18	120,170,174												
1.5.19.1 EMPRADIZACIÓN	7 días	dom 18/02/18	dom 25/02/18	155									18/02	25/02		
1.5.20 VARIOS	7 días	dom 25/02/18	dom 04/03/18	176												
1.5.20.1 ANDENES	7 días	dom 25/02/18	dom 04/03/18	155									25/02	04/03		
1.6 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	15 días	vie 06/04/18	sáb 21/04/18	85,167,162,129,171												
1.6.1 EVALUACIÓN ESPACIO	1 día	vie 06/04/18	sáb 07/04/18	87,88,89,91,93,94									06/04	07/04		
1.6.2 PRUEBAS TÉCNICAS	6 días	sáb 07/04/18	vie 13/04/18	181									07/04	13/04		
1.6.3 ENTREGA FINAL	8 días	vie 13/04/18	sáb 21/04/18	182									13/04	21/04		
1.7 FIN	0 días	sáb 05/05/18	sáb 05/05/18	73,74,77,71,180,1												05/05

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predeci	2016				2017	
						T1	T2	T3	T4	T1	T2
25	1.2.2.4.1 IDENTIFICACION DE RIESGOS	1 día	mar 31/01/17	mié 01/02/17	23,19					31/01	01/02
26	1.2.2.4.2 CALIFICACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	1 día	mié 01/02/17	jue 02/02/17	25					01/02	02/02
27	1.2.2.4.3 PLANIFICACION RESPUESTA AL RIESGO	1 día	jue 02/02/17	vie 03/02/17	26					02/02	03/02
28	1.2.2.5 GESTIÓN COMUNICACIÓN Y INTERESADOS	9 días	vie 03/02/17	dom 12/02/17	8						
29	1.2.2.5.1 IDENTIFICACION DE INTERESADOS	1 día	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	27,13					03/02	04/02
30	1.2.2.5.2 PLANIFICACION DE LA COMUNICACIÓN	1 día	sáb 04/02/17	dom 05/02/17	29					04/02	05/02
31	1.2.2.5.3 VALORACION DE INTERESADOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA	1 día	dom 05/02/17	lun 06/02/17	30					05/02	06/02
32	1.2.2.5.4 DETERMINACIÓN CANALES DE COMUNICACIÓN	1 día	lun 06/02/17	mar 07/02/17	31					06/02	07/02
33	1.2.2.5.5 FRECUENCIA DE LA COMUNICACIÓN	2 días	mar 07/02/17	jue 09/02/17	32					07/02	09/02
34	1.2.2.5.6 MEDIOS DE COMUNICACIÓN	1 día	jue 09/02/17	vie 10/02/17	33					09/02	10/02
35	1.2.2.5.7 ELABORACIÓN DE MATRIZ DE INTERESADOS	2 días	vie 10/02/17	dom 12/02/17	34					10/02	12/02
36	1.2.2.6 GESTIÓN ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	15 días	dom 12/02/17	lun 27/02/17	28,20						
37	1.2.2.6.1 DEFINICIÓN ADQUISICIÓN	1 día	dom 12/02/17	lun 13/02/17	35,23					12/02	13/02
38	1.2.2.6.2 TIPO DE CONTRATO POR USO	5 días	lun 13/02/17	sáb 18/02/17	37					13/02	18/02
39	1.2.2.6.3 REGISTRO RIESGOS	1 día	sáb 18/02/17	dom 19/02/17	38					18/02	19/02
40	1.2.2.6.4 DETERMINACION COSTOS	2 días	dom 19/02/17	mar 21/02/17	39					19/02	21/02
41	1.2.2.6.5 RESTRICCIÓN DEL ALCANCE TIEMPO Y COSTO	1 día	mar 21/02/17	mié 22/02/17	40					21/02	22/02
42	1.2.2.6.6 PROCESOS DE APROBACION DE CONTRATOS	1 día	mié 22/02/17	jue 23/02/17	41					22/02	23/02

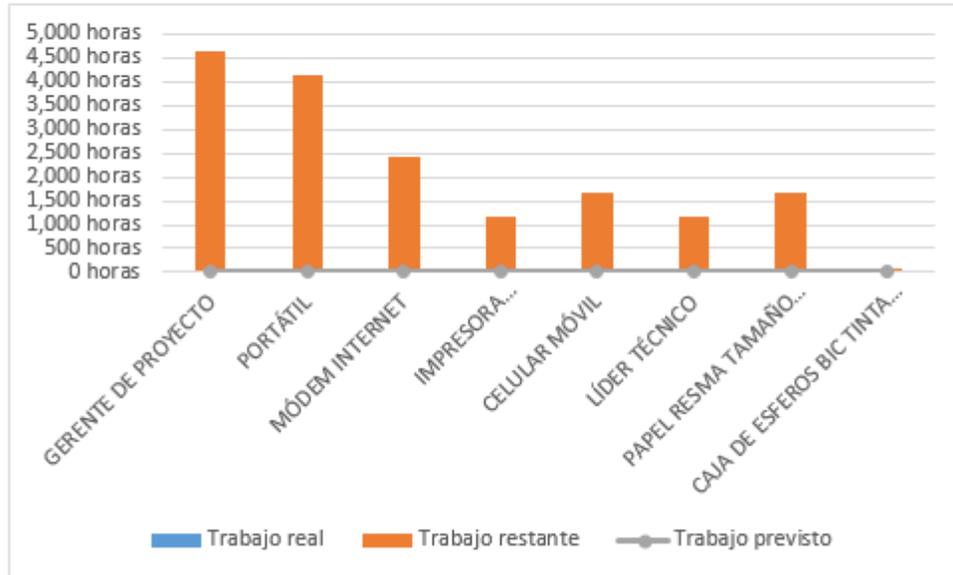
DIAGRAMA DE GANTT

Fuente: Microsoft Project

AnexoV. Recursos

ESTADÍSTICAS DE RECURSOS

Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.



ESTADO DE LOS RECURSOS

Resta trabajo para todos los recursos de trabajo

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
GERENTE DE PROYECTO	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	4,624 hrs
PORTÁTIL	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	4,128 hrs
MÓDEM INTERNET	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	2,424 hrs
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	1,152 hrs
CELULAR MÓVIL	lun 02/01/17	mié 06/12/17	1,648 hrs
LÍDER TÉCNICO	mié 18/01/17	dom 07/01/18	1,160 hrs
PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X500UN	lun 02/01/17	mié 11/10/17	1,672 hrs
CAJA DE ESFEROS BIC TINTA NEGRA X12 UN	lun 02/01/17	mié 25/01/17	80 hrs

Fuente: Microsoft project

AnexoW. Uso de recursos por tarea

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
ESTACION BASURAS CAFAM MELGAR	488 días	lun 02/01/17	sáb 05/05/18					\$1,12291959541
Comienzo	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17					\$0.00
GERENCIA PROYECTOS	488 días	lun 02/01/17	sáb 05/05/18					\$374,98772680
INICIO	9 días	lun 02/01/17	mié 11/01/17					\$2,27564829
DESARROLLO DEL ACTA	7 días	lun 02/01/17	lun 09/01/17	48	h	G,P,C,C,I,P,M	GERENTE DE PROYECTO[80%], PORTÁTIL, CAJA DE ESFEROS BIC TINTA NEGRA X12 UN, CELULAR MÓVIL, IMPRESORA MULTIFUNCIONAL, PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X 500 UN, MODEM INTERNET	\$1,80478166
FORMALIZACIÓN ACTA DE CONSTITUCIÓN	2 días	lun 09/01/17	mié 11/01/17	14	h	G,P,M	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL, MODEM INTERNET	\$0,47086662
PLANEACIÓN	53 días	mié 11/01/17	dom 05/03/17	0				\$12,75996251
PLAN DE ALCANCE DEL PROYECTO	9 días	mié 11/01/17	vie 20/01/17	0				\$2,11003710
PLANIFICAR GESTIÓN DEL ALCANCE	3 días	mié 11/01/17	sáb 14/01/17	21	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,70430002
RECOPIRAR REQUISITOS	3 días	sáb 14/01/17	mar 17/01/17	21	h	G,P,M	GERENTE DE PROYECTO[80%], PORTATIL, MODEM INTERNET	\$0,70629994
DEFINIR ALCANCE	1 día	mar 17/01/17	mié 18/01/17	7	h	G,P,C,C,P	GERENTE DE PROYECTO [80%], PORTÁTIL, CAJA DE ESFEROS BIC TINTA NEGRA X12 UN, CELULAR MÓVIL, PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X 500 UN	\$0,25590379
PLANTEAMIENTO DE EDP	1 día	mié 18/01/17	jue 19/01/17	7	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,22143336

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
PLANTEAMIENTO DE EDT	1 día	jue 19/01/17	vie 20/01/17	7	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,22210000
GESTIÓN DEL TIEMPO	7 días	vie 20/01/17	vie 27/01/17	0				\$1,77408947
LISTAR ACTIVIDADES	2 días	vie 20/01/17	dom 22/01/17	14	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,44286672
SECUENCIAR ACTIVIDADES	1 día	dom 22/01/17	lun 23/01/17	7	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,22143336
ESTIMAR RECURSOS	2 días	lun 23/01/17	jue 26/01/17	7	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,22210000
ESTIMAR DURACIÓN	2 días	lun 23/01/17	mié 25/01/17	14	h	P,L,M,C	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEMINTERNET, CAJA DE ESFEROS BIC TINTA NEGRA X12 UN	\$0,45166672
CREAR CRONOGRAMA	1 día	jue 26/01/17	vie 27/01/17	7	h	G,P,L,I	GERENTE DE PROYECTO [80%], PORTÁTIL, LÍDER PROYECTO, IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	\$0,43602219
GESTIÓN DEL COSTO	4 días	vie 27/01/17	mar 31/01/17	0				\$1,31750462
CONSULTA DE COSTO	1 día	vie 27/01/17	sáb 28/01/17	7	h	G,P,L	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORT ÁTIL, LÍDER PROYECTO	\$0,43476667
ASIGNAR COSTO	2 días	sáb 28/01/17	lun 30/01/17	15,5	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,44286672
DETERMINAR PRESUPUESTO	1 día	lun 30/01/17	mar 31/01/17	7	h	G,P,L,I,P,M	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORT ÁTIL, LÍDERPROYECTO, IMPRESORAMULTIFUN CIONAL, PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X500UN,MODEM INTERNET	\$0,43987123
GESTIÓN DEL RIESGO	3 días	mar 31/01/17	vie 03/02/17	0				\$0,67896667
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	1 día	mar 31/01/17	mié 01/02/17	7	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,222100
CALIFICACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	1 día	mié 01/02/17	jue 02/02/17	7	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,22210000
PLANIFICACIÓN RESPUESTA AL RIESGO	1 día	jue 02/02/17	vie 03/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO [80%], PORTÁTIL	\$0,23476667
GESTIÓN COMUNICACIÓN Y INTERESADOS	9 días	vie 03/02/17	dom 12/02/17	0				\$2,07423339
IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS	1 día	vie 03/02/17	sáb 04/02/17	7	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,22143336

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
PLANIFICACIÓN DE LA COMUNICACIÓN	1 día	sáb 04/02/17	dom 05/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,23476667
VALORACIÓN DE INTERESADOS DE ACUERDO A LA IMPORTANCIA	1 día	dom 05/02/17	lun 06/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO [80%], PORTÁTIL	\$0,23476667
DETERMINACIÓN CANALES DE COMUNICACIÓN	1 día	lun 06/02/17	mar 07/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,23476667
FRECUENCIA DE LA COMUNICACIÓN	2 días	mar 07/02/17	jue 09/02/17	17,5	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,46953334
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	1 día	jue 09/02/17	vie 10/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,23476667
ELABORACIÓN DE MATRIZ DE INTERESADOS	2 días	vie 10/02/17	dom 12/02/17	17,5	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,44420
GESTIÓN ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES	15 días	dom 12/02/17	lun 27/02/17	0				\$3,44408901
DEFINICIÓN ADQUISICIÓN	1 día	dom 12/02/17	lun 13/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,23476667
TIPO DE CONTRATO POR USO	5 días	lun 13/02/17	sáb 18/02/17	32,35	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$1,17383336
REGISTRO RIESGOS	1 día	sáb 18/02/17	dom 19/02/17	7	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,22143336
DETERMINACIÓN COSTOS	2 días	dom 19/02/17	mar 21/02/17	12	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,442866.72
RESTRICCIÓN DEL ALCANCE TIEMPO Y COSTO	1 día	mar 21/02/17	mié 22/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,23476667
PROCESOS DE APROBACIÓN DE CONTRATOS	1 día	mié 22/02/17	jue 23/02/17	7	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,22210000
CRITERIOS DE DECISIÓN	1 día	jue 23/02/17	vie 24/02/17	7	h	G,P	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL	\$0,23476667
GESTION VENDEDOR	1 día	vie 24/02/17	sáb 25/02/17	7	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,22143336
MÉTRICA DE DESEMPEÑO	1 día	sáb 25/02/17	dom 26/02/17	7	h	P,L	PORTATIL, LIDER PROYECTO	\$0,22143336
FIRMAS	1 día	dom 26/02/17	lun 27/02/17	7	h	G,P,M,I	GERENTE DE PROYECTO[80%],PORTÁTIL, MODEMINTERNET, IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	\$0,23668883
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS	2 días	lun 27/02/17	mié 01/03/17	0				\$0,47264224
PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	2 días	lun 27/02/17	mié 01/03/17	14	h	P,L,C,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, CELULARMÓVIL, MODEM INTERNET	\$0,47264224

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
GESTIÓN DE CALIDAD	2 días	mié 01/03/17	vie 03/03/17	0				\$0,44420
PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE CALIDAD	2 días	mié 01/03/17	vie 03/03/17	14	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,444200
GESTIÓN AMBIENTAL	2 días	vie 03/03/17	dom 05/03/17	0				\$0,44420
PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	2 días	vie 03/03/17	dom 05/03/17	14	h	P,L,M	PORTÁTIL, LÍDERPROYECTO, MODEM INTERNET	\$0,444200
EJECUCIÓN	288.57 días	dom 05/03/17	lun 18/12/17	0				\$120,13547616
DIRIGIR Y GESTIONAR EL GRUPO DE TRABAJO	40 días	dom 05/03/17	vie 14/04/17	280	h	M,C,G,P,P	MODEM INTERNET, CELULAR MÓVIL, GERENTE DE PROYECTO, PORTÁTIL, PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X 500UN	\$12,24680640
REALIZACIÓN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	50 días	dom 05/03/17	jue 04/05/17	70	h	L,C,M,P	LÍDERPROYECTO, CELULARMÓVIL, MODEMINTERNET, PORTÁTIL	\$2,79854480
ADQUIRIR GRUPO DE PROYECTO	30 días	dom 05/03/17	jue 04/05/17	70		G,C,P	GERENTE DE PROYECTO, CELULARMOVIL, PORTATIL	\$3,23754480
DESARROLLAR Y DIRIGIR GRUPO DE PROYECTO	40 días	jue 04/05/17	mar 13/06/17	280	h	C,G,P,M	CELULAR MÓVIL, GERENTE DE PROYECTO, PORTÁTIL, MODEM INTERNET	\$12,11951040
GESTIONAR COMUNICACIONES	228.57 días	jue 04/05/17	lun 18/12/17	280	h	L,G,C,I,M,P,P	LÍDER PROYECTO [25%], GERENTE DE PROYECTO [50%], CELULAR MÓVIL [50%], IMPRESORA MULTIFUNCIONAL, MODEM INTERNET, PORTÁTIL [70%], PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X 500 UN	\$34,64020160
EFFECTUAR ADQUISICIONES	230 días	mié 15/03/17	sáb 16/12/17	280	h	M,P,G	MODEM INTERNET, PORTATIL, GERENTE DE PROYECTO	\$50,59866400
GESTIONARA PARTICIPACIÓN DE INTERESADOS	32 días	mar 13/06/17	mié 06/12/17	112	h	G,C	GERENTE DE PROYECTO, CELULARMÓVIL	\$4,49420416
MONITOREO Y CONTROL	310 días	dom 05/03/17	mar 09/01/18	0				\$235,75632960
MONITOREO Y CONTROL DEL TRABAJO DEL PROYECTO	40 días	sáb 29/07/17	mar 31/10/17	280		G	GERENTE DE PROYECTO	\$10,66666.60
VALIDACIÓN Y CONTROL DEL ALCANCE	70 días	mar 04/04/17	vie 27/10/17	210		G,P	GERENTE DE PROYECTO, PORTÁTIL[50%]	\$8,643000
CONTROL CRONOGRAMA	30 días	Dom 05/03/17	mar 04/04/17	210		L,P,C	LÍDER PROYECTO [50%], PORTÁTIL [50%], CELULAR MÓVIL	\$3,000

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
CONTROL COSTOS	30 días	vie 27/10/17	dom 26/11/17	210		G,r,r	GERENTE DE PROYECTO, reserva de gestion (M\$)\$102,080, reserva de contingencia (M\$)\$74,70	\$184779992
CONTROL CALIDAD	30 días	mié 15/03/17	vie 14/04/17	210		L	LÍDER PROYECTO	\$6,000
CONTROL COMUNICACIÓN	20 días	lun 18/12/17	dom 07/01/18	140		L	LÍDER PROYECTO	\$4,000
CONTROL RIESGO	20 días	mar 31/10/17	dom 10/12/17	140		G	GERENTE DE PROYECTO	\$5,3333328
CONTROL ADQUISICIONES	20 días	sáb 16/12/17	vie 05/01/18	140		G	GERENTE DE PROYECTO	\$5,33333280
CONTROL PARTICIPACIÓN DE LOS INTERESADOS	30 días	dom 10/12/17	mar 09/01/18	210		G	GERENTE DE PROYECTO	\$7,9999920
CIERRE	14 días	sáb 21/04/18	sáb 05/05/18	0				\$4,06031024
CIERRE ADQUISICIONES	7 días	sáb 21/04/18	sáb 28/04/18	49	h	P,G,M,I	PORTÁTIL, GERENTE DE PROYECTO, MODEM INTERNET, IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	\$2,03015512
CIERRE DEL PROYECTO	7 días	sáb 28/04/18	sáb 05/05/18	49	h	P,G,M,I	PORTÁTIL, GERENTE DE PROYECTO, MODEM INTERNET, IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	\$2,03015512
PERMISOS Y LICENCIAS	31 días	don 05/03/17	mié 05/04/17	0				\$11,000
LICENCIA CONSTRUCCIÓN	31 días	dom 05/03/17	mié 05/04/17	1	un	L	LICENCIA CONSTRUCCIÓN[1]	\$10,000
LICENCIA AMBIENTAL	31 días	dom 05/03/17	mié 05/04/17	1	un	L	LICENCIA AMBIENTAL[1]	\$1,000
ESTUDIO Y DISEÑOS	71 días	mié 05/04/17	jue 15/06/17	0				\$49,000
ESTUDIO DE SUELOS	20 días	mié 05/04/17	mar 25/04/17	1	un	E	ESTUDIO DE SUELOS[1]	\$8,000
ESTUDIO AMBIENTALES	22 días	mar 25/04/17	mié 17/05/17	1	un	E	ESTUDIO AMBIENTALES[1]	\$5,000
DISEÑO ARQUITECTÓNICO	20 días	jue 11/05/17	mié 31/05/17	1	un	D	DISEÑO ARQUITECTÓNICO[1]	\$8,000
DISEÑO ESTRUCTURAL	16 días	mar 25/04/17	jue 11/05/17	1	un	D	DISEÑO ESTRUCTURAL[1]	\$10,000
DISEÑO MECÁNICO	10 días	mié 31/05/17	sáb 10/06/17	1	un	D	DISEÑO MECÁNICO[1]	\$10,000
DISEÑO ELÉCTRICO	10 días	mié 31/05/17	sáb 10/06/17	1	un	D	DISEÑO ELÉCTRICO[1]	\$4,000

