

MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS ORGANICOS
PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO-BOYACA

JHON MAURICIO CRUZ
JAVIER EMILIO BARRERA
LIVENSON ALEXIS RAMIREZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BOGOTÁ D.C I SEMESTRE – 2017

MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS ORGANICOS
PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO-BOYACA

JHON MAURICIO CRUZ

JAVIER EMILIO BARRERA

LIVENSON ALEXIS RAMIREZ

Trabajo de grado para obtener el título de Especialistas en Gerencia de Proyectos

Asesor: LUIS EDUARDO VARGAS GARCIA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

BOGOTÁ D.C I SEMESTRE – 2017

Tabla de Contenido

Resumen	14
Introducción	15
1. Antecedentes	16
1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad	16
1.1.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.	16
1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.	18
1.1.3. Objetivos estratégicos de la organización.	18
1.1.4. Políticas institucionales.	19
1.1.5. Misión, Visión y Valores.	20
1.1.6. Estructura organizacional	22
1.1.7. Mapa estratégico	22
1.1.8. Cadena de valor de la organización	23
1.2 Formulación	23
1.2.1. Antecedentes del problema.	23
1.2.2. Descripción del problema (Problema de Negocio) - Árbol de problemas.	24
1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) - Árbol de Objetivos.	25
1.2.4. Descripción de alternativas.	25
1.2.5. Criterios de selección de alternativas.	14
1.2.6. Análisis de alternativas.	14

1.2.6.3. Idoneidad de personal	17
1.2.7. Selección de Alternativa.	18
1.2.8. Justificación del proyecto.	19
1.3 Marco metodológico para realizar trabajo de grado	20
1.3.1. Tipos y métodos de investigación.	20
1.3.2. Herramientas para la recolección de información.	20
1.3.3. Fuentes de información.	21
1.3.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.	21
Supuestos del proyecto	21
Restricciones del proyecto	22
1.3.5. Marco conceptual referencial.	22
Compost y compostaje	22
Definición	23
Procedimiento de Indore	24
2. Estudios y evaluaciones	32
2.1. Estudio de Mercado	32
2.1.1. Población.	33
2.1.2. Dimensionamiento demanda.	34
2.1.3. Dimensionamiento oferta	35
2.1.4. Precios en el mercado.	37

2.1.5. Participación en el mercado.	39
2.2. Estudio Técnico	40
2.2.1 Diseño conceptual del proceso o bien o producto.	40
Descripción del proceso y producto	40
Ventajas	45
Datos técnicos	45
2.2.2 Análisis y descripción del proceso.	47
2.2.3 Análisis ciclo de vida del producto	48
2.2.4 Definición de Tamaño y Localización del proyecto	48
Capacidad	49
Tamaño zanjas	49
2.2.5 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.	52
2.2.5.1 Infraestructura.	53
2.2.5.2 Maquinaria y equipos.	54
2.2.5.3 Personal.	57
2.2.5.4 Herramientas	59
2.2.6 Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.	60
2.2.7 Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto.	60
2.3. Estudio Económico-financiero	62

2.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto.	62
2.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.	64
2.3.3. Flujo de caja del proyecto caso.	65
2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.	66
2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto.	68
2.3.6. Análisis de sensibilidad.	71
2.5. Estudio Social y Ambiental	72
2.5.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.	72
Impactos positivos	72
Impactos negativos	74
2.5.1. Definición de flujo de entradas y salidas.	78
2.5.2. Calculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM.	83
2.5.3. Calculo de huella de carbono	87
2.5.5 Estrategias de mitigación de impacto ambiental	91
3. Inicio y Planeación del proyecto	92
3.1. Aprobación del proyecto (Project Chárter)	92
3.2 Identificación de interesados	92
3.3 Plan de gestión del proyecto	94
3.3.1. Plan de gestión de Alcance	94
3.3.1.1 Línea base de alcance	94

3.3.1.2. Matriz de trazabilidad de requisitos	119
3.3.1.3. Actas de cierre de proyecto o fase	120
3.3.2. Plan de gestión del cronograma	120
3.3.2.1 Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.	120
3.3.2.2 Línea base tiempo	121
3.3.3. Plan de gestión del costo	124
3.3.3.1. Línea base de costos – línea base	124
3.3.3.2 Presupuesto por actividades	125
3.3.3.3 Estructura de desagregación de recursos ReBS y Estructura de Desagregación de Costos CBS.	135
3.3.3.4 Indicadores de medición de desempeño	139
3.3.3.5 Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance	141
3.3.4. Plan de gestión de Calidad	142
3.3.4.2 Generalidades	157
3.3.4.2 Especificaciones técnicas de requerimientos	161
3.3.4.2.1.1 Alcance	161
3.3.4.2.3 Procedimiento control de documentos	162
3.3.4.3 Formato Inspecciones	162
3.3.4.4 Auditoria	163

3.3.4.5 Listas de verificación de los entregables (producto / servicio)	163
<i>3.3.4.6 Control de registros</i>	163
3.3.5. Plan de gestión de Recursos Humanos	164
3.3.5.1 Definición de Roles, Responsabilidades	164
3.3.5.2 Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.	164
3.3.5.3 Histograma y horario de recursos	164
Tabla 40. Horario de recursos	164
3.3.5.4 Plan de capacitación y desarrollo del equipo	165
3.3.5.6 Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.	166
Fuente: Autores	167
3.3.6. Plan de gestión de comunicaciones.	167
3.3.6.1 Sistema de información de comunicaciones	167
3.3.6.2 Matriz de comunicaciones	167
3.3.7. Plan de gestión del riesgo	169
3.3.7.1 Identificación de riesgos y determinación de umbral	169
3.3.7.2 RiskBreakdownStructure –RiBS	171
3.3.7.3 Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo) debe evidenciarse la aplicación y cálculo del valor Económico esperado	171
3.3.7.5 Plan de respuesta a riesgo.	175

3.3.8. Plan de gestión de adquisiciones	176
3.3.8.1 Definición y criterios de valoración de proveedores	176
3.3.8.2 Selección y tipificación de contratos	177
3.3.8.3 Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.	178
3.3.8.4 Cronograma de compras	179
3.3.8.4 Riesgos de las adquisiciones	180
3.3.9. Plan de gestión de interesados.	182
3.3.9.1 Identificación y categorización de interesados	182
3.3.9.2 Matriz de interesados (Poder –Influencia, Poder – impacto)	184
Referencias	185

Lista de tablas

tabla 1. criterios selección de alternativas	14
tabla 2. proceso de degradación.	15
tabla 3. tipo de proceso de degradación.	15
tabla 4. costos operativos	16
tabla 5. tipo de costos operativos	16
tabla 6. idoneidad de personal	17
tabla 7. tipo de idoneidad de personal	18
tabla 8. demanda de abono en el municipio	34
tabla 9. proyección de la producción.....	35
tabla 10. precios de distintos abono o tierra en el mercado.....	39
tabla 11. parámetros compostaje	43
tabla 12. relación c.n de algunos materiales usados en el compostaje	44
tabla 13. requisitos específicos para abonos orgánicos	46
tabla 14. medidas de zanjas para compostaje	51
tabla 15. requerimientos mínimos para computadores	54
tabla 16. personal requerido para operación de la planta de compostaje	59
tabla 17. técnicas de predicción.....	60
tabla 18. costos de inversión	62
tabla 19. costos de operación.....	64
tabla 20. costo de capital	67
tabla 21. cálculo de valor presente neto	68

tabla 22. calculo tir	69
tabla 23. cálculo de beneficio costo	71
tabla 24. descripción y categorización del impacto ambiental.....	75
tabla 25. definición de fases y niveles de incidencia (matriz de análisis pestle).....	78
tabla 26. matriz de impacto p5	83
tabla 27. impacto huella de carbono combustible	88
tabla 28. impacto huella de carbono eléctrico	89
tabla 29. estrategia de mitigación de impacto ambiental	91
tabla 30. matriz de interesados	92
tabla 31. descripción y categorización del impacto ambiental.....	119
tabla 32. cálculo de estimación de duraciones	121
tabla 33. línea base	124
tabla 34. estimación del presupuesto por actividades	125
tabla 35. matriz de actividades de calidad.....	145
tabla 36. línea base de gestión de calidad.....	154
tabla 37. manejo de color logo empresa.....	159
tabla 38. matriz de responsabilidades.....	160
tabla 39. control de cambios.....	161
tabla 40. horario de recursos	164
tabla 41. plan de capacitación	165
tabla 42. adquisición del equipo.....	165
tabla 43. estrategia para adquirir el equipo de trabajo.....	166
tabla 44. tabla de indicadores de medición de desempeño, incentivos y recompensas.....	166

tabla 45. matriz de comunicaciones	168
tabla 46. identificación de riesgos	170
tabla 47. matriz de riesgos.....	173
tabla 48. tabla de plan de respuesta a riesgo	175
tabla 49. criterios de selección	176
tabla 50. cronograma de compras.....	179
tabla 51. registro de riesgos de adquisiciones	181

lista de figuras

figura 1. mapa estratégico de la empresa aguas de arcabuco s.a. e.s.p	18
figura 2. estructura organizacional de la empresa aguas de arcabuco s.a. e.s.p	22
figura 3. mapa estratégico de la empresa aguas de arcabuco s.a. e.s.p.	22
<i>figura 4. cadena de valor de la organización</i>	<i>23</i>
figura 5. <i>árbol de problemas</i>	24
figura 6. árbol de objetivos.....	25
figura 7. temperatura, oxígeno y ph en el proceso de compostaje	32
figura 8. bolsas de polipropileno 5 kg, para comercialización.....	36
figura 9. precio compost 5 kilos (1)	37
figura 10. precio compost 5 kilos (1)	38
figura 11. precio compost 6 kilos	38
<i>figura 12. método de control de humedad.....</i>	<i>42</i>
figura 13. proceso compostaje del proyecto.....	47
figura 14. ciclo de vida del producto.....	48
figura 15. imagen satelital de localización de la planta en arcabuco	48
figura 16. diseño de planta de compostaje	52
figura 17. diseño de planta – zanjás	53
figura 18. diseño de planta- bodega de almacenamiento	53
figura 19. diseño de planta - área de maquinaria y equipo.....	54
figura 20. trituradora	55
figura 21. bascula electrónica.....	56

figura 22. tamizador manual.....	56
figura 23. medidor electrónico	57
figura 24. mapa de procesos - compostaje	60
figura 25. diagrama de red.....	122
figura 26. diagrama de gantt.....	123
figura 27. rebs estudio preliminar	135
<i>figura 28. rebs aspectos técnicos</i>	136
figura 29. rebs consolidar proyecto con estándares pmi	136
figura 30. rebc aprobación y desembolso costos de proyecto	137
figura 31. rebs ejecución	137
figura 32. rebs implementación planta de compostaje	138
figura 33. rebs puesta en marcha.....	138
figura 34. diseño logo empresa	158
figura 35. organigrama empresa.....	160
figura 36. estructura de desglose de riesgo	171