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
DISEÑO HIDRÁULICO	15 días	mié 31/05/17	jue 15/06/17	1	un	D	DISEÑO HIDRÁULICO[1]	\$4,000
CONSTRUCCIÓN	295 días	jue 15/06/17	vie 06/04/18	0				\$679,43186861
PRELIMINARES DE OBRA	36 días	jue 15/06/17	vie 21/07/17	0		P	PRELIMINARES DE OBRA[1]	\$10,794298
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	29 días	jue 15/06/17	vie 14/07/17	331,39	m ²			\$2,05461
CERRAMIENTO PROVISIONAL	25 días	jue 15/06/17	lun 10/07/17	180,6	m ²			\$2,311680
CAMPAMENTO DE OBRA	7 días	vie 14/07/17	vie 21/07/17	1	un			\$6,135781
DEMOLICIONES Y RETIROS	7 días	vie 21/07/17	vie 28/07/17	0		D	DEMOLICIONES Y RETIROS[1]	\$25,947663
DEMOLICIONES EXISTENTES Y RETIROS	7 días	vie 21/07/17	vie 28/07/17	426,28	m ²			\$25,947663
MOVIMIENTOS DE TIERRA	38 días	vie 28/07/17	lun 04/09/17	0		M	MOVIMIENTOS DE TIERRA[1]	\$12,520998
EXCAVACIÓN MANUAL Y RETIRO	12 días	vie 28/07/17	mié 09/08/17	6,63	m ³			\$0,355368
EXCAVACIÓN MECÁNICA Y RETIRO	12 días	mié 09/08/17	lun 21/08/17	256,7	m ³			\$10,49903
RELLENO EN RECEBO	14 días	lun 21/08/17	lun 04/09/17	20	m ³			\$1,666600
CIMENTACIÓN	40 días	lun 04/09/17	sáb 14/10/17	0		C	CIMENTACIÓN[1]	\$67,47758547
CONCRETO POBRE E=0,05 m	22 días	lun 04/09/17	mar 26/09/17	16,57	m ³			\$10,65900047
PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	9 días	mar 26/09/17	jue 05/10/17	36	m ³			\$51,539976
DADOS	9 días	jue 05/10/17	sáb 14/10/17	7	m ³			\$5,278609
ESTRUCTURA EN CONCRETO	31 días	sáb 14/10/17	mar 14/11/17	0		E	ESTRUCTURA EN CONCRETO[1]	\$71,1838234
STEEL DECK CAL 22	5 días	sáb 14/10/17	jue 19/10/17	29,5	m ³			\$23,8068835
COLUMNAS 0,30 mX0,30m L=4m	11 días	lun 23/10/17	vie 03/11/17	3,6	m ³			\$3,3339564
COLUMNAS 0,30 mX0,30m L=3m	11 días	lun 23/10/17	vie 03/11/17	1,9	m ³			\$1,7595881

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
MURO FOSO E=0,2 m	7 días	sáb 28/10/17	sáb 04/11/17	8,7	m ³			\$9,0665832
LOSA FOSO E=0,2 m	14 días	sáb 14/10/17	sáb 28/10/17	6,4	m ³			\$5,1648832
VIGAS 0,30 m X0,35 m ENTREPISO	9 días	sáb 14/10/17	lun 23/10/17	18,6	m ³			\$15,9659424
VIGAS 0,30 mX0,35m AÉREAS	11 días	vie 03/11/17	mar 14/11/17	9,7	m ³			\$12,08,9866
ACERO DE REFUERZO	32 días	mar 14/11/17	sáb 16/12/17	0		A	ACERO DE REFUERZO[1]	\$46,45831970
PILOTES PRE-EXCAVADOS D=0,6 m	9 días	mar 14/11/17	jue 23/11/17	1424	kg			\$6,342496
MALLA ELECTROSOLDADA 0,006m C/0,15 m	5 días	mar 14/11/17	dom 19/11/17	403	kg			\$2,093182
VIGAS 0,30 m X0,35 m ENTREPISO	9 días	mar 14/11/17	jue 23/11/17	2709	kg			\$12,065886
VIGAS 0,3 mX0,35 m AEREAS	11 días	mar 14/11/17	sáb 25/11/17	1421	kg			\$6,329134
COLUMNAS 0,30 mX0,3 m L=4 m	11 días	mar 14/11/17	sáb 25/11/17	563	kg			\$2,507602
COLUMNAS 0,30 m X0,30 m L=3 m	11 días	mar 14/11/17	sáb 25/11/17	295	kg			\$1,313930
MURO FOSO E=0,2 m	7 días	mar 14/11/17	mar 21/11/17	1010	kg			\$4,49854
LOSA FOSO E=0,2 m	10 días	mar 14/11/17	vie 24/11/17	677	kg			\$3,015358
JUNTAS DE DILATACIÓN, CORTE Y SELLO	5 días	mar 14/11/17	dom 19/11/17	160	ml			\$5,68608
COLUMNETA DE CONFINAMIENTO MAMPOSTERIA	14 días	sáb 02/12/17	sáb 16/12/17	0,3	m ³			\$0,63013770
VIGAS DE CONFINAMIENTO	14 días	sáb 02/12/17	sáb 16/12/17	1	m ³			\$1,975974
ESTRUCTURAS METÁLICAS	36 días	sáb 16/12/17	dom 21/01/18	0		E	ESTRUCTURAS METÁLICAS[1]	\$42,7592755
CORREAS CAJÓN	21 días	sáb 16/12/17	sáb 06/01/18	2780,5	kg			\$27,8077805
PERFIL PARA CERCHA IPE 200	21 días	sáb 16/12/17	sáb 06/01/18	1051,7	kg			\$10,5180517
CONTRAVIENTOS Y TEMPLATES VR	15 días	vie 22/12/17	sáb 06/01/18	54,6	kg			\$0,54605460

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
PERNOS PLATINAS Y OTROS	15 días	sáb 06/01/18	dom 21/01/18	388,7	kg			\$3,88738870
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	53 días	sáb 16/12/17	mié 07/02/18	0		I	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS[1]	\$78,573112
RED DE PRESIÓN	25 días	sáb 16/12/17	mié 10/01/18	1	un			\$3,065916
RED DE DESAGÜE	14 días	mié 10/01/18	mié 24/01/18	1	un			\$58,137443
RED CONTRA INCENDIO	14 días	mié 24/01/18	mié 07/02/18	1	un			\$17,369753
APARATOS SANITARIOS	20 días	sáb 10/02/18	vie 02/03/18	0		A	APARATOS SANITARIOS[1]	\$1,904800
SANITARIO (INCLUYE GRIFERÍA)	5 días	sáb 10/02/18	jue 15/02/18	2	un			\$0,7280
LAVAMANOS (INCLUYE GRIFERÍA)	5 días	jue 15/02/18	mar 20/02/18	2	un			\$0,4924
DUCHA (INCLUYE GRIFERÍA)	5 días	mar 20/02/18	dom 25/02/18	2	un			\$0,312
POSETA LAVA TRAPEROS	5 días	dom 25/02/18	vie 02/03/18	1	un			\$0,3724
INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	0		I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO[1]	\$27,425217
SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA	30 días	vie 02/03/18	dom 01/04/18	40	un			\$5,23928
SUMINISTRO Y MONTAJE DE BALA	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	11	un			\$2,284513
SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMP. TIPO PANEL	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	25	un			\$9,071
SUMINISTRO Y MONTAJE DE LÁMPARA	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	4	un			\$0,799256
SUMINISTRO Y MONTAJE SALIDA TOMACORRIENTE	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	20	un			\$2,73966
SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFÁSICO CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA EN DUCTERÍA PVC.	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	2	un			\$0,325966
SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA MOTOR BANDA TRANSPORTADORA EN DUCTERÍA PVC	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	3	ml			\$0,089118

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA TRIFÁSICA PARA SERVICIOS	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	3	ml			\$0,105042
SUMINISTRO Y MONTAJE DE SALIDA PARA EXTRACTORES, DUCTERÍA EMT.	35 días	vie 02/03/18	vie 06/04/18	4	un			\$0,886784
SUMINISTRO Y MONTAJE DE REFLECTOR LED, ALUMBRADO PERIMETRAL EXTERIOR	14 días	vie 02/03/18	vie 16/03/18	10	un			\$3,00243
SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLERO DE AUTOMÁTICOS DE 18PUESTOS/TRIFÁSICO	7 días	vie 02/03/18	vie 09/03/18	1	un			\$1,200
SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOTALIZADOR TRIFÁSICO EN CAJA MOLDEADA	6 días	vie 02/03/18	jue 08/03/18	2	un			\$1,199194
SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE	6 días	vie 02/03/18	jue 08/03/18	3	un			\$0,060117
SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMO MAGNÉTICA ENCHUFABLE DE	6 días	vie 02/03/18	jue 08/03/18	2	un			\$0,044478
SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMOMAGNETICA ENCHUFABLE	6 días	vie 02/03/18	jue 08/03/18	2	un			\$0,239916
SUMINISTRO Y MONTAJE DE PROTECCIÓN TIPO TERMOMAGNETICA ENCHUFABLE DE	6 días	vie 02/03/18	jue 08/03/18	1	un			\$0,138063
MAMPOSTERIA	37 días	sáb 25/11/17	lun 01/01/18	0		M	MAMPOSTERIA[1]	\$30,274928
MUROS EN MAMPOSTERIA BLOQUE NUMERO 5	21 días	sáb 25/11/17	sáb 16/12/17	454	m2			\$29,619868
FILOS Y DILATACIONES	16 días	sáb 16/12/17	lun 01/01/18	70	ml			\$0,655060
PAÑETES	28 días	lun 01/01/18	lun 29/01/18	0		P	PAÑETES[1]	\$16,6912824
PAÑETES EXTERIORES	14 días	lun 01/01/18	lun 15/01/18	359,85	m ²			\$8,470869
PAÑETES INTERIORES	14 días	lun 15/01/18	lun 29/01/18	359,85	m ²			\$8,220413
ENCHAPES	16 días	lun 29/01/18	mié 14/02/18	0		E	ENCHAPES[1]	\$8,093176
ENCHAPES MUROS	7 días	mié 07/02/18	mié 14/02/18	85,8	m ²			\$4,979832
ENCHAPE PISOS	7 días	lun 29/01/18	lun 05/02/18	41,6	m ²			\$3,113344

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 240

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
PISOS	12 días	lun 29/01/18	sáb 10/02/18	0		P	PISOS[1]	\$2,875635
MEDIACAÑA EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO Y ESMALTADO	12 días	lun 29/01/18	sáb 10/02/18	63	ml			\$2,875635
CARPINTERÍAMETÁLICA	12 días	sáb 10/02/18	jue 22/02/18	0		C	CARPINTERÍAMETÁLICA[1]	\$27,6043
ELABORACIÓN E INSTALACION DE VENTANAS	11 días	sáb 10/02/18	mié 21/02/18	35,13	m ²			\$1,12416
ELABORACIÓN E INSTALACION DE PUERTA	7 días	sáb 10/02/18	sáb 17/02/18	25,55	m ²			\$0,511
ELABORACIÓN E INSTALACION DE PUERTA	12 días	sáb 10/02/18	jue 22/02/18	10,16	m ²			\$0,12192
LAMINA STEEL DECK CALIBRE 22 DE	5 días	sáb 10/02/18	jue 15/02/18	246	m ²			\$25,84722
PINTURAS Y SEÑALIZACIONES	19 días	jue 22/02/18	mar 13/03/18	0		P	PINTURAS Y SEÑALIZACIONES[1]	\$26,04624023
PINTURA ESTRUCTURA METÁLICA	7 días	jue 22/02/18	jue 01/03/18	3533,64	kg			\$16,06746108
PINTURA MUROS	12 días	jue 01/03/18	mar 13/03/18	719,71	m ²			\$9,97877915
CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES	14 días	lun 01/01/18	lun 15/01/18	0		C	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES[1]	\$50,88486236
CUBIERTA METÁLICA TIPO SANDWICH	7 días	lun 01/01/18	lun 08/01/18	215,61	m ²			\$37,44628236
CANAL EN ACERO GALVANIZADO	7 días	lun 08/01/18	lun 15/01/18	65	ml			\$12,26069
CABALLETES Y REMATES	6 días	lun 08/01/18	dom 14/01/18	30	ml			\$1,17789
BANDA TRANSPORTADORA	8 días	sáb 10/02/18	dom 18/02/18	0		B	BANDA TRANSPORTADORA[1]	\$125,756
Suministro montaje y puesta en operación de una Banda Transportadora de residuos sólidos, proyecto Centro Vacacional	8 días	sáb 10/02/18	dom 18/02/18	1	un			\$125,756
PRADOS ARBORIZACIONES Y JARDINES	7 días	dom 18/02/18	dom 25/02/18	0		P	PRADOS ARBORIZACIONES Y JARDINES[1]	\$0,85381227
EMPRADIZACIÓN	7 días	dom 18/02/18	dom 25/02/18	54,63	m ²			\$0,85381227
VARIOS	7 días	dom 25/02/18	dom 04/03/18	0		V	VARIOS[1]	\$5,30653968

RECICLAJE BASURAS CAFAM MELGAR 241

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Cantidad	Unidad	Iniciales del recurso	Nombres de los recursos	Costo (M\$)
ANDENES	7 días	dom 25/02/18	dom 04/03/18	54,63	m ²			\$5,30653968
PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	15 días	vie 06/04/18	sáb 21/04/18	0				\$8,500
EVALUACIÓN ESPACIO	1 día	vie 06/04/18	sáb 07/04/18	1	un	E	EVALUACIÓN ESPACIO[1]	\$0,500
PRUEBAS TÉCNICAS	6 días	sáb 07/04/18	vie 13/04/18	1	un	P	PRUEBAS TÉCNICAS[1]	\$4,000
ENTREGA FINAL	8 días	vie 13/04/18	sáb 21/04/18	1	un	E	ENTREGA FINAL[1]	\$4,000
FIN	0 días	sáb 05/05/18	sáb 05/05/18	0				

Fuente: construcción de los autores

Anexo X. Cálculo del SPI

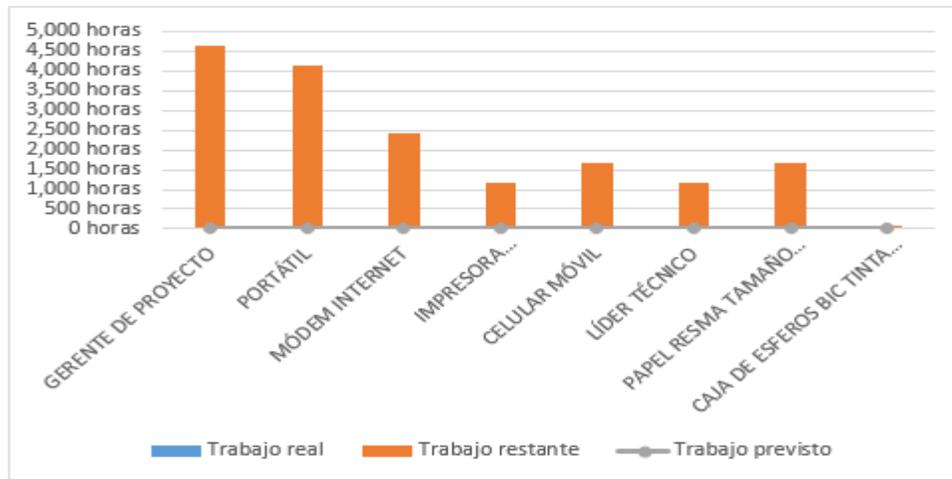
ID#	IDA	ACTIVIDAD	VALOR PLANIFICADO	COSTO REAL	VALOR GANADO
ESTACIÓN BASURAS CAFAM			(PV) (M\$)	(AC)(M\$)	(EV)(\$M)
1	1	MELGAR			
1.1	2	COMIENZO			
1.2	3	GERENCIA PROYECTOS	\$ 184,6	\$ 179,9	\$ 163,7
1.3	74	PERMISOS Y LICENCIAS	\$ 10,1	\$ 10,1	\$ 10,1
1.4	77	ESTUDIO Y DISEÑOS	\$ 10,1	\$ 10,1	\$ 49,0
1.5	85	CONSTRUCCIÓN	\$ 134,0	\$ 122,9	\$ 112,5
1.6	161	PUESTA EN MARCHA	\$ -	\$ -	\$ -
1.7	165	FIN			
		TOTAL	\$ 338,7	\$ 322,9	\$ 335,2
CÁLCULO DE ÍNDICE					
SPI		ÍNDICE DESEMPEÑO CRONOGRAMA	EV/PV	0,99	

Fuente: construcción de los autores

Anexo Y. Nivelación de recursos

ESTADÍSTICAS DE RECURSOS

Estado de trabajo de todos los recursos de trabajo.



ESTADO DE LOS RECURSOS

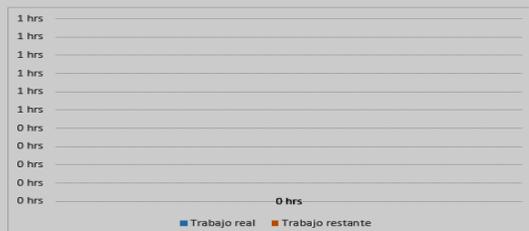
Resta trabajo para todos los recursos de trabajo

Nombre	Comienzo	Fin	Trabajo restante
GERENTE DE PROYECTO	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	4,624 hrs
PORTÁTIL	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	4,128 hrs
MÓDEM INTERNET	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	2,424 hrs
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	1,152 hrs
CELULAR MÓVIL	lun 02/01/17	mié 06/12/17	1,648 hrs
LÍDER TÉCNICO	mié 18/01/17	dom 07/01/18	1,160 hrs
PAPEL RESMA TAMAÑO CARTA X500UN	lun 02/01/17	mié 11/10/17	1,672 hrs
CAJA DE ESFEROS BIC TINTA NEGRA X12 UN	lun 02/01/17	mié 25/01/17	80 hrs

RECURSOS SOBREALIGNADOS

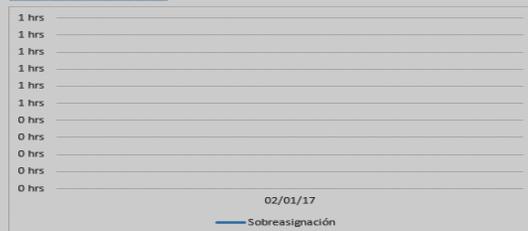
ESTADO DEL TRABAJO

Estado del trabajo para recursos sobrealignados.