lista de graficas

grafica 1. cultivos transitorios - arcabuco	33
grafica 2. cultivos permanentes - arcabuco	33
grafica 3. participación del producto en la demanda anual de arcabuco	40
grafica 4. cantidad de perdida vs producción	61
grafica 5. flujo de caja	65
grafica 6. calculo de la tasa interna de retorno	70
grafica 7. curva valor ganado	142

lista de anexos

anexo A. acta de cierre de proyecto o fase	188
anexo B. valor ganado.....	189
anexo C. control de no conformidad	190
anexo D. formato de control de no conformidades	193
anexo E. identificación de producto y trazabilidad	194
anexo F. procedimiento auditoria.....	198
anexo G. formato de auditoria.....	200
anexo H. formato lista de chequeo	201
anexo I. acta de cierre de fase	202
anexo J matriz roles y requisitos	203
anexo K. procedimiento control de documentos	204
anexo L. comunicación con el cliente.	217

Resumen

Este Proyecto describe los lineamientos y criterios para la adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos en el municipio Arcabuco ubicado en el departamento de Boyacá. Encaminado a generar una solución de negocio como respuesta al estudio de la problemática actual, los beneficios que tendrán el proyecto y las recomendaciones para una exitosa implementación. De igual manera se exponen procesos, métodos, plan de trabajo y posibles riesgos en todas las etapas del proceso.

Abstract

This Project describes the guidelines and criteria for the adequate disposal, treatment and use of organic waste in Arcabuco municipality located in the department of Boyacá. Aimed at generating a business solution in response to the study of the current problems, the benefits of the project and the recommendations for a successful implementation. Likewise, processes, methods, work plans and possible risks are exposed at all stages of the process.

Introducción

En el municipio de Arcabuco Boyacá se presenta una gran problemática debido a la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios de la región. La empresa de Aguas de Arcabuco S.A E.S.P, es la empresa que presta el servicio de recolección de basuras en el municipio, actualmente recolecta en el casco urbano del municipio 10 toneladas de basura semanalmente, 520 toneladas anuales, de las cuales aproximadamente el 50% son residuos orgánicos. Es necesario que la empresa implemente métodos alternativos a la disposición de estos residuos en el relleno sanitario, ya que la empresa SERVITUNJA S.A. E.S.P, con quien se tiene un convenio interadministrativo, ha informado al municipio que no recibirán residuos de tipo orgánico en el relleno sanitario PIRGUA ubicado en la ciudad de Tunja.

Entre las soluciones posibles a la problemática, éste proyecto pretende elaborar un plan de manejo para los residuos orgánicos recolectados en el casco urbano de Arcabuco, mediante un método de compostaje. Se estudiaron alternativas durante la elaboración del proyecto; exponiendo las partes necesarias para una propuesta viable de aprovechamiento de estos residuos, este proyecto se afrontó con la intención de dar solución al manejo actual de estos residuos y como una posible oportunidad de negocio.

Este proyecto se abordó durante el programa de Especialización en Gerencia de Proyectos en la Universidad Piloto de Colombia. Se estudiaron los requerimientos del proyecto utilizando el estándar del Project Management Institute, empleando métodos descritos en las diferentes asignaturas. Se efectuaron estudios afines con la problemática tratada, para llegar a la solución ideada.

1. Antecedentes

1.1. Descripción organización fuente del problema o necesidad

1.1.1. Descripción general – Marco histórico de la organización.

En el año de 1856 la Asamblea Provincial de Tunja erigió en Aldea el sitio de Arcabuco, aldea que fue elevada al rango de Distrito por Decreto del 28 de diciembre de 1866, dictado por el presidente del Estado Soberano de Boyacá, general Santos Acosta. La Asamblea Legislativa del Estado Soberano de Boyacá, eliminó el Distrito de Arcabuco por providencia 2 de Noviembre de 1867, derogada por Decreto de la misma asamblea de 8 de Septiembre de 1868 que creó definitivamente dicho distrito, fecha desde la cual ha conservado su calidad de entidad municipal y territorial. (REYES, 1999)

El Municipio cuenta con una población aproximada de 5764 habitantes 1762 concentrados en el área urbana y 4002 en el área rural, conformado por ocho (8) veredas así: Quirvaquirá, Rupavita, Centro, Peñas Blancas, Quemados, Monte Suárez, Alcaparros y Cabeceras. Hombres 2903 y mujeres 2861. (REYES, 1999)

Está situado a 34 km de Tunja, su altura sobre el nivel del mar es de 2739 metros, su temperatura media es de 13° C. LIMITES: NORTE: Municipios de Gambita (Santander) y Moniquira. OCCIDENTE: Municipios de Moniquira, Gachantiva y Villa de Leyva. SUR: Con los Municipios de Villa de Leyva y Chiquiza. ORIENTE: Con los Municipios de Motavita y Cómbita. (REYES, 1999)

Los servicios públicos domiciliarios en la mayoría de municipios del país eran operados directamente por las alcaldías municipales, que se rigen por medio de la ley 142 de 1994 para la operación de los servicios públicos. Para el municipio de Arcabuco en el departamento de Boyacá El 19 de diciembre de 2009 fue creada la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P. con el

objetivo social de realización la operación comercialización y disposición final de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo del casco urbano del municipio.

La empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P. tiene la obligación de administrar y realizar la operación del servicio de aseo y debe cumplir con las siguientes condiciones, la limpieza y barrido de calles, lavado de fachadas y áreas comunes, poda y corte de césped en las áreas más frecuentadas de municipio, recolección y transporte de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables del municipio, comercialización y disposición final de los residuos. Durante varios años se cuenta con convenio administrativo con la empresa SERVITUNJA S.A. E.S.P. operadora del relleno sanitario PIRGUA ubicado en la ciudad de Tunja capital del departamento de Boyacá, y dar cumplimiento a las obligaciones. Pero desde el 2012 mediante resolución *“por medio del cual requiere que los municipios que hacen la disposición final de los residuos en el relleno pirgua realicen campañas la separación y disminución de la cantidad de residuos dispuestos ”*, por lo tanto para el municipio la empresa está en la obligación de concientizar a los suscriptores que se les presta el servicio de aseo de realizar la separación en la fuente. (REGLAMENTO OPERATIVO, 2015)

1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.



Figura 1. Mapa estratégico de la empresa Aguas De Arcabuco S.A. E.S.P
Fuente: AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P

1.1.3. Objetivos estratégicos de la organización.

Los objetivos estratégicos son los siguientes:

- Incrementar al 80% la satisfacción de los clientes realizando una atención efectiva, eficiente y eficaz a sus requerimientos.
- Fortalecer el reconocimiento y fidelización de los clientes a través de mecanismos que permitan proyectar la identidad corporativa.
- Fortalecer la participación en el mercado al 86,5%, basado en estándares competitivos que marquen la diferencia en el área de influencia.
- Aumentar la cobertura de los servicios al 5% hacia las demás zonas del área RURAL
- Velar por el uso eficiente eficaz y efectivo de los recursos financieros para lograr el cumplimiento de la misión y visión de la empresa.

- Fortalecer la cultura organizacional buscando siempre que provea a los procesos de personal competente y comprometido, para garantizar eficiencia y eficacia en sus resultados.
- Implementar el sistema de gestión de calidad, con base en los requisitos de la NTC ISO 9001 y GP1000, para así garantizar el mejoramiento continuo de cada uno de los procesos.
- Implementar y mantener un sistema de seguridad y salud ocupacional con el fin de prevenir lesiones y enfermedades profesionales en los trabajadores a causa de las actividades ejercidas dentro de la organización, brindando seguridad, protección y atención a los empleados en el desempeño de su trabajo
- Implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental con el fin de prevenir los impactos medioambientales provocados a causa de las actividades ejercidas dentro de la organización y garantizar una mejora en el medio ambiente. (MECI., 2010)

1.1.4. Políticas institucionales.

Tiene el firme propósito de cuidar y preservar el medio ambiente. Por esta razón, hemos asumido los siguientes compromisos, aplicables a todas nuestras empresas y a todo el equipo humano que presta servicios en nuestro grupo:

- Mantener un enfoque ambiental preventivo en todas nuestras operaciones.
- Privilegiar el uso tecnologías limpias.
- Cumplir con las leyes y las normas, así como con los requisitos y compromisos adquiridos.
- Mejorar continuamente los procesos y hacer revisiones periódicas del desempeño ambiental.

- Identificar y promover las buenas prácticas y el establecimiento de estándares mínimos de desempeño.
- Realizar programas de formación y sensibilización ambiental para los trabajadores.
- Apoyar el desarrollo de iniciativas de educación y sensibilización ambiental destinada a la sociedad.
- Promover las prácticas ambientales responsables entre sus usuarios, clientes y proveedores.

Nuestra Política se enmarca en los Valores y Principios de Responsabilidad Social Corporativa del Grupo, así como en el Pacto Global de las Naciones Unidas. La Dirección General, como garante principal del cumplimiento de esta Política, promoverá la implantación y certificación de Sistemas de Gestión Ambiental en nuestras empresas y contratos, suministrando los recursos necesarios para garantizar su aplicación y el logro de los objetivos estratégicos de la Organización. Asimismo, las Direcciones País ejercerán un rol de liderazgo para su cumplimiento y proporcionarán los recursos necesarios a nivel local para su implantación. La presente Política se publicará y comunicará a todos los niveles, será revisada anualmente y servirá como referencia para el establecimiento de los Objetivos Ambientales de la Organización. (MECI., 2010)

1.1.5. Misión, Visión y Valores.

Misión: La empresa de servicios públicos domiciliarios Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P será la entidad que llevará calidad de vida a todos los usuarios del servicio de la zona urbana, respaldando un aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos, ofreciéndoles respuestas técnicas y económicas; aportando y transfiriendo conocimiento, experiencia, innovación en tecnologías, que contribuyan con el bienestar de las personas ; partiendo de la confianza,

seguridad y expectativas generadas por nuestros usuarios en nuestro personal altamente calificado. (MECI., 2010)

Visión: Para el 2021 consolidarse como una empresa líder a nivel regional y departamental en la prestación de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo; en desarrollo de la imagen de nuestra empresa y como ejemplo departamental con calidad, responsabilidad y compromiso destacándose por su prestación en el servicio, control de recursos, creando sentido de pertenencia a nivel interno y externo contribuyendo para que las futuras generaciones disfruten de recursos naturales disponibles y de ambientes amables, inclusivos y sostenibles. (MECI., 2010)

Valores:

- Compromiso: Ir más allá de cumplir con una obligación, es dar lo máximo de nuestras capacidades para sacar adelante todo aquello que se nos ha confiado.
- Excelencia: Es organizar, gestionar y hacer todo bien a la primera, siempre y todos, en todos los ámbitos de la organización, logrando resultados integrales excelentes y planificados.
- Trabajo en equipo: Coordinar e integrar esfuerzos entre varias personas que se necesitan entre sí para lograr un resultado; es embarcarse en una misma empresa o en una misma causa.
- Transparencia: Ser consecuente con lo que siente, piensa y hace. Aquella persona que no sabotea su sentir y lo plasma en lo que hace.
- Vocación De Servicio: Dar para facilitar el cumplimiento de un proceso, resolver una necesidad, demanda o solicitud, o satisfacer una expectativa de alguien, de modo que tanto quien da como quien recibe puedan sentirse agradados.