SOBREALIGNACIÓN

Trabajo de excedente asignado a los recursos sobrealignados. Para resolver las sobrealignaciones use [Vista de planeador de equipo](#)



RECURSOS SOBREALIGNADOS

Fuente: construcción de los autores

Anexo Z. Presupuesto maestro

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	SIN RESERVA	CON RESERVA
				Valor Total(M\$)	Costo (M\$)
Estación basuras Cafam melgar	488 d	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	\$946,13955268	\$1122,9195954
Gerencia proyectos	488 d	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	\$198,49990307	\$374,9877280
Permisos y licencias	31 d	dom 05/03/17	mié 05/04/17	\$11,00000000	\$11,00000000
Estudio y diseños	71 d	mié 05/04/17	jue 15/06/17	\$49,00000000	\$49,00000000
Construcción	295 d	jue 15/06/17	vie 06/04/18	\$679,13964961	\$679,43186861
Pruebas y puesta en marcha	15 d	vie 06/04/18	sáb 21/04/18	\$8,50000000	\$8,50000000
FIN	0 d	sáb 05/05/18	sáb 05/05/18		

Fuente: construcción de los autores

Anexo AA. Plan de gestión de costo

TÍTULO DE PROYECTO:

Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional CAFAM Melgar

FECHA:

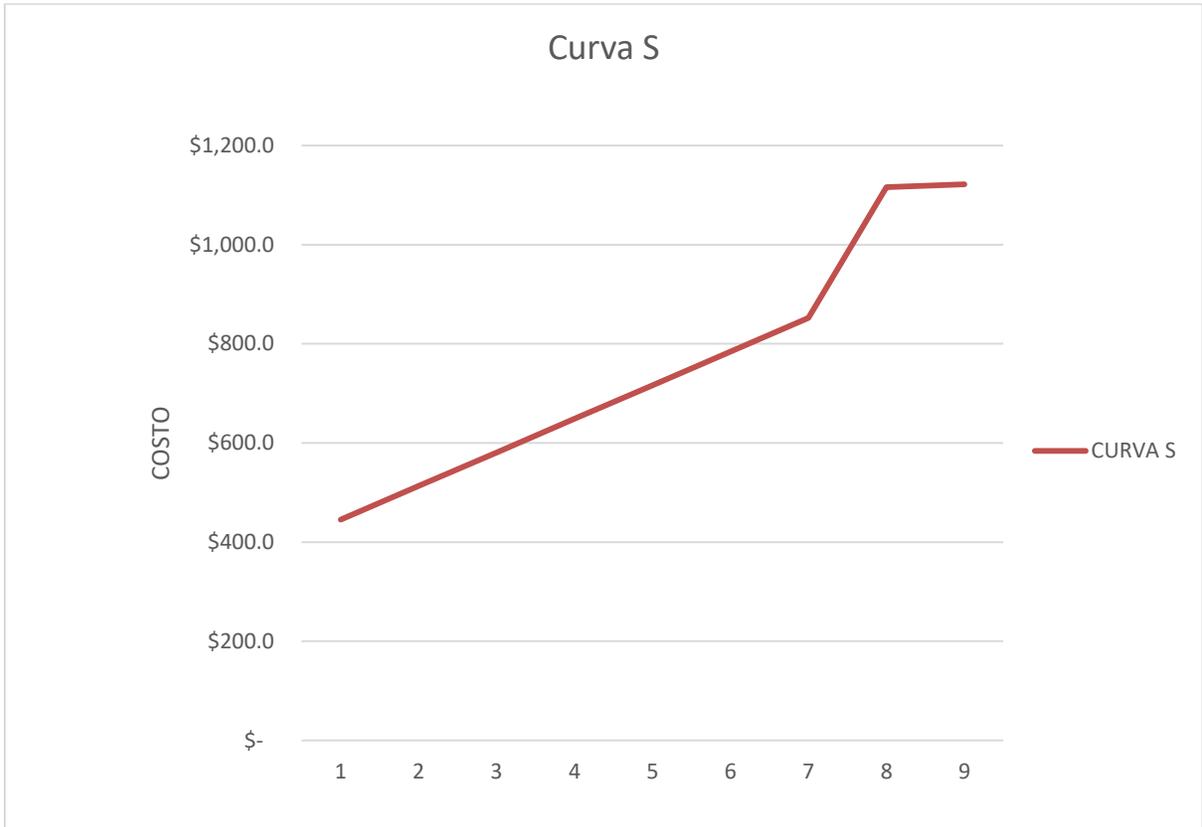
17 OCTUBRE 2017

Nivel de precisión:	Unidades de medida:	Controlar los umbrales:
El nivel de precisión para el costo será decimas de millón.	La unidad de medida será en pesos colombianos (COP)	El Proyecto se controlara a partir del programa <i>Project</i> y <i>Excel</i> , del cual se alimentará los programas con los presupuestos reales en función de las adquisiciones mensuales que se realicen y comparadas con las teóricas desarrolladas en el plan.
Normas para la medición del rendimiento:		
De acuerdo a la EDT estructura segregación del trabajo, se establece control hasta el quinto nivel, del cual se tendrá tareas resumen para comparar lo teórico con lo real ejecutado.		
Informe de costos y formato:		
Los informes de la gestión del costo se presentará con ayuda de la herramienta <i>Microsoft Project</i> , se presentará mensualmente donde se compara costo teórico con el real ejecutado.		
La gestión del proceso:		
<i>Estimación de costos</i>	El costo será estimado por análogo de tres puntos, que se basa en criterio de los profesionales del proyecto a partir de la creación de precios unitarios, del cual se estima cotización de suministro de materiales, mano de obra y se obtiene el valor real de la actividad.	

<i>Elaborar el presupuesto</i>	Estimado costos, se lleva la información al presupuesto maestro generado en <i>Project</i> que determinará el costo base del proyecto. A partir de la gestión de riesgo se identifican las actividades que requieren reserva, la cual se tendrá que asignar al presupuesto para su respectivo control.
---------------------------------------	--

<i>Actualización, supervisión y control</i>	El presupuesto se actualiza y controla semanalmente, se presentará estados a directiva mensual, en caso de identificación de desvió de la línea base del costo se escala a directivas de CAFAM, para cualquier modificación dadas a alguna situación particular.
--	--

Anexo BB.. Curva S



Fuente: construcción de los autores

Anexo CC.CálculosdeValorPlanificado

ID#	IDA	ACTIVIDAD	Duración[meses]		Costo (M\$)	%	% terminación			
1	1	ESTACIÓN BASURAS CAFAM MELGAR	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	16,27	\$ 1,1220				
1.1	2	COMIENZO								
1.2	3	GERENCIA PROYECTOS	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	16,27	\$ 375,3	33.45% 33.4%			
1.3	74	PERMISOS Y LICENCIAS	dom 05/03/17	mié 05/04/17	2,00	\$ 10,1	0.90% 34.3%			
1.4	77	ESTUDIO Y DISEÑOS	mié 05/04/17	jue 15/06/17	2,30	\$ 49,00	4.37% 38.7%			
1.5	85	CONSTRUCCIÓN	jue 15/06/17	vie 06/04/18	15,20	\$ 679,1	60.53% 99.2%			
1.6	161	PUESTA EN MARCHA	vie 06/04/18	sáb 21/04/18	0,50	\$ 8,5	0.76% 100.0%			
1.7	165	FIN								
VALOR PLANIFICADO					<table border="1"> <tr> <td>VALOR MENSUAL</td> </tr> <tr> <td>MESES</td> </tr> <tr> <td>ACUMULADO MENSUAL</td> </tr> </table>			VALOR MENSUAL	MESES	ACUMULADO MENSUAL
VALOR MENSUAL										
MESES										
ACUMULADO MENSUAL										
PERIODO [MESES]										

ID#	ID A	ACTIVIDAD	Duración[meses]		costo (M\$)	% terminación	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
1	1	ESTACIÓN BASURAS CAFAM MELGAR	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	16,27 \$ 1,1220												
1.1	2	COMIENZO															
1.2	3	GERENCIA PROYECTOS	lun 02/01/17	sáb 05/05/18	16,27 \$ 375,	33,4	33,4%	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 6,2	
1.3	74	PERMISOS Y LICENCIAS	dom 05/03/17	mié 05/04/17	2,00 \$ 10,1		0,90%										
1.4	77	ESTUDIO Y DISEÑOS	mié 05/04/17	jue 15/06/17	2,30 \$ 49,00		4,37%										
1.5	85	CONSTRUCCIÓN	jue 15/06/17	vie 06/04/18	15,20 \$ 679,1		60,53%	99,2%	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 232,3	
1.6	161	PUESTA EN MARCHA	vie 06/04/18	sáb 21/04/18	0,50 \$ 8,5		0,76%									\$ 8,5	
1.7	165	FIN															
VALOR PLANIFICADO							VALOR MENSUAL	8	17,8	1,8	7,8	67,8	7,8	67,8	263,9	1,2	
VALOR PLANIFICADO							MESES ACUMULADO		0,0	0,0	2,0	13,0	4,0	15,0	16,0	7,0	
VALOR PLANIFICADO							MENSUAL	54	1,2	0,9	48,7	716,4	84,2	851,9	115,8	120	

Fuente: Construcción de los autores

Anexo DD. Cálculo de datos de desempeño

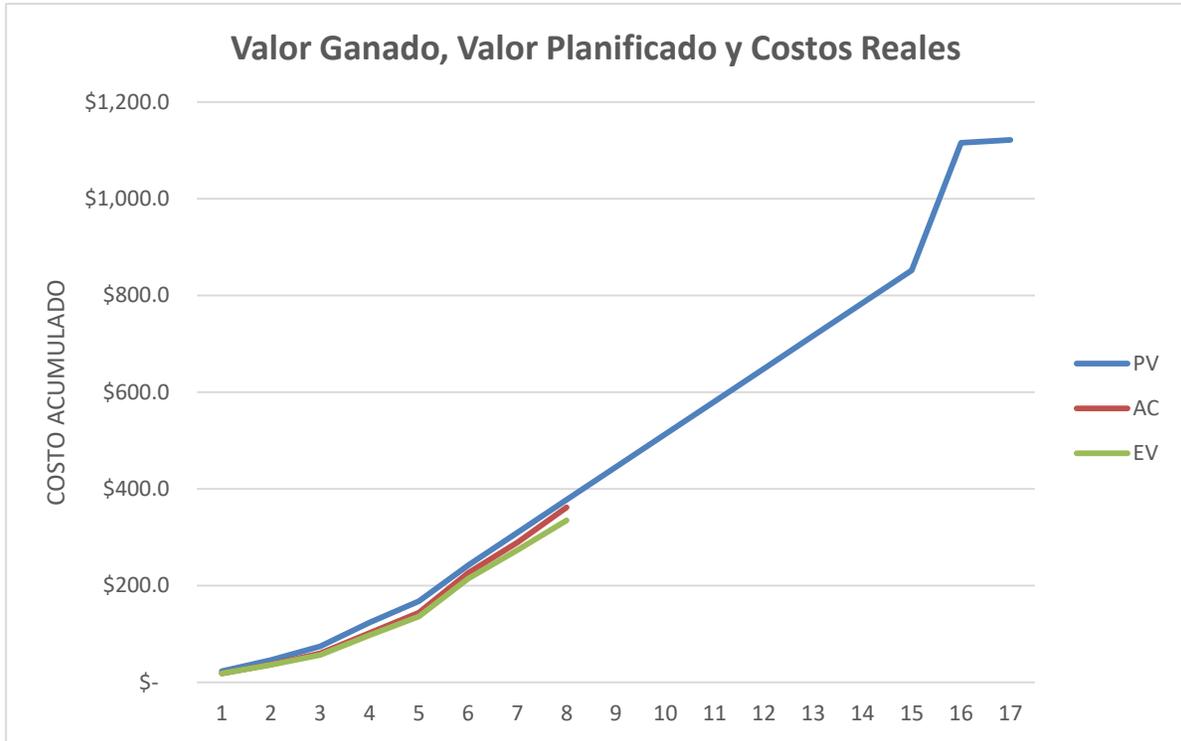
ID	IDA	ACTIVIDAD	Duración (meses)	Costo (M\$)	%	% terminación	PERIODO MESES									
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	1	Estación basuras Cafam Melgar	16,27	\$1,1221												
1.1	2	Comienzo														
1.2	3	Gerencia proyectos	16,27	\$ 375,3	33,4%	33,4% (PV)	\$23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 23,7
						(AC)	\$ 18,5	\$ 18,5	\$ 18,5	\$ 18,5	\$ 23,1	\$ 27,7	\$ 27,7	\$ 27,7		
						(EV)	\$ 18,5	\$ 17,5	\$ 17,0	\$ 16,6	\$ 21,0	\$ 25,5	\$ 22,1	\$ 25,5		
1.3	74	Permisos y licencias	2,00	\$10,1	0,9%	34,3% (PV)			\$ 5,0	\$ 5,0						
						(AC)			\$ 4,5	\$ 5,5						
						(EV)			\$ 3,6	\$ 6,4						
1.4	77	Estudios y diseños	2,30	\$ 49,00	4,4%	38,7% (PV)				\$ 21,3	\$ 21,3	\$ 6,4				
						(AC)				\$ 18,1	\$ 19,2	\$ 11,7				
						(EV)				\$ 18,1	\$ 17,3	\$ 10,5	\$ 3,1			
1.5	85	Construcción	15,20	\$679,1	60,5%	99,2% (PV)						\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,7	\$ 44,68	
						(AC)						\$ 42,4	\$ 35,7	\$ 44,7		
						(EV)						\$ 42,4	\$ 34,3	\$ 35,7		
1.6	161	Puesta en marcha	0,50	\$ 8,5	0,8%	100.0(PV)										
1.7	165	Fin														

VALOR PLANIFICADO(PV)(M\$)	VALOR MENSUAL	\$ 23,1	\$ 23,1	\$ 28,1	\$ 49,4	\$ 44,4	\$ 74,1	\$ 67,8	\$ 67,8	\$ 67,75
	MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ACUMULADO MENSUAL	\$ 23,1	\$ 46,1	\$ 74,2	\$ 123,6	\$ 168,0	\$ 242,2	\$ 309,9	\$ 377,7	\$ 445,41
COSTO REAL (AC)(M\$)	VALOR MENSUAL	\$ 18,5	\$ 18,5	\$ 23,0	\$ 42,1	\$ 42,2	\$ 81,8	\$ 63,4	\$ 72,4	
	ACUMULADO MENSUAL	\$ 18,5	\$ 36,9	\$ 59,9	\$ 102,0	\$ 144,2	\$ 226,1	\$ 289,5	\$ 361,9	

VALOR GANADO (EV)(M\$)	VALOR								
	MENSUAL	\$ 18,5	\$ 17,5	\$ 20,6	\$ 41,2	\$ 38,3	\$ 78,5	\$ 59,6	\$ 61,2
	ACUMULA DO								
	MENSUAL	\$ 18,5	\$ 36,0	\$ 56,6	\$ 97,7	\$ 136,0	\$ 214,5	\$274,0	\$ 335,2

Fuente: Construcción de los autores

Anexo EE. Valor Ganado, valor planificado y costos reales



Fuente: Construcción de los autores

Anexo FF. Cálculo de índice de desempeño del costo

ID#	IDA	ACTIVIDAD	VALOR PLANIFICADO	COSTO REAL	VALOR GANADO
			(PV)(M\$)	(AC)(M\$)	(EV)(M\$)
1	1	Estación basuras Cafam melgar			
1.1	2	Comienzo			
1.2	3	Gerencia proyectos	\$ 184,6	\$ 179,9	\$ 163,7
1.3	74	Permisos y licencias	\$ 10,1	\$ 10,1	\$ 10,1
1.4	77	Estudio y diseños	\$ 10,1	\$ 10,1	\$ 49,0
1.5	85	Construcción	\$ 134,0	\$ 122,9	\$ 112,5
1.6	161	Puesta en marcha	\$ -	\$ -	\$ -
1.7	165	Fin			
		Total	\$ 338,7	\$ 322,9	\$ 335,2
Cálculo de índice					
CPI		Índice desempeño del costo	EV/AC	1,04	

Fuente: Construcción de los autores

Anexo GG..Plan de gestión de calidad

TITULO DE PROYECTO:

Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar

FECHA:

Noviembre 5 de 2017

Funciones de calidad Y Responsabilidades: Describir la función necesaria.

Papel	Responsabilidades
1. Gerente de proyectos	1. Asegurarse de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé seguimiento a su progreso
2. Líder técnico, gerente de proyecto	2. Determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes al caso específico
3. Líder técnico	3. Comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surja en las interfaces entre dichos grupos
4. Gerente de proyectos	4. Revisar los resultados de cualesquiera auditorias desarrolladas
5. Gerente de proyectos	5. Autorizar peticiones para exenciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización
6. Líder técnico	6. Controlar las acciones correctivas y preventiva
7. Gerente de proyecto	7. Revisar y autorizar cambios, o desviaciones, del plan de la calidad.

El enfoque de planificación de calidad

Se aplicará la propuesta del plan de Calidad para la Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional CAFAM Melgar, en los siguientes procesos caracterizados del Sistema de Calidad como son: compra de equipos, diseño de la ingeniería de básica y de detalle, obras de construcción realizadas por la caja de compensación familiar Cafam, Interventoría de obras contratadas, administración y operación de la EART.

Una vez sea entregada la Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional CAFAM Melgar esta deberá ser entregada a la sección de vivienda y servicios inmobiliarios de Cafam, quien deberá dar constancia de que se haya realizado de acuerdo a la EDT del proyecto. Las entradas que se utilizaran son las siguientes:

Elemento de Entrada	Parámetro a evaluar	Descripción Ubicación
Plan para la dirección del proyecto	Línea base del alcance:	<p>Construcción de Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional CAFAM Melgar. La estación debe ser capacitada para tratar residuos entre 1.000 a 3.000kg/h.</p> <p>Infraestructura física: Contar con un área de mínimo de 331,39 m², distribuido en: 197,02 m² en zona de clasificación, 54,32 m² zonas de acopia de material reciclado, 51,48 m² zona de oficinas y servicios, 20,62 m² zona de lavado 7,95 m² rampa acceso. Entregar estudio y diseños de: suelos, hidráulico, eléctrico arquitectónico, estructural, mecánico.</p> <p>Debe cumplir en diseño y procesos constructivos de acuerdo a lo que indica norma sismo resistente 2010. NSR10.</p>
	Línea base del cronograma	Tiempo de ejecución: 334 d con una desviación de +2%, se inicia el 28 febrero 2017 y finaliza el 2 diciembre 2017.
	Línea base de los costos	Costo inversión: (M\$):\$ 910,6 . Se hará control quincenal. De este presupuesto no se puede superar.

Registro de interesados

Centro vacacional Cafam Melgar	<p>Implementación de los planes para la recolección y clasificación de residuos sólidos. Financiamiento para puesta en marcha de los planes de recolección y clasificación de basuras. Obtener un producto de las calidades definidas dentro del alcance pactado en el acta de constitución</p>
Gerente de proyecto	Gerencia de manera óptima los recursos humano y físico, dentro de parámetros de calidad que controle los materiales, los impactos ambientales, presupuesto y cronograma durante los términos establecidos a partir de la aplicación de normativa de construcción en todos los ámbitos que la ley demanda
Líder técnico	Adquirir controlar y supervisar la ejecución de la obra a partir de procesos constructivos validados por la ley colombiana, además de supervisar y controlar los materiales con los cuales se realizó las adquisiciones para la construcción para la entrega de un excelente producto
Contratista de mano de obra	Realizar la obra a partir de los diseños definitivos, con mano de obra competente, utilizando los recursos de la manera adecuada y aprovechamiento para minimizar el impacto que genera la obra.

Elemento Entrada	de	Parámetro a evaluar	Descripción Ubicación
Registro de interesados		Alcaldía de Melgar	Garantiza la prestación de un servicio integral, mediante una gestión pública controlada, transparente y participativa. Financiamiento para puesta en marcha de los planes de recolección y clasificación de basuras. Otorgar permisos que permitan ejecutar los planes para la recolección de los desechos Sólidos
		Corporación Autónoma Regional del Tolima	Aplicación de la normatividad legal sobre disposición, administración, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente.
		Residentes permanentes del municipio	Predisposición de la comunidad en integrarse a los planes para la recolección de desechos sólidos. Generar cultura de reciclaje para el cuidado de la salud y el medio ambiente.
Elemento Entrada	de	Parámetro a evaluar	Descripción
Registro riesgos		Materiales	ACERO: resistencia a tensión de 41.369 kPa CONCRETO: Resistencias a 28 días del 100% de 13.790 kPa y 20.685 kPa. BLOQUE O TOLETE: especificaciones NSR10 BASE: granulometría , plasticidad y densidad según INVÍAS SUBBASE: granulometría , plasticidad y densidad según INVÍAS PEDRAPLEN: granulometría , plasticidad y densidad según INVÍAS ESTRUCTURA METÁLICA: calidad de colada soldadura de acuerdo a la WEST ARCO
		Mano de obra	MAESTROS: alto conocimiento en construcción vertical, instalación de redes eléctricas sanitarias y potables OFICIALES. Alto Conocimiento de construcción vertical AYUDANTES: medio conocimiento de construcción vertical ELECTROCOMECÁNICOS: alto conocimiento en redes eléctricas y equipos mecánicos INGENIERO CIVIL: alto conocimiento en construcción. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL: Cumplimiento del manual de seguridad.
		Herramienta y equipos	RETROEXCAVADORA :pre operacionales al día, modelo 2010 en adelante VOLQUETA DOBLE TROQUE: pre operacionales al día, modelo 2010 en adelante VIBRO COMPACTADOR: pre operacionales al día, modelo 2010 en adelante VIBRADOR DE CONCRETO: estado bueno. EQUIPO DE ENCOFRADO: en excelente estado de buen acabado y con accesorios de acuerdo a la necesidad de la obra
		Información	Estudios de suelos, hidráulicos, eléctricos y ambientales. Diseños aprobados definitivos Planos firmados y aprobados Permisos y Licencias gestionados Análisis de precios unitarios de acuerdo a la demanda de la zona

Elemento de Entrada	Parámetro a evaluar	Descripción
Elemento de Entrada	Parámetro a evaluar	Descripción
		Debe cumplir en diseño y procesos constructivos de acuerdo a lo que indica norma sismo resistente 2010. NSR10.
		Debe cumplir decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. El presente decreto aplica al servicio público de aseo de que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables.
	Decretos y normativa	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, Título F Sistemas de Aseo Urbano, recolección de residuos, barrido manual y mecánico de vías, limpieza de áreas públicas, cortes y podas en áreas públicas. En este capítulo se establecen los criterios básicos y los requisitos mínimos obligatorios que deben cumplir las personas prestadoras del servicio de aseo en el proceso de recolección. CONPES 3700, Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia, estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia
	ECONÓMICO	El sector tiene un PIB (producto interno bruto) del 15,6%. Reducción significativa en el comercio Panorama económico se estima bastante incierto y muy vulnerable por políticas centrales. Principal actividad económica es el turismo
Documentación de requisitos	SOCIOLÓGICO	Distribución poblacional del municipio de melgar es de 34.835 habitantes, de los cuales 28.716 (82,4%) están ubicados en la zona urbana y 6.119 (17,6%) en la zona rural. En la actualidad el departamento de Tolima posee las siguientes tasas: pobreza 32,9%, desempleo 13,2%. Por el proceso de paz, integrantes de grupos al margen de la ley, se trasladaran a diferentes zonas. Conflicto interno de Venezuela, hay inmigración de esta población a nuestro país. Nivel de escolaridad bajo, con los siguientes indicadores: primaria tasa bruta de 105%, secundaria tasa bruta de 95.1%. La tasa bruta de educación media es de 75% por debajo del esperado del 93% al año 2017.
	TECNOLÓGICO	En la actualidad no se cuenta con procesos técnicos ideales para la clasificación de residuos. Disposición de residuos artesanales por relleno sanitario sin clasificar ni aprovechamiento. Se adopta tecnologías nuevas de otros países para estos procesos.
	AMBIENTAL	Corporación autónoma regional del Tolima CORTOLIMA Actualmente se encamina a proyectos sostenibles Problemas ambientales asociados con la gestión de los servicios públicos y estructura urbana.

Entes públicos y privados vigilan con rigurosidad cada proceso que involucre impacto ambiental

Elemento de Entrada	Parámetro a evaluar	Descripción
Activos de los Procesos de la Organización	Procesos y Procedimientos	Norma sismo resistente NSR 2010 Manual Instituto Nacional de Vías INVIAS 2013 Manual de seguridad y salud ocupacional SYSO Plan de manejo ambiental Análisis de trabajo seguro ATS, de cada actividad a desarrollar. Listas de chequeo para asegurar conformidad de la construcción. Bitácora de obra Proceso de selección y vinculación de personal Control de compras y contratación de servicios Procedimiento compras y contratación Aprobación y pago de facturas y anticipos Registro y calificación de proveedores Plan de señalización temporal en obra Inspección, control y ensayos Calibración de equipos de medición y ensayo no conformidades Acciones correctivas y preventivas Auditorías internas Entrega y evaluación del cliente

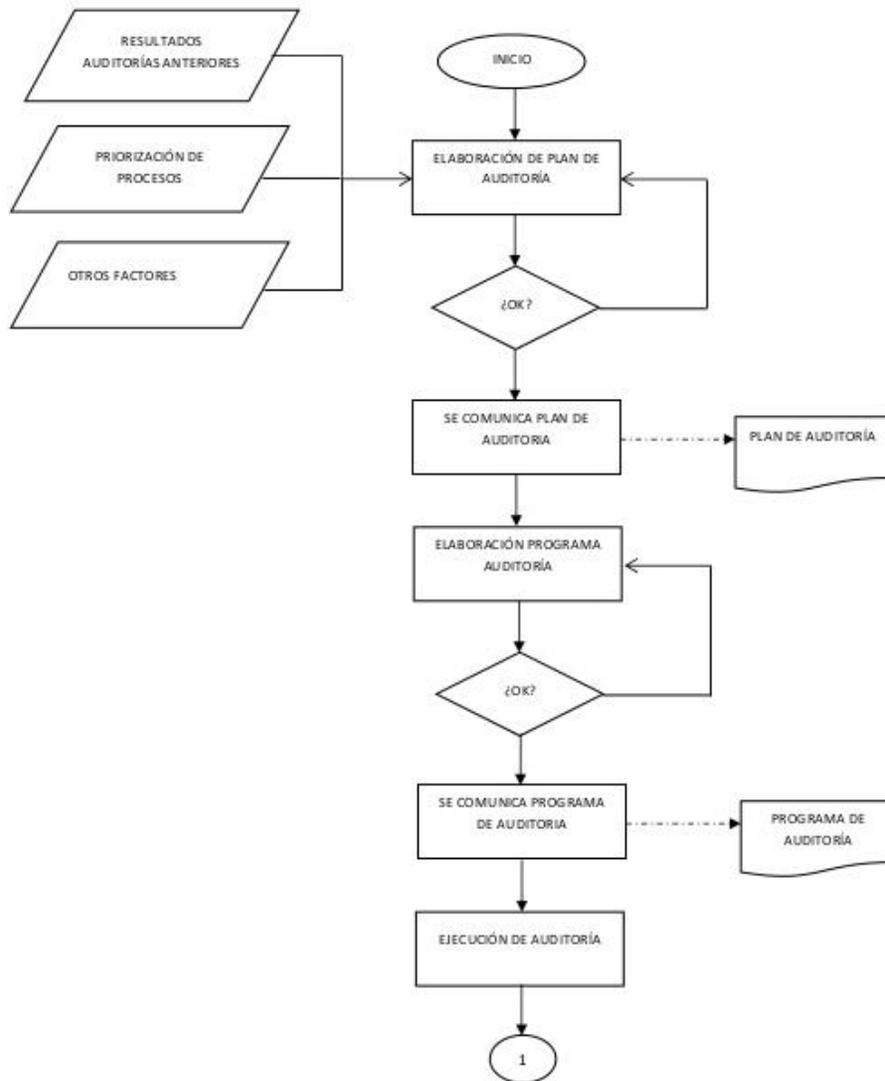
Las herramientas a utilizar son:

Reuniones, análisis costo beneficio y muestreo estadístico

Enfoque de aseguramiento de la calidad

Realizar el aseguramiento de la calidad es tarea del gerente de proyectos y líder técnico, para lo cual se efectuaran auditorias quincenales por parte de líder técnico evaluando las no conformidades, identificando las buenas prácticas y evaluando los procesos constructivos de la planta y si se están implementado las lecciones aprendidas, con la información suministrada el gerente de proyectos realizará las modificaciones al plan para la dirección del proyecto al control integrado de cambio, la actualización a los documentos del proyecto y de ser necesario avalar con las directivas de Cafam si es necesario realizar cambios a los activos de la organización.

Para las auditorias se utilizará el siguiente diagrama de flujo



Enfoque de Control de calidad

Documentar el enfoque que se utilizará para medir el producto y el desempeño del proyecto a fin de garantizar que el producto cumple las especificaciones de calidad establecidas en el plan.

Las actividades que contemplan la producción del producto son las siguientes:

Actividades de realización del producto	Descripción
Los procedimientos documentados e instrucciones de trabajo pertinentes	1. Materiales maquinaria y manos de obra: serán proporcionadas por el contratista y aprobadas por el líder técnico bajo las especificaciones del contrato. 2. Para el resto de procesos para la ejecución del producto, serán basados en los planos y estudios técnicos su estricto cumplimiento se hará por parte del contratista y bajo supervisión del líder técnico.
Las herramientas, técnicas, equipo y métodos a utilizar para lograr los requisitos especificados, incluyendo los detalles de cualquier certificación necesaria de material, producto o proceso;	En los diseños de la estación los profesionales a cargo, estipulan las herramientas, técnicas y métodos a utilizar al igual que las certificaciones necesarias. Estos diseños son considerados la base que se necesita para realizar el producto, cualquier modificación o consulta debe ser elevado por escrito a los profesionales en mención por parte del líder técnico el cual a su vez socializara con el contratista.
Las condiciones controladas requeridas para cumplir con los acuerdos planificados;	Las condiciones para cumplir con los acuerdos estarán plasmadas en el contrato que rige al contratista, las mismas que fueron aprobadas por las directivas de Cafam.
Los mecanismos para determinar el cumplimiento de tales condiciones, incluyendo cualquier control estadístico u otros controles del proceso especificado;	El cumplimiento de las condiciones será supervisado por el líder Técnico, el cual realizará un avance de los trabajos y un corte de programación, costos y alcance mensual, lo que a su vez servirá para realizar los pagos de avance al contratista todo regido por las cláusulas del contrato.

Actividades de realización del producto	Descripción
Los detalles de cualquier calificación y/o certificación necesaria del personal	Todos los trabajadores necesarios para la ejecución de la planta deben cumplir con la reglamentación de seguridad industrial, cursos de alturas y las políticas establecidas por Cafam para realizar trabajos dentro de las instalaciones del centro vacacional Cafam melgar.
Los criterios de entrega del trabajo o servicio	Los trabajos se recibirán bajo los criterios de las especificaciones dadas por los diseñadores, estos fueron estipulados en el contrato realizado al contratista de la planta.
Los requisitos legales y reglamentarios aplicables	Los requisitos legales de la construcción de la planta están basados en la NSR 10, Norma sismo resistente 2010.

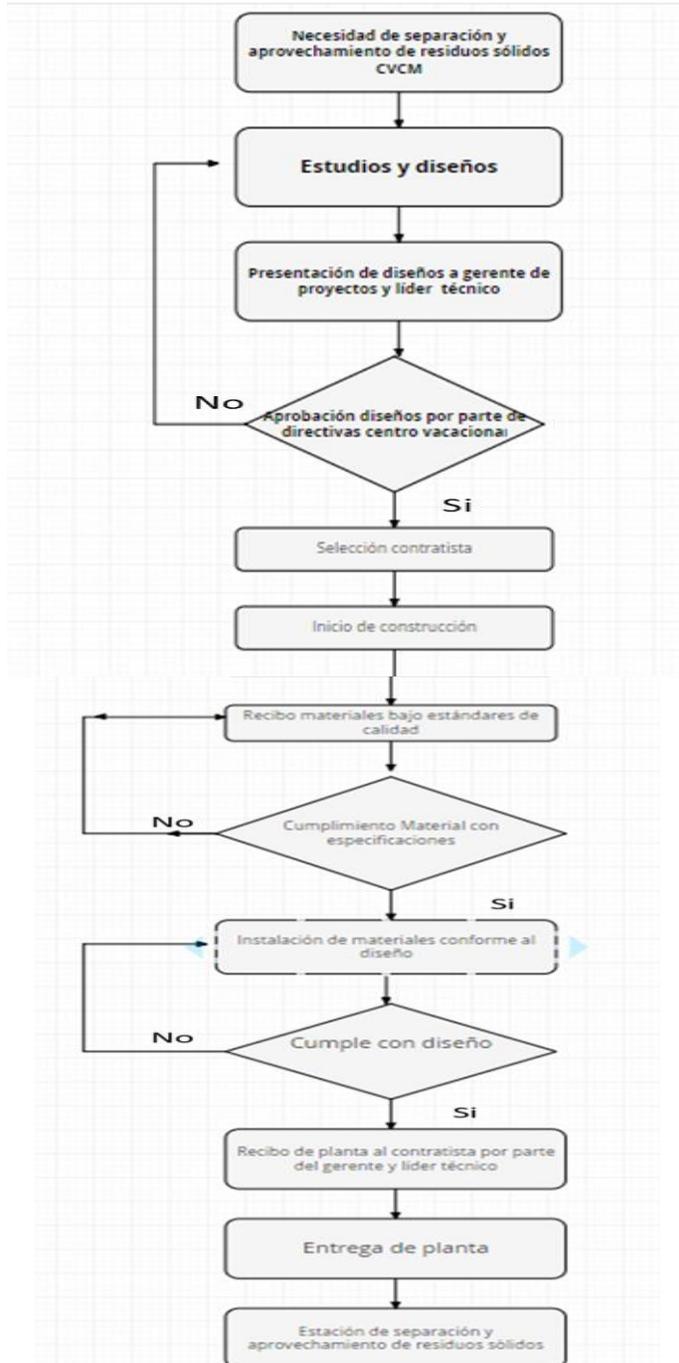
Condiciones de instalación y entrega

La entrega se realizará por parte del gerente de proyecto, el líder técnico y el contratista ellos citarán a los proveedores de la banda para que explique el funcionamiento a las personas que designe el centro vacacional Cafam Melgar, adicional se explicará lo concerniente a la planta física.

En la entrega se revisará las especificaciones de los diseñadores y que se haya cumplido en su totalidad el alcance del contrato, se realizará una acta de entrega y si quedasen arreglos pendientes el contratista contarán con 15 días hábiles par

Identificación y trazabilidad

A continuación se presenta el diagrama de flujo que identifica la trazabilidad del producto



Enfoque de mejora de la calidad

Documentar el enfoque que se utilizará para mejorar continuamente la calidad del producto, proceso y proyecto.

Para mejorar la calidad del proyecto el gerente y el líder técnico en su reunión semanal evaluarán las acciones de mejora presentes en la visita de campo realizada por el líder técnico aplicable al producto, los procesos y el proyecto, implementando las acciones correspondientes a cada elemento según lo consignado a continuación:.

Producto y procesos: El líder técnico emitirá un comunicado al contratista donde se consignen las mejoras o acciones correctivas que se deben aplicar en la construcción de la estación de separación, que deben ser solucionadas de inmediato y revisadas en la próxima visita por parte del líder técnico.

Proyecto. El gerente de proyectos con la información suministrada por el líder técnico evaluará si las mejoras de calidad al proyecto son relevantes y requieren la necesidad de ser consignadas en los documentos del proyecto, para ser implementadas en la actualidad o en futuros proyectos como lecciones aprendidas.

Fuente: construcción de los autores

Anexo HH..Las métricas de calidad

Título del proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro Vacacional Cafam Melgar fechapreparada:28-11-17

ID	Tema	Métrica	Método de medición
01	Calidad concreto	Resistencia	Ensayo destructivo
02	Desempeño Contratista	Cumplimiento de actividades	Validar con programación
03	ubicación de la planta	Nivelación y replanteo	Topografía
04	Diseños	Errores en el diseño	Verificación errores
05	Permisos y licencias	Duración de la actividad	Verificación con un rango no superior al 10%
06	Pruebas instalaciones hidráulicas	Estanqueidad	Prueba de presión
07	Pruebas instalaciones eléctrica	Prueba eléctrica de la planta	Pruebas de funcionamiento
08	Refuerzos de la estructura	Especificaciones según planos estructurales	Visual con flexómetro y pie de rey
09	Calidad del concreto	Asentamiento del concreto	Prueba de asentamiento
10	Estructura metálica cubierta	Especificaciones según planos estructurales	Visual con flexómetro y pie de rey
11	Pruebas técnicas de la banda	Funcionamiento y operación de la banda.	Pruebas de funcionamiento

Fuente: construcción de los autores

Anexo II. Plan de mejoras de los procesos

Título del proyecto:	Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar	Fecha preparada: <u>29-11-17</u>
-----------------------------	--	---

Descripción del proceso

En el centro vacacional Cafam melgar los residuos sólidos que se producen son transportados a un centro de acopio que se ha dispuesto para realizar el proceso de clasificación de los residuos recolectados. Este centro de acopio no dispone de la infraestructura necesaria para realizar este proceso, el cual se realiza de forma manual lo que impide realizar la clasificación de todo el material de forma rápida y segura.