1.1.6. Estructura organizacional



Figura 2. Estructura organizacional de la empresa Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P. Fuente: AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.

1.1.7. Mapa estratégico

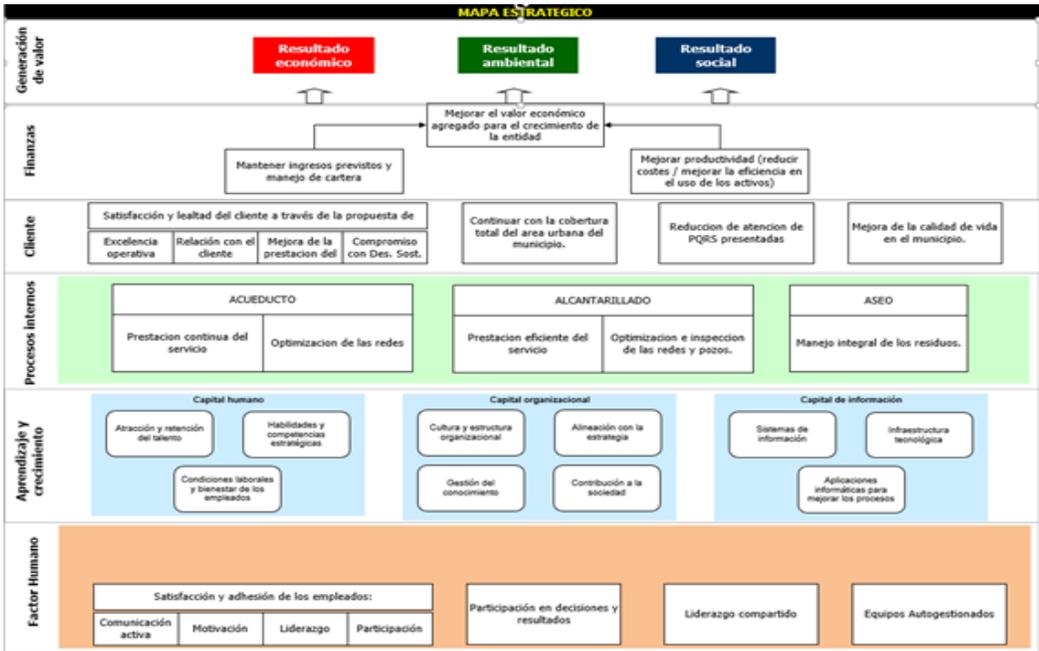


Figura 3. Mapa estratégico de la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P. Fuente: AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.

1.1.8. Cadena de valor de la organización

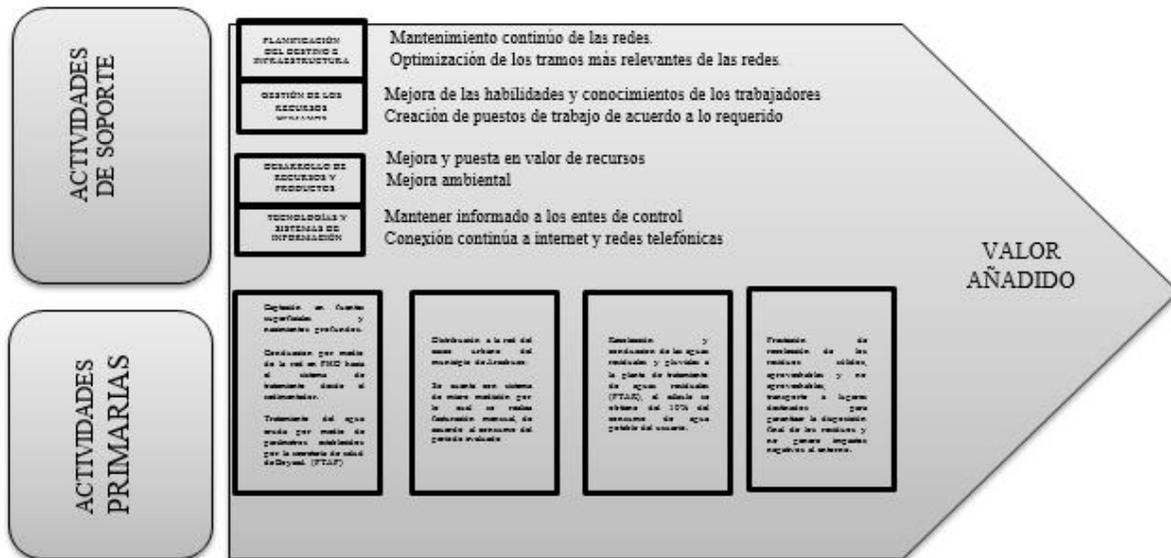


Figura 4. Cadena de valor de la organización

Fuente: Autores

1.2 Formulación

1.2.1. Antecedentes del problema.

En la actualidad según (GOMEZ , 2015) casco urbano del municipio de Arcabuco produce 10 toneladas de residuos semanalmente, las veedurías ambientales y la disminución de la vida útil de los rellenos sanitarios de la región, hace ver la necesidad de darle un mejor manejo de los residuos. La producción de desechos orgánicos es aproximadamente del 50% de la producción semanal del municipio, es decir 5 toneladas, lo que generaría 260 toneladas anuales aproximadamente de material orgánico apto para compostaje.