Los materiales recuperados son almacenados en lonas para ser comercializados. Los que no alcanzaron a ser clasificados se disponen para ser retirados por el gestor de basuras del municipio para su disposición final.

Los límites del proceso

Punto de partida del proceso	Punto de finalización del proceso
Llagada de residuos sólidos provenientes del funcionamiento del centro vacacional.	Disposición de lo no clasificado con el gestor de basuras del municipio.
Entradas	Salidas
1. Los residuos son recogidos y transportados por medio del carro recolector, hasta el centro de acopio	Residuos clasificados en un 20%. Residuos seleccionados
2. Residuos sin clasificar	Residuos no seleccionados

Los interesados

Propietario del Proceso:

Las directivas del centro vacacional.

Personas encargadas de la clasificación.

Otras Partes Interesadas: La empresa encargada del reciclaje

Métricas de Proceso

Métrica	Límite de control
1. Cantidad de material reciclado	1. Mínimo el 20% del total recolectado
2.	2.

Los objetivos de mejora

Con la construcción de la estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar se busca reducir los altos volúmenes de residuos sólidos sin clasificar que el centro dispone para ser depositados en rellenos sanitarios. Se ha calculado que el aprovechamiento de los residuos se puede lograr hasta en un 39% de los residuos sólidos del centro, con una disminución en el pago de los servicios de recolección de las basuras por parte de las empresas municipales.

Con esta implementación también se busca cumplir con la normativa vigente que regula el manejo de las basuras, lo que disminuiría el riesgo de un incumplimiento, lo que acarrearía la imposición de una multa o el cierre del establecimiento.

Enfoque de mejora de procesos

La determinación de la oferta dependerá de la infraestructura existente para llevar a cabo el servicio de recolección, traslado, reciclaje y disposición final. De esto, la oferta estará compuesta por el número de sitios destinados a la disposición y su capacidad útil (kg/m³), el número de personal y equipo que realiza la recolección y el traslado de los residuos, así como las aéreas destinadas a la separación de residuos y la transferencia de estos.

Para poder definir los criterios antes mencionados, tomaremos como punto de partida las diferentes tipologías de plantas para el procesamiento de residuos que se han ido desarrollando en otros proyectos, las cuales han sido dimensionadas de acuerdo a la capacidad que estas tienen para procesar los residuos por hora.

Diagrama de flujo proceso actual

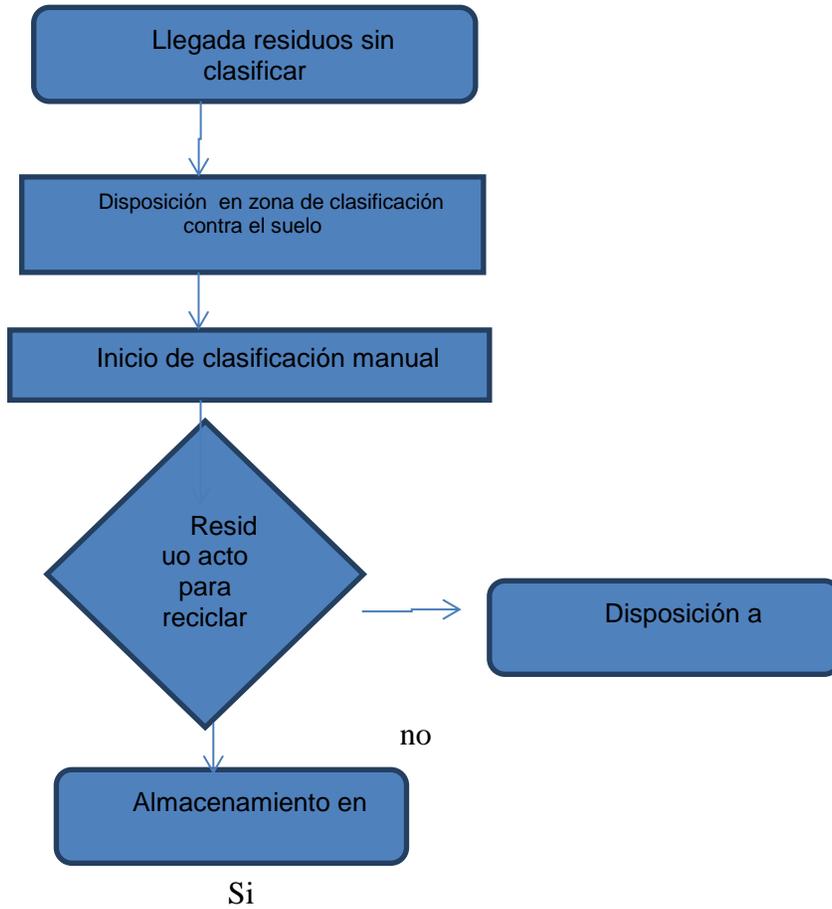
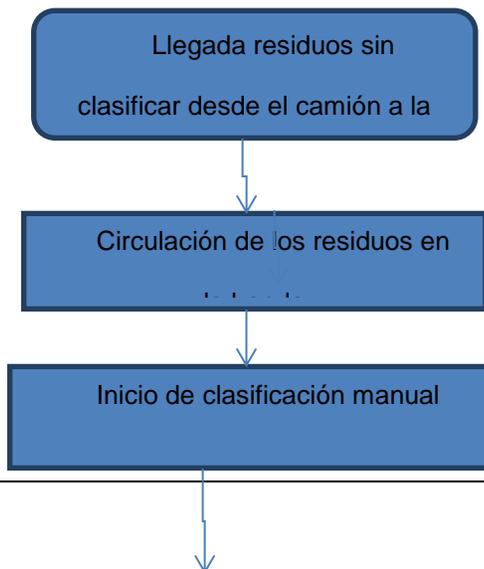
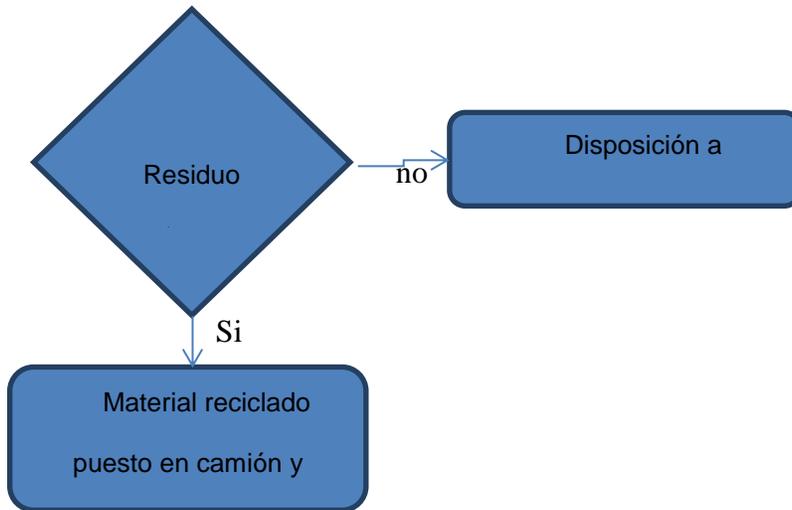


Diagrama de flujo futuro proceso





Fuente: construcción de los autores

Anexo JJ..Plan de la Gestión de los Recursos Humanos

TÍTULO DE PROYECTO: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar

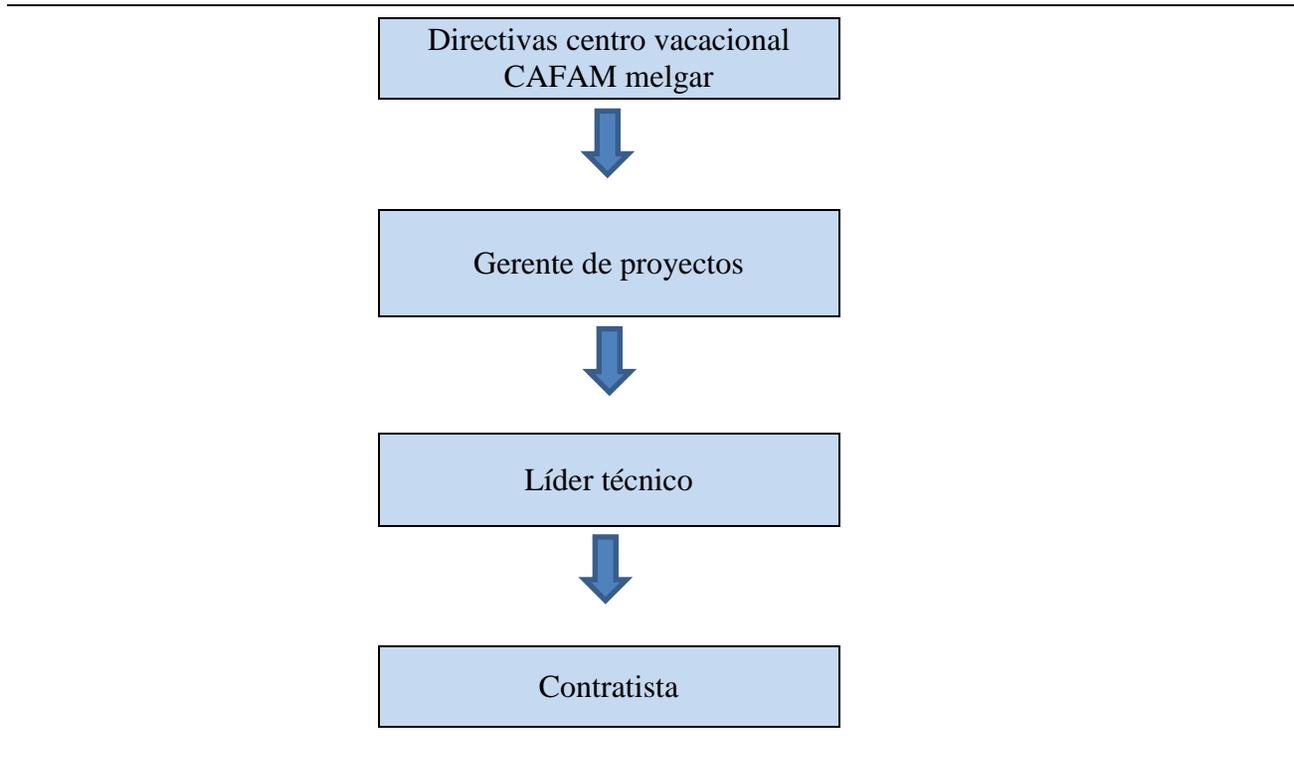
FECHA:
7 DE
NOVIEMBRE
DE 2017

Funciones, responsabilidades y autoridad

Papel	Responsabilidad	Autoridad
<p>1. Directivas centro vacacional Cafam Melgar</p>	<p>1.-Autoriza el presupuesto para el desarrollo del proyecto.</p> <p>-Asignación del personal de dirección.</p> <p>-Seguimiento a los conflictos del proyecto.</p> <p>-Autorizar cambio del personal de dirección.</p> <p>-Autorizar las capacitaciones propuestas por la dirección de proyectos.</p>	<p>1. Autorizar o cancelar el Proyecto</p>
<p>2. Gerente de proyecto</p>	<p>2.-Gestionar cambios del Proyecto.</p> <p>- Autorizar la contratación de los diseños.</p> <p>-Gestionar el presupuesto del proyecto.</p>	<p>2.- Contratación de los diseños del proyecto.</p> <p>- Contratación del contratista para la construcción del proyecto.</p> <p>- Pagos a contratistas y diseñadores</p>

Papel	Responsabilidad	Autoridad
3. Líder técnico	<p>3.-Gestionar la contratación de los diseños.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestionar la contratación del contratista para la construcción del proyecto. - Hacer seguimiento al avance de las obras. - Gestionar pagos a diseñadores y contratista. - Solicitar al contratista el plan de recursos humanos. 	<p>3.-Cumplimiento de las normas vigentes aplicables al proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambios en construcción que no afecten el alcance de los mismos. - Detener la obra si el contratista no cumple con los parámetros establecidos.
4. Contratista constructor	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer trámites ante entidades públicas. - Realizar coordinación de planos. <p>4.Realizar la construcción de la planta</p>	<p>5. Manejo de su propio recurso humano</p>

La estructura organizativa del Proyecto



Plan de Gestión de Personal

Adquisición de personal:	Liberación personal
<p>El proceso de adquisición del personal de dirección será directamente realizado por las directivas de Cafam, puede ser mediante una convocatoria externa o realizar una convocatoria dentro de su organización, en cuanto a la contratación del contratista se hará mediante la presentación de un pliego a 4 oferentes, dentro de estos el gerente de proyectos realizara el análisis para de esta manera asignar el contrato, el personal de la dirección realizara su trabajo de manera presencial en las instalaciones de Cafam Bogotá,</p>	<p>El personal de dirección será liberado una vez termine el proyecto, este sea puesto en funcionamiento y entregado a las directivas del centro vacacional Cafam, para que de esta manera las directivas de Cafam dispongan de ellos para un nuevo proyecto.</p>

<p>realizando una visita semanal a la ubicación de la planta.</p> <p>El personal de contratista será autonomía del mismo y no tendrá ningún vínculo laboral ni con Cafam ni con el Proyecto.</p>	
--	--

Los calendarios de recursos

Con el fin de establecer el calendario de recursos, se tiene en cuenta la programación del proyecto, la fecha de inicio de cada recurso se toma con el numero en días que ha transcurrido del proyecto, de esta manera lograr adecuarlo cuando inicie realmente, ejemplo si el proyecto inicia el 8 de octubre de 2017, el gerente inicia el día cero por tal motivo iniciaría también el 8 de octubre de 2017.

NOMBRE DEL RECURSO	FECHA DE INICIO EN EL PROYECTO(DÍA)	FECHA FINAL EN EL PROYECTO (d)
Gerente de proyectos	0	363
Líder técnico	0	363
contratista	83	363

El personal de dirección será liberado una vez termine el proyecto, este sea puesto en funcionamiento y entregado a las directivas del centro vacacional Cafam, para que de esta manera las directivas de Cafam dispongan de ellos para un nuevo proyecto.

Los requisitos de formación

Rol o perfil	Formación
Gerente de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniero civil o arquitecto Experiencia en la dirección de proyectos. -Experiencia en la gestión de oficinas de administración de proyectos. -Conocimientos en herramientas de gestión de proyectos de la organización.

-Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI.
 -Conocimiento en Project, Excel, Word, AutoCAD.

Líder técnico

-Ingeniero civil o arquitecto.
 -Experiencia como residente o interventor de proyectos de construcción de mínimo 5 años.
 -Conocimientos en coordinación de planos.
 -Conocimientos en trámites ante entidades públicas.
 Conocimiento en Project, Excel, Word, AutoCAD.
 Buen manejo de personal

Contratista constructor

-Empresa con mínimo 5 años de experiencia en construcción de proyectos de estructuras de concreto.
 Empresa con personal calificado en instalaciones eléctricas, hidráulicas y mecánicas.

Premios y Reconocimiento

No se implementará ninguno tipo de reconocimiento.

Los reglamentos, normas y cumplimiento de políticas

Los reglamentos, normas y cumplimiento de políticas serán regidos por las que en el momento de la ejecución de la planta tenga el centro vacacional Cafam melgar y serán de estricto cumplimiento por parte de los integrantes del proyecto

Seguridad

La capacitación será ejecutada con base en el diagnóstico que realice el gerente de proyectos, presentada a las directivas de Cafam, para que ellos autoricen el desarrollo del mismo, estas capacitaciones tendrán temas en cuanto al desarrollo del trabajo en grupo y liderazgo y en la parte técnica enfocada a la normatividad vigente para el desarrollo de plantas de separación y aprovechamiento de residuos sólidos.

La evaluación de desempeño se realizará de acuerdo al cumplimiento de objetivos, ligados a los tiempos, costo y calidad del producto, para las normas de seguridad se aplicaran las establecidas en el centro vacacional Cafam Melgar.