La descomposición de los residuos orgánicos, generan gran contaminación ambiental, debido a la producción de lixiviados, malos olores y plagas, esto crea la necesidad de un manejo adecuado de residuos orgánicos generados en el municipio Arcabuco.

Con el fin de dar solución temporal al presente problema de los residuos del municipio, el proyecto contempla un plan de manejo de los residuos orgánicos que se están disponiendo en fincas aledañas, se orientara a la alcaldía para que dentro de estos terrenos se realice un tratamiento de compostaje para recuperar terrenos poco productivos, que luego podrán ayudar al ecosistema de estos lugares.

1.2.2. Descripción del problema (Problema de Negocio) - Árbol de problemas.



Figura 5. Árbol de problemas
Fuente: Autores

1.2.3. Objetivos del proyecto (General y Específicos) - **Árbol de Objetivos.**



Figura 6. Árbol de objetivos
Fuente: Autores

1.2.4. Descripción de alternativas.

- Implementación de un proceso de compostaje por volteo realizando transformación de la materia orgánica para obtener abono orgánico (compost).
- Implementación del proceso de lombricultura, con la cría y producción de lombrices epigeas; que realiza la descomposición de la materia orgánica en contacto con el suelo
- Implementación de proceso de descomposición de residuos orgánicos que aprovecha la digestión anaeróbica o ausencia de oxígeno de las bacterias para convertir cualquier residuo orgánico en gas y fertilizante.

1.2.5. Criterios de selección de alternativas.

Tabla 1. Criterios selección de alternativas

Alternativa	Descripción	Antecedentes	efectos adversos
Compostaje por volteo	Implementación de un proceso de compostaje por volteo realizando transformación de la materia orgánica para obtener abono orgánico (compost).	Operarios: Permite que los trabajadores no tengan mucha experiencia en manejo de desechos, ni que necesiten personal con una educación especial o exhaustiva	Disminución de la temperatura por mal tiempo, malas mezclas, anaerobias
		Tiempo: El método de compostaje es el más rápido 4-5 meses	Si no se utiliza hay que guardarlo bajo techo dándole vueltas de vez en cuando, si se conserva en montones habrá pérdida de eficiencia.
		Costo: Bajo costo en infraestructura. Bajo costo en maquinaria y tecnología	
		Tipo de proceso de degradación: Aeróbica, Descomposición con presencia de oxígeno en todo el proceso	

Continuación tabla 1. Criterios selección de alternativas

Alternativa	Descripción	Antecedentes	efectos adversos
Compostaje por volteo	Implementación de un proceso de compostaje por volteo realizando transformación de la materia orgánica para obtener abono orgánico (compost).	<p>Factores que pueden ser controlados:</p> <p>Frecuencia de volteo, reciclaje y aporte de material estructural</p> <p>Mejorador de las propiedades físicas del suelo, tales como: permeabilidad, retención de humedad e intercambio catiónico.</p> <p>Altamente degradables y de fácil absorción para las plantas y su residuos no son contaminantes ya que su contenido es natural al cien por ciento por lo tanto se ha encontrado que su uso es benéfico para todos plantas y seres humanos.</p> <p>Da cuerpo a los suelos arenosos y ligeros.</p> <p>Mejora el drenaje en los suelos arcillosos</p>	<p>Complejidad:</p> <p>1. Residuos que puedan contener excrementos de mascotas o que puedan contener metales pesados como el plomo, cadmio y mercurio pueden ser peligrosos.</p> <p>2.Acondicionamiento pH, temperatura, humedad, oxígeno aerobio</p>
Vermicompostaje	Implementación del proceso de lombricultura, con la cría y producción de lombrices epigeas; realiza la descomposición de la materia orgánica en contacto con el suelo.	<p>Operarios: Los trabajadores requieren estudios técnicos preferiblemente con experiencia en manejo de desechos</p>	<p>Cuidado de las lombrices desde su encubamiento haciendo seguimiento de las condiciones óptimas necesarias para su cría y reproducción (temperatura, humedad)</p>
Humus de lombriz		<p>Tiempo: El tiempo de verticompostaje comprende entre 4-6 meses</p>	<p>Disminución de la temperatura por mal tiempo, malas mezclas, anaerobias</p>

Continuación tabla 1. Criterios selección de alternativas

Alternativa	Descripción	Antecedentes	efectos adversos
Vermicompostaje Humus de lombriz	Implementación del proceso de lombricultura, con la cría y producción de lombrices epigeas; realiza la descomposición de la materia orgánica en contacto con el suelo.	Costo: Mediano costo en infraestructura.	Si el material orgánico no cumple con las condiciones necesarias se produce la muerte de las lombrices
		Mediano costo en maquinaria y tecnología	
		Tipo de proceso de degradación: Aeróbica: Descomposición con presencia de oxígeno en todo el proceso	Las lombrices se alimentan de hongos y bacterias; éstas a su vez se alimentan de las materias orgánicas en descomposición, tanto vegetales como animales, las lombrices no comen vegetales ni restos de animales, por eso la necesidad del compostaje previo
		Factores que pueden ser controlados: Frecuencia de volteo, reciclaje y aporte de material estructurante. Mejorador de las propiedades físicas del suelo, tales como: permeabilidad, retención de humedad e intercambio catiónico. Da cuerpo a los suelos arenosos y ligeros y mejora el drenaje en los suelos arcillosos. Altamente degradables y de fácil absorción para las plantas y su residuos no son contaminantes ya que su contenido es natural al cien por ciento por lo tanto se ha encontrado que su uso es benéfico para todos plantas y seres humanos.	Complejidad: Acondicionamiento de capas de alimento, pH, temperatura, humedad y oscuridad sino se utiliza hay que guardarlo bajo techo dándole vueltas de vez en cuando, si se conserva en montones habrá pérdida de eficiencia.