Fuente: construcción de los autores

Anexo KK. Matriz de Asignación de Responsabilidades

Título de proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar

Fecha:
7 de noviembre de 2017

Nombre de tarea	Gerente	Líder técnico	Contratista	Directivas Centro Vacacional Cafam
Desarrollo del acta	R	A		I
Formalización acta de constitución	R	A		I
Planificar gestión del alcance	R	A		I
Recopilar requisitos	R	A		I
Definir alcance	R	I		A
Planteamiento de edp	R	A		I
Planteamiento de edt	R	A		I
Listar actividades	A	R		I
Secuenciar actividades	A	R		I
Estimar recursos	A	R	C	I
Estimar duración	R	A		I
Crear cronograma	A	R		I
Consulta de costo	A	R	C	
Asignar costo	R	A		I
Determinar presupuesto	R	A		I
Identificación de riesgos	R	A	C	I
Calificación cualitativa y cuantitativa	R	A	C	I
Planificación respuesta al riesgo	R	A	C	I
Identificación de interesados	R	A		I
Planificación de la comunicación	R	A		I
Valoración de interesados de acuerdo a la importancia	R	A		I
Determinación canales de comunicación	R	A		I
Frecuencia de la comunicación	R	A		I
Medios de comunicación	R	A		I
Elaboración de matriz de interesados	R	A		I
Definición adquisición	R	A		I
Tipo de contrato por uso	R	A		I
Registro riesgos	A	R		I

Nombre de tarea	Gerente	Líder técnico	Contratista	Directivas Centro Vacacional Cafam
Determinación costos	R	A		I
Restricción del alcance tiempo y costo	R	A		I
Procesos de aprobación de contratos	A	R		I
Criterios de decisión	R	A		I
Métrica de desempeño	R	A		I
Firmas	R	A		I
Planificación de los recursos humanos	R	A		I
Planificación de la gestión de calidad	R	A		I
Planificación de la gestión ambiental	R	A		I
Licencia construcción	A	R		I
Licencia ambiental	A	R		I
Estudio de suelos	A	R		I
Estudio ambientales	A	R		I
Diseño arquitectónico	A	R		I
Diseño estructural	A	R		I
Diseño mecánico	A	R		I
Diseño eléctrico	A	R		I
Diseño hidráulico	A	R		I
Localización y replanteo	C	A	R	I
Cerramiento provisional	C	A	R	I
Campamento de obra	C	A	R	I
Demoliciones existentes y retiros	C	A	R	I
Excavación manual y retiro	C	A	R	I
Excavación mecánica y retiro	C	A	R	I
Relleno en recebo	C	A	R	I
Concreto pobre e=5cm	C	A	R	I
Pilotes pre-excavados d=0,6	C	A	R	I
Dados	C	A	R	I
Steel deckcal 22 t=120mm	C	A	R	I
Columnas 0,3x0,3 l=4m	C	A	R	I
Columnas 0,3x0,3 l=3m	C	A	R	I
Muro foso e=0,2	C	A	R	I
Losa foso e=0,2	C	A	R	I
Vigas 0,3x0,35 entrepiso	C	A	R	I

Nombre de tarea	Gerente	Líder técnico	Contratista	Directivas Centro Vacacional Cafam
Vigas 0,3x0,35 aéreas	C	A	R	I
Pilotes pre-excavados d=0,6	C	A	R	I
Malla electrosoldada 6mm c/0,15	C	A	R	I
Vigas 0,3x0,35 entrepiso	C	A	R	I
Vigas 0,3x0,35 aéreas	C	A	R	I
Columnas 0,3x0,3 l=4m	C	A	R	I
Columnas 0,3x0,3 l=3m	C	A	R	I
Muro foso e=0,2	C	A	R	I
Columnata de confinamiento mampostería	C	A	R	I
Vigas de confinamiento	C	A	R	I
Correas c220x80x20x1,5 mm cajón	C	A	R	I
Perfil para cercha ipe 200	C	A	R	I
Contravientos y templetes vr 1/2"	C	A	R	I
Pernos platinas y otros	C	A	R	I
Red de presión	C	A	R	I
Red de desagüe	C	A	R	I
Red contraincendios	C	A	R	I
Sanitario (incluye grifería)	C	A	R	I
Lavamanos (incluye grifería)	C	A	R	I
Ducha(incluye grifería)	C	A	R	I
Poceta lava traperos	C	A	R	I
Suministro y montaje de salida	C	A	R	I
Suministro y montaje de bala	C	A	R	I
Suministro y montaje de lámp. Tipo panel	C	A	R	I
Suministro y montaje de lámpara	C	A	R	I
Suministro y montaje salida tomacorriente	C	A	R	I
Suministro y montaje de salida para tomacorriente monofásico con protección de falla a tierra en ducteríapvc.	C	A	R	I
Suministro y montaje de salida para motor banda transportadora de 30kw/220v/3f en ducteríapvc	C	A	R	I

Nombre de tarea	Gerente	Líder técnico	Contratista	Directivas Centro Vacacional Cafam
Suministro y montaje de salida trifásica para servicios	C	A	R	I
Suministro y montaje de salida para extractores, ductería EMT.	C	A	R	I
Suministro y montaje de reflector led de 30w, alumbrado perimetral exterior	C	A	R	I
Suministro y montaje de tablero de automáticos de 18p/trifásico	C	A	R	I
Suministro y montaje de totalizador trifásico en caja moldeada de 3x125a / 220v /25ka	C	A	R	I
Suministro y montaje de protección tipo termo magnética enchufable de 1x15a	C	A	R	I
Suministro y montaje de protección tipo termo magnéticaenchufable de 1x20a	C	A	R	I
Suministro y montaje de protección tipo termo magnéticaenchufable de 3x30a	C	A	R	I
Muros en mampostería bloque n 5	C	A	R	I
Filos y dilataciones	C	A	R	I
Pañetes exteriores	C	A	R	I
Panetes interiores	C	A	R	I
Enchapes muros	C	A	R	I
Enchape pisos	C	A	R	I
Mediacaña en concreto impermeabilizado y esmaltado	C	A	R	I
Elaboración e instalación de ventanas	C	A	R	I
Elaboración e instalación de puerta	C	A	R	I
Elaboración e instalación de puerta	C	A	R	I
Lamina <i>steeldeck</i> calibre 22 de 2"	C	A	R	I
Pintura estructura metálica	C	A	R	I
Pintura muros	C	A	R	I
Cubierta metálica tipo sándwich	C	A	R	I
Canal en acero galvanizado	C	A	R	I

Nombre de tarea	Gerente	Líder técnico	Contratista	Directivas Centro Vacacional Cafam
Caballetes y remates	C	A	R	I
Suministro montaje y puesta en operación de una banda transportadora de residuos sólidos, proyecto centro vacacional	C	A	R	I
Empradización	C	A	R	I
Andenes	C	A	R	I
Evaluación espacio	C	R	A	I
Pruebas técnicas	C	A	R	I
Entrega final	R	A		I
Cierre adquisiciones	R	A	C	I
Cierre del proyecto	R	A		I

Fuente: construcción de los autores

R = Responsable: La persona que realiza el trabajo.

A = responsables: la persona que es responsable ante el gerente de proyecto que el trabajo se realiza en el tiempo, cumple los requisitos, y es aceptable.

C = Consultar: La persona que tiene la información necesaria para completar el trabajo.

I = Informar: Esta persona debe ser notificado cuando haya terminado el trabajo.

Anexo LL. Roles y Responsabilidades

Título de proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional CAFAM Melgar

FECHA:
7 DE
NOVIEMBRE
DE 2017

Descripción de la función de recursos

1. Gerente del Proyecto:

Dentro de sus principales funciones está la de liderar el proyecto, aprobar el presupuesto y los ajustes de alcance y tiempo. Adicional es el medio de comunicación con las directivas de Cafam. Aprobar todos los pagos a ejecutar a los proveedores del proyecto.

2. Líder técnico:

Responsable de la construcción de la planta, realizar actas de pago a proveedores y contratistas, hacer cumplir la normatividad vigente en cuanto a construcción, coordinar los planos diseños, ser el intermediario en la comunicación entre el contratista y el gerente, preparar informes de campo para ser presentados al gerente de proyectos.

3. Contratista:

Su función es la construcción y el suministro de los materiales necesarios para la construcción de la planta utilizando sus recursos humanos propios.

Autoridad

1. Gerente del Proyecto:

Puede autorizar cambios de alcance costo y tiempo pero una vez sean informados a las directivas de Cafam, no puede realizar cambios en los diseños si no son avalados por los diseñadores del proyecto. Es responsable de gestionar los conflictos con el líder técnico y el contratista a su vez de establecer premios y sanciones a los mismos.

2. Líder técnico: No puede realizar cambios si no son aprobados por el gerente del proyecto, puede realizar cambios en la construcción sin afectar el alcance del proyecto, es responsable de gestionar los conflictos con el contratista, no establece premios pero si sanciones al contratista por incumplir con temas normativos dentro de las instalaciones de Cafam Melgar.

3. Contratista:

No puede tomar ningún cambio ni en la construcción ni en el proyecto, todo debe ser avalado por el gerente y el líder técnico, debe solucionar los conflictos del personal que está a su cargo y del cual es responsable directo.

Roles y Responsabilidades

Responsabilidad

Definir las actividades que lleva a cabo la función y la naturaleza de la contribución al producto final, el servicio o el resultado. Los ejemplos incluyen las funciones, procesos y la *mano-~~off~~* para otras funciones.

Rol	Funciones de la contribución del producto
Gerente de proyectos	Proponer mejoras a los diseños
	Exigencia en el cumplimiento de los diseños
	Certificar el buen funcionamiento de la planta
	Exigir calidad de los materiales
Líder técnico	Principal responsable de la calidad del producto
	Exigir que se cumplan los diseños del producto
	Proponer mejoras al producto
	Poner en funcionamiento el producto y verificar futuros fallos
	Exigir que el producto sea realizado con la normatividad
Contratista constructor	Responsable de la ejecución del producto
	Cumplir con la normatividad en el momento de la ejecución del producto
	Seguir los lineamientos de diseño para la construcción del producto
	Realizar la puesta en marcha del producto
	Suministrar materiales de calidad

Roles y Responsabilidades

Calificaciones

Rol	Requisitos
Gerente de proyectos	-Ingeniero civil o arquitecto
	-Experiencia en la dirección de proyectos.
	-Experiencia en la gestión de oficinas de administración de proyectos.
	-Conocimientos en herramientas de gestión de proyectos de la organización.
	-Conocimientos en la metodología de administración de proyecto descritos por PMI.
	-Conocimiento en Project, Excel, Word, AutoCAD.
Líder técnico	-Ingeniero civil o arquitecto.
	-Experiencia como residente o interventor de proyectos de construcción de mínimo 5 años.
	-Conocimientos en coordinación de planos.
	-Conocimientos en trámites ante entidades públicas.
	Conocimiento en Project, Excel, Word, AutoCAD.
Contratista constructor	-Empresa con mínimo 5 años de experiencia en construcción de proyectos de estructuras de concreto.
	Empresa con personal calificado en instalaciones eléctricas, hidráulicas y mecánicas.

Roles y Responsabilidades

Requisitos

Rol	Aptitudes y competencias
Gerente de proyectos	Capacidad de negociación
	Buenas relaciones interpersonales
	poseer habilidades financieras y de ámbito contable
	Manejo básico de inglés.
	Análisis de `problemas
Líder técnico	capacidad de liderazgo
	Buenas relaciones interpersonales
	capacidad de liderazgo
	Capacidad de trabajo en equipo
	Proactividad
	capacidad de innovación
Contratista constructor	comunicación verbal y escrita
	Proactividad
	Escucha
	capacidad de adaptación

Fuente: construcción de los autores

Anexo MM. Plan de Gestión de Comunicaciones

Título del Proyecto:

Fecha: 17
Octubre 2017

Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro Vacacional CAFAM Melgar

Los interesados	Información	Método	Tiempo o frecuencia	Remitente
Directivas centro vacacional CAFAM melgar	Estado del proyecto	Formal escrito informativo/reunión	Mensual/ 12 veces en el proyecto	Director proyectos
	Estudios técnicos	Formal escrito informativo	Inicio/ 1 vez	Director proyectos
	Estudio económico	Formal escrito informativo	Mensual/ doce veces en el proyecto	Director proyectos
	Aprobación estudios técnicos	Formal escrito informativo	Inicio/1 vez	Directivas Centro Vacacional CAFAM Melgar
	ACTA DE INICIO DE ACTIVIDADES INICIALES	Formal escrito informativo	Inicio/1 vez	Directivas Centro Vacacional Cafam Melgar
	Aprobación de cambios	Formal escrito/informativo	Cuando se requiera	Directivas centro vacacional CAFAMmelgar

Los interesados	Información	Método	Tiempo o frecuencia	Remitente
Alcaldía de Melgar	Estudio técnico, permisos, licencias	Informe rigor informativo	Una vez inicio	Director proyectos
	Licencias	Formal escrito/informativo	Una vez/inicio	Alcaldía de Melgar
Corporación autónoma regional del Tolima	Diseños arquitectónicos Diseños técnicos	Reunión e informe	Una sola vez	Director proyectos
Director proyectos	Estado del proyecto	Formal escrito rigor técnico	Quincenal / 24 veces en el proyecto	Líder técnico
	Estudios técnico	Formal escrito rigor técnico		
	Estudio económico	Formal escrito rigor técnico		
Líder técnico	Informe de avance de obra	Formal escrito de rigor técnico	Semanal/48 veces en el proyecto	Contratista o constructor
Supuestos		Limitaciones		
Seguridad de la información	Manejo de información de manera privada, y solo con los interesados de cada etapa del proyecto o en cada proceso			
Propiedad de la información	La propiedad de la información correspondiente al desarrollo del proyecto es de manejo exclusivo de los interesados de cada etapa del proyecto o en cada proceso.			
Archivo de la información	Terminado el proyecto se entregará las directivas del Centro vacacional CAFAM			
Distribución de la información	Su distribución se realizará estrictamente a las partes interesadas dependiendo el estado del proyecto y el proceso que este en curso.			

Glosario de términos y acrónimos

Estación de clasificación y aprovechamiento: Son instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar.

Estaciones de transferencia: Son las instalaciones dedicadas al traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de tratamiento o disposición final.

Transferencia: Es la actividad complementaria del servicio público de aseo realizada al interior de una estación de transferencia, la cual consiste en trasladar los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor capacidad a un vehículo de transporte a granel por medios mecánicos, previniendo el contacto manual y el esparcimiento de los mismos, con una mínima exposición al aire libre de los residuos.

Presentación de los residuos sólidos: Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores.

Recolección y transporte de residuos aprovechables: Son las actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento.

Residuo sólido: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido ordinario: Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo.

Lixiviado: Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

Sistema de pesaje: Es el conjunto ordenado y sistemático de equipos, elementos y maquinaria que se utilizan para la determinación certera del peso de los residuos objeto de gestión en una o varias de las actividades del servicio público de aseo y que proporciona información con datos medibles y verificables.

Vehículo recolector: Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final

Lixiviado: Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

Sistema de pesaje: Es el conjunto ordenado y sistemático de equipos, elementos y maquinaria que se utilizan para la determinación certera del peso de los residuos objeto de gestión en una o varias de las actividades del servicio público de aseo y que proporciona información con datos medibles y verificables.

Vehículo recolector: Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final.

Comunicación pertinente adjuntar esquemas o diagramas de flujo.



Anexo NN. Matriz de las comunicaciones

Informe/ Reunión	Frecuencia	¿Para quién?	¿Dónde?	Responsable
Estado del proyecto	Mensual	Directivas centro vacacional CAFAM melgar	Sede administrativa CAFAM Melgar	Director proyectos
Estudios técnicos	Inicio	Directivas centro vacacional CAFAM melgar	Sede administrativa CAFAM Melgar	Director proyectos
Estudio económico	Mensual	Directivas centro vacacional CAFAM melgar	Sede administrativa CAFAM Melgar	Director proyectos
Permisos y licencias de construcción	Una vez inicio	Alcaldía de Melgar	Alcaldía de Melgar	Director proyectos
Aval de Diseños arquitectónicos y técnicos	Una sola vez	Corporación autónoma regional del Tolima	Centro vacacional CAFAM	Director proyectos
Estado del proyecto	Quincenal	Director proyectos	Sede administrativa CAFAM Melgar	Líder técnico
Estudios técnicos	Quincenal	Director proyectos	Sede administrativa CAFAM Melgar	Líder técnico
Estudio económico	Quincenal	Director proyectos	Sede administrativa CAFAM Melgar	Líder técnico
Informe de avance de obra	Semanal	Líder técnico	Centro vacacional CAFAM	Contratista o constructor

Anexo OO. Plan de Gestion de Riesgos

Título de proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro Vacacional CafamMelgar

FECHA:
9 DE
NOVIEMBRE
DE 2017

Metodología

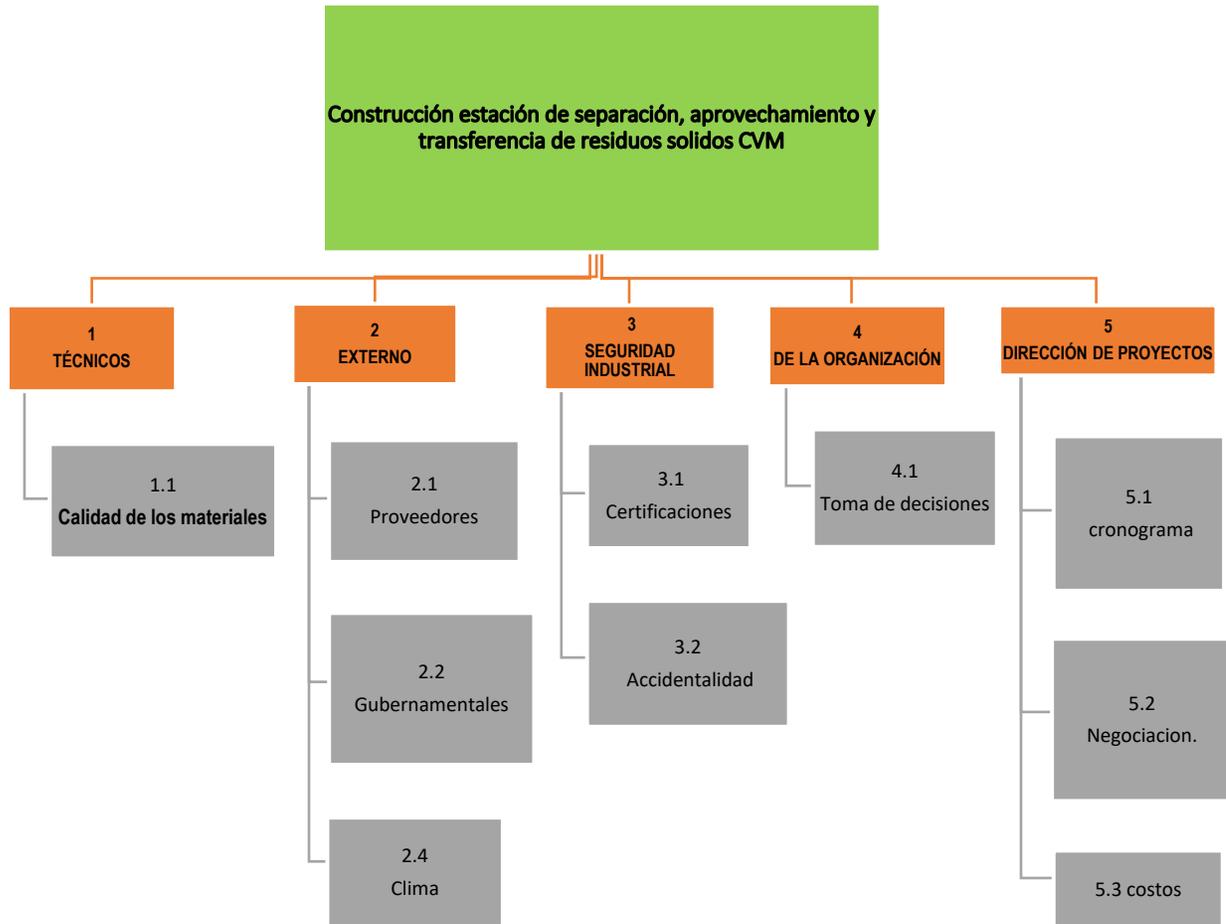
Proceso de gestión de riesgo	Metodología	Herramientas
Planificar la gestión del riesgo	Inicialmente se recopilará la documentación necesaria del proyecto y de la organización que en este caso es Cafam y se procederá a realizar una categorización de los riesgos, con la experiencia del equipo de trabajo del proyecto, se efectuara un juicio de expertos en el cual se sacara una lista de los riesgos que se pueden presentar, para de esta manera continuar con los procesos siguientes a la planificación. La consolidación de los datos que surjan será efectuada por el gerente de proyectos y el líder técnico.	Juicio de expertos y reuniones entre las personas del equipo del proyecto
Identificar los riesgos	Para este proceso es necesario inicialmente revisar la documentación del proyecto y luego de realizar juicio de expertos entre el líder técnico, gerente de proyectos y el contratista, consolidar los riesgos más relevantes que pueden afectar el proyecto, teniendo en cuenta algunos proyectos similares que se hayan desarrollado en Cafam, después de esto se consolidara la lista de riegos lo cual será responsabilidad del gerente de proyectos.	Juicio de expertos, revisión de documentación, técnicas de recopilación de la información
Análisis cualitativo de los riesgos	El gerente y el líder técnico con el registro de los riesgos, procederán a priorizar los riesgo, analizar el impacto en el proyecto, su probabilidad de ocurrencia y verificar cual sería la respuesta si este se materializa, documentar este proceso es responsabilidad del gerente de proyectos	Juicio de expertos, matriz de probabilidad e impacto y categorización de los riesgos.