Continuación tabla 1. Criterios selección de alternativas

Alternativa	Descripción	Antecedentes	efectos adversos
Biodigestores (reactores)	Implementación de proceso de descomposición de residuos orgánicos generando una cantidad importante de metano, dióxido de carbono, algo de nitrógeno, hidrógeno y sulfuro de hidrógeno.	Operarios: Los trabajadores requieren estudios técnicos preferiblemente con experiencia en manejo de desechos	Las aguas residuales tienen una elevada carga orgánica y salina con lo que es necesario someterlas a un tratamiento posterior
		Tiempo: 4 meses	Sistema un poco complejo
		Costo: Mayor costo en infraestructura. Mayor costo en maquinaria y tecnología	Los costos de capital también resultan mayores para esta tecnología.
		Tipo de proceso de degradación: Anaeróbica, Descomposición con carencia de oxígeno en todo el proceso	Los costos operativos suelen ser mayores que en los otros métodos de compostaje
		Factores que pueden ser controlados: Tiempo de agitación, reciclaje, control de emisiones al medio y control de parámetros del proceso aporte de agente estructurado. El residuo digerido puede presentar características similares al humus y puede ser usado en el suelo (Groppelli & Giampaoli, 2001)	Complejidad: 1. Conocimiento especializado y buenas prácticas en el manejo y control de los elementos de limpieza y depuración de las emisiones. 2. Las instalaciones son complejas y el resultado es muy sensible a la composición de los materiales tratados 3. Todas las entradas y salidas de gases y líquidos se realizan a través de un sistema de conductos y turbinas.

Fuente: Groppelli & Giampaoli, 2001

1.2.6. Análisis de alternativas.

El análisis que se realiza para la selección de las alternativas se tiene en cuenta la mejor opción que se le pueda brindar a la empresa de servicios públicos domiciliarios de Arcabuco y poder garantizar la disposición final adecuada del 100% de los residuos producidos anualmente en el municipio de Arcabuco y poder tener un mercado piloto de aprovechamiento del producto final.

Se realiza el análisis de las características de las alternativas, y al ser procesos naturales, el abono producido tiende a tener propiedades similares; en cuanto a cuidados requeridos, el método de compost tiene un poco menos de cuidados frente a los otros procesos.

1.2.6.1. Tipo de proceso de degradación

El hombre ha interferido en este proceso natural, cubriendo y reduciendo el contenido de humedad en los Rellenos Sanitarios. El resultado ha sido: degradación más lenta, olores desagradables, generación de gas combustible, generación de lixiviados, y potencial contaminación del aire, el agua subterránea y el suelo. (BID, 1997)

La degradación de estos compuestos puede producirse por dos vías:

Degradación aerobia: Hace tiempo que se ha aceptado que la degradación aeróbica (presencia de oxígeno) es la forma natural para reciclar materia orgánica nuevamente a la estructura básica de la vida. Esto es realizado por actividad microbiana, natural que se desarrollan en nuestro ambiente y se encuentran presentes en todo el planeta.

Degradación anaeróbica: El concepto se opone al de organismo aerobio, en cuyo metabolismo se usa el oxígeno como aceptor final de electrones. Se trata de metabolismo

fermentativo; si el aceptor final es una molécula inorgánica distinta del oxígeno (sulfato, carbonato, etc.) se trata de respiración anaeróbica.

Tabla 2. Proceso de degradación.

Tipo de proceso de degradación		
2		x
1	x	x
	A	B
		C

Fuente: Construcción del autor

Tabla 3. Tipo de proceso de degradación.

Tipo de proceso de degradación			Alternativa
1	Aeróbica	A	Compostaje por volteo
2	Anaeróbica	B	Vermicompostaje
		C	Biodigestores

Fuente: Construcción del autor

1.2.6.2. Costos operativos-infraestructura-maquinaria.

Dado que todas las alternativas están compuestas por diversas fases en su proceso de degradación del material orgánico hasta la obtención de compostaje; se requiere de infraestructura, maquinaria y equipo de humano de trabajo; con mayor grado de especialidad de acuerdo a cada alternativa.

El compostaje por volteo es el que requiere menor inversión y complejidad de operación, seguido del verticompostaje ya que requiere de una mejor inversión en infraestructura para el acondicionamiento las lombrices para mantener la temperatura y mezcla adecuada, por último los bio-digestores requieren de una mayor inversión en comparación a las demás alternativas de acuerdo a la complejidad de este proceso de degradación

Tabla 4. Costos operativos

Costos operativos-infraestructura-maquinaria			
3			x
2		x	
1	x		
	A	B	C

Fuente: Construcción del autor

Tabla 5. Tipo de costos operativos

Costos operativos-infraestructura-maquinaria			
	Costos operativos-infraestructura-maquinaria	Alternativa	
1	Bajo	A	Compostaje por volteo
2	Medio	B	Vermicompostaje
3	Alto	C	Biodigestores

Fuente: Construcción del autor

1.2.6.3. Idoneidad de personal

Las características técnicas del método de compostaje determinan el grado de conocimiento y especialidad del personal que se requiere, para el correcto desarrollo de las actividades y así, asegurar la obtención de un producto acorde a los estándares.