Proceso de gestión de riesgo	Metodología	Herramientas
Análisis cuantitativo de los riesgos	El gerente de proyectos con la información recopilada en los procesos de la gestión de riesgos anteriores, procederá a utilizar las herramientas para cuantificar el valor monetario que cada riesgo tiene, para de esta manera tener un valor ya sea en costo como en tiempo para ser ajustado en el proyecto.	Distribución de probabilidad, valor monetario esperado y juicio de expertos
Planificar la respuesta a los riesgos	El gerente de proyectos determinara cual es la respuesta al riesgo en caso que se materialice, adoptando para este fin un responsable entre los integrantes del equipo de trabajo.	Juicio de expertos.
Controlar los riesgos	El gerente y el líder técnico realizaran el control de los riesgos monitoreándolos mensualmente y verificando si se desarrollan riesgos secundarios, la documentación de este proceso estará a cargo del líder técnico.	Juicio de expertos, auditoria y reuniones

Roles y Responsabilidades

Proceso de gestión de riesgo	Responsabilidad
Planificar la gestión del riesgo	Gerente de proyectos, líder técnico y contratista
Identificar los riesgos	Gerente de proyectos, líder técnico y contratista
Análisis cualitativo de los riesgos	Gerente de proyectos y líder técnico
Análisis cuantitativo de los riesgos	Gerente de proyectos
Planificar la respuesta a los riesgos	Gerente de proyectos
Controlar los riesgos	Gerente de proyectos y líder técnico

Las categorías de riesgo



Financiación de la Gestión de Riesgos

Las actividades de gestión de riesgos se efectuaran por intermedio del equipo del proyecto gerente y líder técnico por tal motivo el costo estará en el presupuesto del proyecto.

Una vez se determine el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos del proyecto teniendo en cuenta el juicio de expertos y las demás herramientas necesarias para este fin que estarán a cargo del gerente de proyectos. Se determinara la reserva de contingencia la cual será asignada al presupuesto, y se utilizara en caso de que un riesgo se materialice, si el riesgo se transfiere se solicitaran pólizas, su cumplimiento será monitoreado por el gerente de proyectos y el líder técnico. El uso de la reserva será a cargo del gerente de proyectos.

Protocolos de contingencia

Describir las directrices para el establecimiento, la medición y la asignación de presupuesto y programación tanto de contingencia para casos de contingencia.

Los riesgos que se encuentren en la matriz de probabilidad e impacto con una importancia mayor 0.06 deben ser considerados para establecer la reserva de contingencia, posterior a esto se determinara el valor monetario esperado utilizando esta herramienta, para así determinar la reservas tanto en costo como en tiempo las que serán aplicadas al presupuesto del proyecto de la siguiente manera.

Presupuesto construcción de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidosCVM		
LINEA BASE DE COSTO	Gerencia de proyectos	Valor establecido en la gestión de costos
	Estudios y diseños	Valor establecido en la gestión de costos
	Permisos y licencias	Valor establecido en la gestión de costos
	Construcción	Valor establecido en la gestión de costos
	Puesta en marcha	Valor establecido en la gestión de costos
	Reserva de contingencia	valor establecido en la gestión de riesgo
	Total	sumatoria de los valores anteriores
Reserva de gestión 10%		
Total presupuesto del proyecto		línea base de costo más reserva de gestión

La frecuencia y el calendario

Determinar la frecuencia de realización de las actividades de gestión del riesgo formal y el calendario de actividades específicas.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	PROGRAMACIÓN
Identificar el riesgo	única vez	31/01/2017
Análisis cualitativo del riesgo	única vez	01/02/2017
Análisis cuantitativo del riesgo	única vez	01/02/2017
Planificar la respuesta al riesgo	única vez	02/02/2017
		del 05-03-17 al 21-04-18
Controlar los riesgos	Cada 15 días o de inmediato si el riesgo se materializa	

Las tolerancias de riesgo interesados

Interesado	Tolerancia al riesgo			
	ALCANCE	CALIDAD	PLANIFICACIÓN	COSTO
Directivas centro vacacional Cafammelgar	Baja	Baja	Alta	Baja
Gerente de proyectos	Alta	Alta	Alta	Alta
Líder técnico	Alta	Alta	Alta	Alta
contratista	Baja	Baja	Baja	Baja

Seguimiento y auditoría

Las auditorías de riesgo serán efectuadas quincenalmente por parte del líder técnico y lo registrará en el informe que presenta a la gerencia del avance del proyecto, de ser necesario también será tema en las reuniones del proyecto

Definiciones de impacto por objetivo.

	Alcance	Calidad	Tiempo	Costo
Muy alto/0,80	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible	Aumento del tiempo superior al 20%	Aumento del costo mayor al 40%
Alta/0,40	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	Aumento del tiempo del 10 al 20%	Aumento del costo del 20 al 40%
Mediano/0,20	Áreas principales del alcance afectadas	La reducción de la calidad requiere aprobación del patrocinador	Aumento del tiempo del 5 al 10%	Aumento del costo del 10 al 20%
Baja/0,10	Áreas secundarias del alcance afectadas	Solo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	Aumento del tiempo menor al 5%	Aumento del costo menor al 10%
Muy baja/0,05	Disminución del alcance apenas perceptible	Degradación de la calidad apenas perceptible	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del costo insignificante

Definiciones de Probabilidad.

Muy alto	80%
Alta	65%
Mediano	50%
Baja	30%
Muy baja	10%

Matriz de probabilidad e impacto

Probabilidad	Muy Alta (80%)	1,6	3,2	4,8	6,4	8
	Alta (65%)	1,3	2,6	3,9	5,2	6,5
	Media (50%)	1	2	3	4	5
	Baja (30%)	0,6	1,2	1,8	2,4	3
	Muy Baja (10%)	0,2	0,4	0,6	0,8	1
impacto		Muy Bajo (2)	Bajo (4)	Medio (6)	Alto (8)	Muy Alto (10)

Monitorear periódicamente

Requiere acciones de prevención

Requiere Acciones de prevención y plan de contingencia

Requiere acciones de prevención, plan de contingencia y plan de respaldo

Anexo PP. Ficha técnica de los riesgos

HOJA DE DATOS DE RIESGO

Título del proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro Vacacional Cafam Melgar **Fecha preparada:** 28-11-17

Identificación de riesgos	Descripción del riesgo						
RE 1	Por el mal manejo dado al anticipo por los proveedores de servicios, se puede causar incumplimiento de contratos, generando atrasos y contratación de nuevos proveedores.						
El estado	Causa del riesgo						
Abierto	Mal manejo del anticipo						
Impacto							
Probabilidad	Alcance	Calidad	Programación	Costo	Puntuación	Respuestas	
0,5			0,2	0,2	0,1	Transferir	
Revisado	Impacto revisado.				Puntuación revisado.	Parte responsable.	Acciones.
Probabilidad	Alcance	Calidad	Programar	Costo			
0,5			0,2	0	0,1	Gerente de proyectos	Se debe solicitar pólizas al contratista, en caso de materializar el riesgo no se afectaría el costo pero el tiempo si se afectaría
Riesgos secundarios.							
Riesgo residual.							
Plan de Contingencia.				Los fondos de contingencia.(M\$) \$ 37,963685			
Hacer efectivas pólizas y buscar otro proveedor				Tiempo de contingencia. 6.6 d			
Planes alternativos.							
Realizar monitoreo al contratista donde se verifique un posible incumplimiento de sus responsabilidades contractuales y tener otra alternativa en caso de que incumpla.							

Comentarios.

Hoja de datos de riesgo

Título del proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el Centro Vacacional Cafam Melgar **Fecha preparada:** 28-11-17

Identificación de riesgos **Descripción del riesgo**
 RE 2 Por un paro camionero, se demore el suministro de los materiales de construcción, generando afectación en el cronograma y en el costo.

El estado **Causa del riesgo**
 Abierto Paro camionero

Probabilidad	Impacto				Puntuación	Respuestas
	Alcance	Calidad	Programación	Costo		
0,30			0,2	0,2	0,06	Aceptar

Revisado Probabilidad	Impacto revisado.				Puntuación revisado.	Parte responsable.	Acciones.
	Alcance	Calidad	Programar	Costo			
0,3			0,1	0	0,03	Gerente de proyectos	Tener materiales adicionales para 30 d

Riesgos secundarios.

Riesgo residual.

Plan de Contingencia. **Los fondos de contingencia.**
 Buscar proveedores en la zona (M\$) \$ 15,185474
Tiempo de contingencia.
 6,53 d

Planes alternativos.

Establecer materiales que el suministro se pueda ver afectado y solicitarlo con 2 meses de anterioridad a su uso.

Comentarios.

Hoja de datos de riesgo

Título del proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar **Fecha preparada** 28-11-17

Identificación de riesgos RT 1	Descripción del riesgo Por resultados bajos en los estándares del concreto, se de la necesidad de demoler algunos elementos, generando atrasos en la programación.
--------------------------------	---

El estado Abierto	Causa del riesgo Calidad del concreto
-------------------	--

Probabilidad	Impacto				Puntuación	Respuestas
	Alcance	Calidad	Programación	Costo		
0,10			0,8	0,10	0,08	Transferir

Revisado Probabilidad	Impacto revisado.				Puntuación revisado.	Parte responsable.	Acciones.
	Alcance	Calidad	Programar	Costo			
0,10			0,8	0	0,08	Gerente de proyectos	Solicitar pólizas de calidad al proveedor del concreto

Riesgos secundarios.

Riesgo residual.

Plan de Contingencia. Solicitar concepto técnico al diseñador, para reforzar los elementos o en su defecto demoler.	Los fondos de contingencia. Tiempo de contingencia. 2.64 d
--	--

Planes alternativos.
Adelantar otras actividades

Comentarios.

Hoja de datos de riesgo

Título del proyecto: Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam Melgar **Fecha preparada:** 28-11-17

Identificación de riesgos RGP 4 **Descripción del riesgo**
Por deficiencia en la estimación tiempo, sea necesario más tiempo en el momento de la construcción modificando el cronograma del proyecto

El estado Abierto **Causa del riesgo**
Deficiencia en planeación

Probabilidad	Impacto				Puntuación	Respuestas
	Alcance	Calidad	Programación	Costo		
0,30			0,2		0,06	Aceptar

Revisado Probabilidad	Impacto revisado.				Puntuación revisado.	Parte responsable.	Acciones.
	Alcance	Calidad	Programar	Costo			
0,10			0,8	0	0,08	Gerente de proyectos	Trabajar tiempo adicional para recuperar tiempo

Riesgos secundarios.

Riesgo residual.

Plan de Contingencia.

Los fondos de contingencia.

Incrementar personal para reducir tiempo de algunas actividades

Tiempo de contingencia: 6.53 d

Planes alternativos.

Adelantar otras actividades

Comentarios.

Anexo QQ. Plan de gestión de adquisiciones

PLAN DE GESTION DE ADQUISICIONES

Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
-----------------------------	--	---------------------------	------------

Autoridad de contratación

Para este proyecto los responsables de realizar las adquisiciones necesarias serán el líder técnico, para las propuestas con cuantías menores a 60 millones. El director del proyecto se encargará de los contratos de cuantías mayores a 60 millones y es quien aprobará las subcontrataciones a adquirir de acuerdo a las necesidades; el líder técnico se encargará de solicitar y ejecutar las adquisiciones requeridas por parte del director de proyecto de acuerdo al avance que se lleve.

Documentos de contratación estándar.

Los documentos de contratación estándar están conformados por:

- Formato único de contratación FUC
- Orden de compra
- Contratos
- Otro si
- Evaluación de los proveedores
- Solicitud de propuesta (RFP)
- Solicitud de propuesta (IFB)

Tipo de contrato

Contrato por servicios de consultoría

Se entiende por contrato de servicios de consultoría aquel documento estricto de manera legal y por escrito en el cual se estipulan los puntos por los cuales las partes se comprometen a suministrar por un lado la información y por otro las conclusiones (un dictamen final).

En este, una parte se obliga a suministrar a la otra parte un dictamen sobre alguna cuestión comercial, financiera, legal, tecnológica o de otro orden que requiera de un análisis, evaluación y conclusión fundada en conocimiento científicos o técnicos.

Contrato de obra por precios unitarios

Esta modalidad de contrato corresponde a aquella en la que se establecen y pactan unos valores para los “precios unitarios” de las actividades que se involucran en la obra, precios que forman parte integral del contrato. Sin embargo, aunque se establecen unas “cantidades de obra” estimadas, y cercanas a la realidad, que multiplicadas por los precios unitarios determinan el valor final del contrato, éste, finalmente se liquida sobre las cantidades reales ejecutadas por lo valores unitarios pactados.

Esta modalidad de contratación permite el manejo de “mayores y menores cantidades de obra”, siempre y cuando éstas correspondan a ítems y capítulos que aparecen en el contrato, en razón a la manera de liquidarlas según lo expuesto anteriormente. Las “obras adicionales”, es decir, aquellas que no están en los ítems y capítulos del contrato, se pueden manejar de dos maneras: Primero, por medio de una carta de aprobación de una cotización de obras adicionales al contratista y la correspondiente autorización de ejecución de dichas obras, para lo cual, esto debe aparecer como cláusula en el contrato, describiendo la metodología expuesta para aprobar y ejecutar obras adicionales. Y Segundo, mediante “otrosí” al contrato.

Contrato de obra a precio fijo

Cuando se habla de “precio fijo” en un contrato de obra civil, se refiere a que dicho contrato no contempla la posibilidad de “mayores o menores” cantidades de obra, no contempla la posibilidad de “obras adicionales” y no contempla la posibilidad de “reajustes”.

También se conoce con el nombre de “Contrato a todo costo” o “Contrato llave en mano”. Se pacta un valor fijo como final de la obra, que resulta de la sumatoria de ítems y capítulos parciales.

Esta modalidad es utilizada en obras de baja complejidad y duración menor a tres meses, con respecto a las cuales se tiene la certeza de que las “cantidades de obra” pactadas son absolutamente reales, y la duración del mismo no amerita la consideración de pago de reajustes.

Requisitos de Seguros y Fianzas

El objetivo de esta unidad es tener en cuenta los posibles riesgos que se pueden presentar en las adquisiciones del proyecto y poder generar confianza en las adquisiciones para no generar sobrecostos ni retrasos en el proyecto.

Supuestos y limitaciones de adquisiciones

Supuestos

Que los proveedores tengan financiación que ayuden a solventar por un período el proyecto. Los precios de los insumos y de los sueldos de los especialistas están con los del mercado

Restricciones

Documentación ficticia en los referencias de los proveedores.

Proveedor no cumpla con los criterios de selección de acuerdo a las especificaciones

Anexo RR. Criterios de selección de proveedores

Identificación del criterio	Nombre del criterio	Descripción del criterio	Escala de calificación	Ponderación
1	Cumplimiento de requisitos legales	<p>Se refiere al cumplimiento de los requisitos legales externos e internos por parte del proveedor, cuando aplique:</p> <p>Registro de proveedor Registro de artículo Cámara de comercio NIT- RUT Registro sanitario Registro de ICA Registros de importación Estados financieros del proveedor (balance; estado de ganancias y pérdidas) Muestra física y/o catálogo del producto Organigrama</p>	<p>0 - No cumple con todos los requisitos</p> <p>10 - cumple con todos los requisitos</p>	20%
2	Experiencia y reconocimiento en el mercado	<p>Se refiere a la trayectoria del proveedor en el mercado y las referencias que tiene de clientes por sus niveles de satisfacción y el grado de percepción positiva que ellos tienen con respecto al proveedor del servicio.</p>	<p>0- No tiene experiencia</p> <p>0,5 - Tiene menos de 5 años de experiencia</p> <p>1 -Tiene más de 5 años de experiencia</p>	20%
3	Tarifas competitivas	<p>Se refiere a los precios de los servicios que ofrece el proveedor, con base en su estructura de costos y su capacidad para mejorarlos de acuerdo con la competencia del mercado.</p>	<p>0- Esta fuera del presupuesto estimado</p> <p>1 - Esta por dentro del presupuesto estimado</p>	20%
4	Capacidad y solidez económica	<p>Se refiere a la capacidad económica que tiene el proveedor del proceso externo; debe basarse en el análisis de índices como ventas, capital de trabajo, liquidez o utilidad.</p>	<p>0 - No puede asumir el valor total de la propuesta.</p> <p>1 - Puede asumir el valor total de la propuesta.</p>	10%

Identificación del criterio	Nombre del criterio	Descripción del criterio	Escala de calificación	Ponderación
5	Recurso humano idóneo y competente	Se refiere al grado de educación, habilidades, formación y experiencia que tiene el talento humano del proveedor, así como su actitud de servicio al cliente.	0 - Los profesionales no tienen la formación para este proyecto. 1 - Los profesionales tienen la formación para este proyecto.	20%
6	Manejo de procesos estandarizados	Se refiere al grado de implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, que garantice la eficiencia y eficacia de los procesos del proveedor del servicio.	0 - No tiene procesos estandarizados. 1 - Tiene procesos estandarizados	5%
7	Capacidad Tecnológica (equipos y/o infraestructura)	Se refiere al grado de actualización tecnológica del proveedor del servicio (procesos, métodos, equipos, infraestructura), así como sus herramientas de evaluación y control administrativo, que garanticen una respuesta oportuna al cliente.	0 - No tiene los equipos actualizados. 1 - Tiene los equipos actualizados.	5%
			TOTAL	100%

Fuente: construcción delos autores

Anexo SS. Criterios de evaluación de proveedores

Identificación del criterio	Nombre del criterio	Descripción del criterio	Escala de calificación	Ponderación
1	Tiempo de entrega	Este criterio mide el tiempo que se tomó el contratista para hacer la entrega del trabajo contratado en relación a la fecha final del contrato.	0 - Entrego en la fecha limite 1 - Entrego antes de la fecha limite	20%
2	Calidad de la información o producto entregado	Se refiere a la calidad del producto entregado, entendido esto como que tan acertado es el producto respecto a lo que se había contratado.	0- Parte del producto no cumple con las expectativas esperadas. 1 - El producto está conforme a lo que se había solicitado.	30%
3	Limitaciones del producto	Se refiere a si el producto sobrepasa las expectativas de los que se había contratado.	0- Se limitó a ejecutar solo lo que se le contrato. 1 - El producto supero las expectativas de lo que se contrató.	30%
4	Inversión y buen manejo de los recursos entregados.	La empresa contratada cumplió con todas sus obligaciones a terceros	0 - tiene cuentas pendientes por pagar. 1 - Esta al día con todas sus obligaciones.	20%
			TOTAL	100%

Fuente: construcción delos autores

Anexo TT. Plan de sostenibilidad

Fecha:

Título de proyecto:

Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional CAFAM Melgar 17 Octubre 2017

Introducción

Actualmente la sociedad está adquiriendo y apropiándose de un pensamiento ético y moral aplicando en el desarrollo de proyectos sostenibles en busca de equilibrio entre los aspectos social, económico y ambiental, que se puedan compensar tanto en tiempo y espacio, garantizando igualdad de recursos a las generaciones futuras.

Objetivos

A partir de la implementación del plan de sostenibilidad, se busca introducir a la organización a evaluar y mejorar los aspectos constructivos que minimicen el impacto que genera la ejecución de proyectos civiles. Para ello se hace importante llevar al proyecto a los principios que permita focalizar y dar un entendimiento más específico en aspectos tales como:

Mejora continua, Aproximación holística, Equidad, Pensamiento global, acción local, Responsabilidad, Precaución, riesgo, Transparencia

Categoría de sostenibilidad

Sostenibilidad económica

El proyecto es financiado directamente por Cafam con un precio fijo, que busca dar cumplimiento a normativa vigente de un proceso de alto impacto como lo es el reciclaje que actualmente se desarrolla con procesos muy empírico y se desea tecnificar para beneficio propia de CAFAM y amabilidad con el medio ambiente.

Sostenibilidad ambiental

Esta categoría integra al proyecto en la afectación que se puedan generar en el agua, Residuos, energía y transporte, del cual se busca minimizar consumos energéticos, producción de **CO₂**, contaminación de fuentes hídricas y desperdicios, reciclaje y menor consumo de recursos renovables y no renovables. Al ser un proyecto de obra civil se debe tener total conocimiento de la situación, planificar acciones, tomar decisión, realizar seguimiento y comunicara las partes interesadas de los procesos generados en cuanto a materiales, infraestructura y procesos constructivos.

Sostenibilidad social

Valora el impacto del proyecto en aspecto laboral, se evalúa en las siguientes categorías: prácticas laborales y trabajo decente, derechos humanos, sociedad y consumidores, comportamiento ético

Los indicadores y parámetros específicos a evaluar se consignan en el documento de matriz P5.

Seguimiento y control

Para verificar los indicadores desarrollados del proyecto se estable realizar reunión mensual entre gerente de proyecto líder y contratista, donde se deberá tener la matriz P5 con los indicadores detectados mensual y conocer su estado general de aplicabilidad en el proyecto

Anexo UU. Matriz p5 del GPM

INTEGRADORES DE P5		CATEGORÍAS DE SOSTENIBILIDAD	SUB CATEGORÍA	ELEMENTOS	EVALUACIÓN /RAZONAMIENTO	PUNTAJE	ACCIÓN PROPUESTA
SOSTENIBILIDAD DEL PRODUCTO	OBJETIVO	SOSTENIBILIDAD ECONOMICA	RETORNO DE LA INVERSIÓN	BENEFICIOS FINANCIEROS DIRECTOS	Inversión por recursos propios de Cafam supervisados por la superintendencia	- 3,0	Control permanente de la dirección de los recursos asignados para la construcción
SOSTENIBILIDAD DEL PROCESO	IMPACTOS			VALOR PRESENTE NETO	Costo directo de obra	- 3,0	Control de gestión del costo y tiempo para conocer el estado real de ejecución en función de la inversión
			AGILIDAD DEL NEGOCIO	FLEXIBILIDAD / OPCIONALIDAD EN EL PROYECTO	Presupuesto predictivo es decir totalmente definido	- 2,0	Controla mediante actas de obra con respectivas memorias de cálculo, para dar conocimiento que se factura
SOSTENIBILIDAD DEL PRODUCTO	OBJETIVOS Y ESFUERZOS	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	Transporte	CONTRATACIÓN LOCAL	Transporte de personal de área técnica y contratista se cuenta con una sola camioneta suficiente para abarcar las exigencias de movilidad dentro y fuera de obra. Para transporte materiales adquiridos y movimiento en masa se solicitara que cada proveedor planifique la menor cantidad de viajes y abarque el cupo necesario para limitar los viajes	- 2,0	Solicitud de pres operacionales de cada vehículo, certificado de gases y buen estado en general para evitar emisiones y derrames por fugas del sistema de ellos. Planificar muy bien los recursos para evitar al máximo el uso inadecuado de los mismo

INTEGRADORES DE P5	CATEGORÍAS DE SOSTENIBILIDAD	SUB CATEGORÍA	ELEMENTOS	EVALUACIÓN /RAZONAMIENTO	PUNTAJE	ACCIÓN PROPUESTA
SOSTENIBILIDAD DEL PROCESO	IMPACTOS		COMUNICACIÓN DIGITAL	Esta establecido comunicaciones cara a cara para hacer más asertiva las exigencias del proyecto, es muy básica la comunicación que se requiere realizar digital, lo que implica traslado a Cafam del personal para atender los comité	- 1,0	Determinar las reuniones importantes para que se ejecuten de manera física en la junta y tratar de organizar el resto de comunicación vía digital para evitar el consumo de recursos no renovables
			VIAJES	Limitación de viajes, es específico y realmente cuando sea necesario.	- 1,0	Listar actividades que requiera un desplazamiento necesario para el desarrollo de la obra
		ENERGÍA	ENERGÍA UTILIZADA	Altos consumos de energía por requerimiento del proyecto	1, 0	Ajustar y disminuir el consumo energético al máximo a través de innovación de procesos
		EMISIÓN / CO ₂ DE LA ENERGÍA UTILIZADA	En el proceso de construcción requerimiento de alto consumo de energía	2, 0	Disminuir a 1% de emisión de CO ₂	
		RESIDUOS	RECICLADO	Desperdicios de acero 3% y concreto 4%, implementación de plan de manejo de residuos	1, 0	No sobre pasar estos parámetros
		DISPOSICIÓN	Permiso previo ante el relleno sanitario de melgar para su disposición, y en el proceso constructivo botaderos certificados y escombreras autorizadas	- 1,0	Clasificar y dar aprovechamiento de los residuos generados	
		REUSABILIDAD	Residuos como acero venta siderúrgica y residuos de concreto utilizado como material de mejoramiento	- 1,0	Clasificación y garantía de disposición adecuada	
		ENERGÍA INCORPORADA	Uso de combustible como acpm y gasolina para maquinaria y equipo menor para el desarrollo de la actividad	2, 0	Control adecuado y utilización de recursos para el desarrollo de cada actividad.	

INTEGRADORES DE P5	CATEGORÍAS DE SOSTENIBILIDAD	SUB CATEGORÍA	ELEMENTOS	EVALUACIÓN /RAZONAMIENTO	PUNTAJE	ACCIÓN PROPUESTA
		AGUA	RESIDUOS	Plan de manejo de residuos generados en todas las etapas del proyecto, en especial en la ejecución del cual se debe controlar de manera detallada para generar el impacto ambiental menor posible	1,0	Verificación de políticas de manejo de residuos, durante todo el desarrollo del proyecto
			CALIDAD DEL AGUA	El agua se utiliza en procesos de fabricación de concretos morteros humectación, además tendrá utilidad en zonas de lavado cuando se encuentre en operación la estación y la generación de lixiviados que será enviada al sistema de agua residual.	2,0	Minimizar al máximo la contaminación del agua
			CONSUMO DE AGUA	Minimizar el consumo del agua en cada proceso que se requiera	1,0	Tecnificar proceso para el consumo de agua
			EXTRACCIÓN DE AGUA	El proveedor de concreto tramitará permisos ambiental para la extracción del volumen de agua requerido.	1,0	Controlar a proveedor consumo de agua extraída
SOSTENIBILIDAD DEL PRODUCTO	OBJETIVOS Y	PRÁCTICAS LABORALES Y TRABAJO DECENTE	EMPLEO	Es por contrato por termino de obra y se evalúa nivel educativo de acuerdo a requerimiento del mismo	-2,0	Verificar constantemente duración de contrato y labores contratadas para cada individuo
SOSTENIBILIDAD DEL PROCESO	IMPACTOS		RELACIONES DE DIRECCIÓN / LABORALES	Prevalece buena relación entre patrocinador interesado gerente y cada integrante del proyecto	-2,0	Interactuar entre áreas mensual para conocer su opinión frente al clima laboral
	SOSTENIBILIDAD SOCIAL		SALUD Y SEGURIDAD	Alta prioridad por cada individuo de la empresa, en busca de prácticas adecuadas, saludable y comodidad de los mismo	-3,0	Evaluar mensualmente indicadores de la parte syso.

INTEGRADORES DE P5	CATEGORÍAS DE SOSTENIBILIDAD	SUB CATEGORÍA	ELEMENTOS	EVALUACIÓN /RAZONAMIENTO	PUNTAJE	ACCIÓN PROPUESTA
			CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN	Por duración de proyecto no se prevé capacitación	0	Mensualmente realizar algún tipo de capacitación para reforzar temas técnicos o administrativos de cada área
			APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	Se atiende y permite opinión organizacional de cada área para mejora de procesos del proyecto	- 3,0	Plasmar y valorar conocimiento innovador de cada área
			DIVERSIDAD E IGUALDAD DE OPORTUNIDADES	Se valora en cualquier aspecto social, étnico y sexo de acuerdo a capacidades y requerimientos del personal a adquirir.	- 3,0	De acuerdo a la zona de ejecución del proyecto evaluar nivel de educación
		DERECHOS HUMANOS	NO DISCRIMINACIÓN	Garantía de selección de personal por nivel de conocimiento y requerimientos del proyecto	- 3,0	Seguimiento al proceso de selección
			LIBERTAD DE ASOCIACIÓN	N/a	0	N/a
			TRABAJO INFANTIL	La organización no permite la vinculación o el apoyo de trabajo infantil	- 3,0	Seguimiento en el proceso de vinculación
			TRABAJO FORZADO Y OBLIGATORIO	Verificación de cada actividad, tipo de trabajo a ejecutar y restricción del abuso de facultad de poder	- 3,0	Seguimiento a cada actividad y área para garantizar la igualdad de mandato y trato
			SOCIEDAD Y CONSUMIDORES	APOYO A LA COMUNIDAD	La construcción favorece a usuarios del centro vacacional melgar, además de los residentes de melgar pues se clasificara y aprovechara residuos sólidos que producen disminuyendo cantidad residuos depositados en el relleno del municipio	- 3,0

INTEGRADORES DE P5	CATEGORÍAS DE SOSTENIBILIDAD	SUB CATEGORÍA	ELEMENTOS	EVALUACIÓN /RAZONAMIENTO	PUNTAJE	ACCIÓN PROPUESTA
			POLÍTICA PÚBLICA / CUMPLIMIENTO	Cumplimiento normativa exigida por decreto 2981 de 2013, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico ras.	- 2,0	Revisión detallada en cada proceso referente a las exigencias de la normativa
			SALUD Y SEGURIDAD DEL CLIENTE	En la entrega final y operación se ejecutara las pertinente monitoreo y control del producto que garantiza la calidad del producto a entregar	- 2,0	Durante monitoreo y control asegurar la calidad y operacional de cada elemento que constituye la estación de reciclaje
			ETIQUETADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS	Se requiere evaluar de qué manera apropiada etiquetar cada sistema para el desarrollo normal de la estación	- 2,0	Armar un manual detallado de su operación de la estación de reciclado y en función de esta etiquetar cada elemento con sus características y peligros.
			PRIVACIDAD DEL CLIENTE	La estación cuenta con manual y caracterización de la normativa vigente y es información abierta al publico	- 2,0	Entrega de información de acuerdo a quien la exige.
		COMPORTAMIENTO ÉTICO	PRÁCTICAS DE INVERSIÓN Y ADQUISICIÓN.	Adquisidores se ejecuta a partir de licitación, del cual se evaluaran del precio base y seleccionara por experiencia, costo, tiempo	- 2,0	Monitoreo y control bajo el cumplimiento de los criterios de selección
			SOBORNO Y CORRUPCIÓN.	Gestión de comunicaciones se establece comunicación directa entre todos los involucrados referente a novedades de obra como incidentes o corrupción que se puede ver manifestada por algún proveedor o cliente	- 3,0	Capacitación divulgación y comunicación constate con el grupo de trabajo de la claridad de cada acción del proyecto
			COMPORTAMIENTO ANTI COMPETENCIA	Gestión de comunicaciones se establece comunicación directa entre todos los involucrados referente a novedades de obra	- 3,0	Se debe generar informes por escrito para su respectiva acción

INTEGRADORES DE P5	CATEGORÍAS DE SOSTENIBILIDAD	SUB CATEGORÍA	ELEMENTOS	EVALUACIÓN /RAZONAMIENTO	PUNTAJE	ACCIÓN PROPUESTA
IMPACTO NEGATIVO ALTO			IMPACTO POSITIVO ALTO		-3	
IMPACTO NEGATIVO MEDIO			IMPACTO POSITIVO MEDIO		-2	
IMPACTO NEGATIVO BAJO			IMPACTO POSITIVO BAJO		-1	

Fuente: construcción de los autores

Anexo VV. Plan de salud y seguridad

PLAN DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD

Título del proyecto:	ESTACIÓN DE SEPARACIÓN, APROVECHAMIENTO Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CENTRO VACACIONAL CAFAM MELGAR	Fecha preparación:	11/03/2017
-----------------------------	--	---------------------------	------------

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional del Proyecto

El Plan de seguridad industrial y salud ocupacional presenta los lineamientos, cuya finalidad es la de prevenir los riesgos evitables que se puedan presentar durante la construcción de la Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam melga, dando cumplimiento a las normativas nacionales, asegurando las condiciones de seguridad mínimas que permitan a los trabajadores tener accesos a los servicios de higiene y servicios médicos esenciales.

Este plan, pretende además, mejorar las condiciones de trabajo de los empleados realizando la labor de manera más segura y eficiente y de esta manera reducir los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal que se requieren.

Políticas de prevención de accidentes

Esta política se basa en que los accidentes se pueden prevenir cumpliendo las normas de seguridad vigentes y cumpliendo los siguientes pasos:

Identificar los factores de siniestralidad laboral a través de la evaluación de los puestos de trabajo.

Diariamente, antes de iniciar las labores se dictará una charla de máximo 15 min de duración, en donde se hará énfasis de la seguridad, salud ocupacional, medio ambiente, operaciones, teniendo en cuenta las actividades que se realizarán durante el día.

Se verificará que el personal utilice durante su jornada laboral los implementos necesarios para su protección e integridad personal tales como cascos, guantes, anteojos, arneses, tapabocas, tapa oídos, botas, línea de vida, overoles, etc.,

Comité de seguridad y de la higiene en el trabajo

La construcción de la Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam melgar, teniendo en cuenta que laborarán 20 personas o más, se requiere conformar el Comité de seguridad y de la higiene, con el fin de detectar y evaluar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Los conceptos básicos son los siguientes:

- Instruir sobre la correcta utilización de equipos de protección personal
- Vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención de seguridad y de higiene.
- Investigar las causas de los accidentes y las enfermedades profesionales ocurridos en la de la Estación de separación, aprovechamiento y transferencia de residuos sólidos para el centro vacacional Cafam melgar.
- Adoptar las medidas de higiene y seguridad para la prevención de riesgos profesionales.
- Promover la capacitación, por el tipo de obra a realizar, se requiere dictar capacitaciones en trabajo de alturas y riesgos eléctricos.
- Establecer programas de entrenamiento y capacitación a todos los niveles jerárquicos para los proveedores y subcontratistas.

Definiciones

Contratista: Empresa o persona que contrata la ejecución de una o varias obras, o la prestación de unos servicios en beneficio de Cafam (contratante), por un precio determinado, para realizarlos con sus propios medios, y con libertad y autonomía técnica y directiva (Código Sustantivo del Trabajo - Art. 64).

Contrato: Convenio o pacto entre Cafam y el Contratista, mediante el cual se obligan a cumplir un trabajo determinado.

Salud Ocupacional: Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones (Ley 1562 de 2012).

Sistema General de Riesgos Laborales

Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales (Ley 1562 de 2012).

Compromisos

La unidad de CAFAM responsable del Contrato, con la asesoría del Área de Seguridad Industrial, darán recomendaciones al contratista respecto de:

- Los requerimientos de Normas de Seguridad que apliquen en los trabajos a realizar.
- Los riesgos ocupacionales derivados de su actividad económica.
- Las condiciones de seguridad de sus instalaciones locativas y de las actividades desarrolladas por el contratista.
- Las acciones a seguir en caso de emergencias, por parte de su personal.
- Autorizar la ejecución de trabajos que por su nivel de riesgo lo requieran y el acceso a áreas de operación.

Responsabilidad de quien realiza el trabajo

Acoger las recomendaciones dadas por Cafam en materia de prevención de riesgos Laborales y programa de salud ocupacional (SG-SST), con el fin de que el contratista cumpla con las disposiciones que regulan la materia. Asegurar la afiliación oportuna de los trabajadores a su cargo, al sistema general de seguridad social (EPS, ARL, CCF y AFP), así como la vigencia de la misma. Para ello, el contratista suministra al inicio de la obra o labor, y mensualmente la copia del último recibo de pago a la seguridad social, a la jefatura responsable del contrato y/o Área de Seguridad Industrial de Cafam. Asegurar el suministro permanente de formatos de reportes de accidente de trabajo de la ARL correspondiente y divulgar el procedimiento a seguir con el contratista para el diligenciamiento oportuno del mismo. Dotar a su personal de los equipos, herramientas y elementos de protección personal necesarios para la ejecución del trabajo en forma segura y de acuerdo al riesgo evaluado. Asegurar la permanente identificación del personal a su cargo, para permitir el control de ingreso a las instalaciones locativas de CAFAM. Esta identificación Incluye nombre del contratista, nombre del trabajador, número de cédula, edad, grupo sanguíneo, teléfono del domicilio, horario de trabajo, A.R.L. del contratista y carné de la EPS del trabajador. Asumir las responsabilidades legales y económicas inherentes a la ocurrencia de accidentes de trabajo en lo referente a la atención del trabajador y el traslado en ambulancia, según requerimiento. Hacer cumplir a su personal contratado y subcontratado, las normas y procedimientos que el contratista establezca con el apoyo de Cafam, en materia de Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional, para el desarrollo seguro de las labores contratadas. Suministrar, para la realización del trabajo o servicio, personal con las competencias necesarias para identificar los riesgos ocupacionales inherentes a la actividad y su forma de eliminarlos o controlarlos. Acatar e implementar las recomendaciones que se deriven de inspecciones y auditorias del Área de Seguridad Industrial o cualquier otra Unidad de Cafam. Ofrecer el apoyo logístico, para que su personal forme parte de las brigadas de emergencias que determine Cafam, según sus necesidades. Emitir los permisos de trabajo Seguro, de acuerdo con la identificación de peligros y análisis de riesgos de la actividad, labor u obra a desarrollar; estos permisos deberán ser avalados por un funcionario del contratista con licencia en Salud Ocupacional Vigente.