El compostaje por volteo siendo el más sencillo de realizar no requiere de personal técnico para su operación, seguido del vermi-compostaje que requiere de personal técnico por el cuidado de incubación, cría, reproducción y pre composteo de material orgánico antes de colocarlo como alimento a las lombrices, por último tenemos los bio-digestores que por su complejidad de operación de requiere personal calificado para monitoreo constante de parámetros, sustratos y mezcla equilibrada además del control de gases generados y almacenamiento cumpliendo temas de seguridad.

Tabla 6. Idoneidad de personal

Idoneidad de personal		
3		x
2		x
1	x	
	A	B C

Fuente: Construcción del autor

Tabla 7. Tipo de idoneidad de personal

Idoneidad de personal según alternativa			
Especialidad y experiencia de trabajadores		Alternativa	
1	Bachiller con inducción	A	Compostaje por volteo
2	Técnico profesional	B	Vermicompostaje
3	Tecnólogo profesional	C	Biodigestores

Fuente: construcción autor

1.2.7. Selección de Alternativa.

La alternativa seleccionada más adecuada, donde se garantice la disposición final y aprovechamiento de los residuos orgánicos producidos en el municipio de arcabuco y posterior comercialización del producto a las principales asociaciones frutales conformadas en el municipio.

Contempla la reducción del impacto ambiental, en los suelos del predio del municipio, donde quedará ubicada la planta y en las áreas circundantes; evitar y controlar afectación y deterioro del suelo por lixiviado que puedan parar a las aguas del subsuelo; emisiones de gases mínimas y control eficiente de: olores, roedores, insectos, etc., por apilamiento de material orgánico en áreas donde se puede controlarlos.

Desarrollo económico por creación de fuentes de empleo, ya que una planta sencilla de 4 toneladas semanales puede crear inicialmente entre 2 y 3 empleos no especializados a habitantes del municipio y el cumplimiento de las normas ambientales gubernamentales y obtenciones de permisos, para la empresa de Aguas de Arcabuco S.A E.S.P

Las condiciones térmicas de Arcabuco hacen difíciles la subsistencia de las lombrices ya que las temperaturas varían desde 0°C, en temporada de invierno, lo que podría dañar el proceso, incrementa costos debido a métodos para garantizar la temperatura ideal.

1.2.8. Justificación del proyecto.

Con la generación de la empresa y la implementación de una planta de tratamiento para los residuos orgánicos que se generan en el casco urbano de Arcabuco, se remediará el inconveniente de la disposición de las basuras para el municipio. Actualmente el relleno sanitario de Tunja no recibe los residuos orgánicos generados por Arcabuco, por lo cual se ha dispuesto lugares para acumular basura proveniente de frutas, verduras, poda de plantas y restos de animales, separados en la fuente por los ciudadanos. Se prevé un rebose de estos sitios en un periodo aproximado a un año, además el acopio de estos residuos puede encaminar a posibles problemas de salud y ambientales para sus alrededores.

La alternativa de compostaje como tratamiento a estos residuos se fundamenta en que el aprovechamiento de las basuras se puede lograr mediante: reciclaje, que para esta clase de residuos no sería posible; la producción de energía a base de residuos, que requeriría inversiones valiosas y de infraestructura especializada o transformando la basura en compostaje, lo cual aportaría diversos beneficios a los interesados del proyecto.

Una oportunidad de negocio con la producción de fertilizante orgánico de suelo, que permite dar rentabilidad con la comercialización del producto de la mano con un compromiso de reducción del impacto ambiental actual.

1.3 Marco metodológico para realizar trabajo de grado

1.3.1. Tipos y métodos de investigación.

Basándonos en los tipos de investigación descritos por Hernández, Fernández y Baptista (2006), el presente proyecto se constituye como un estudio descriptivo, el cual analiza la información necesaria para cumplir con los objetivos propuestos, por consiguiente los hechos y datos se muestran como son observados.

Para el proceso formal del desarrollo del proyecto se empleó el método deductivo, partiendo de las condiciones iniciales del problema de residuos en Arcabuco se revisó teoría sobre residuos y modelos de trabajo sobre compostaje

Ya que el principal objetivo del proyecto está basado en resolver un problema, la investigación que se realizó será aplicada y no supone aportes relevantes en conocimientos científicos; por lo tanto el grado de generalización de la investigación será de acción, orientándose en la toma de decisiones.

Finalmente los datos utilizados son cuantitativos, permitiendo la aplicación de información necesaria para la consecución de los objetivos planteados.

1.3.2. Herramientas para la recolección de información.

Para cumplir con el alcance del proyecto y trabajo de grado fue necesaria la utilización de las siguientes herramientas para recolectar información:

- Juicio de expertos.
- Entrevistas.
- Dialogo con los interesados en el proyecto.
- Análisis de datos.

- Herramientas informáticas de edición y procesamiento de datos.

1.3.3. Fuentes de información.

La principal fuente de información para el proyecto proviene de la investigación bibliográfica, revisando temas para conocer, recopilar, valorar y organizar la información acerca del compostaje.

Los datos sobre la población de Arcabuco y otros temas del municipio se indagaron personalmente mediante entrevistas con agricultores y trabajadores de la Alcaldía.

Otras fuentes de información para el desarrollo del proyecto fueron:

Normas Técnicas que se aplican al proyecto, consultas a expertos, proyectos realizados para aprovechamiento de residuos sólidos y videos explicativos sobre procesos de compostaje.

1.3.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado.

Supuestos del proyecto

- La recolección de basuras que se realiza actualmente en Arcabuco facilitará el proceso de la planta, ya que actualmente se lleva a cabo la separación selectiva de residuos por parte de la población. Por lo tanto la calidad de la materia prima para la producción del compostaje al momento de recolectar las basuras facilitara el procedimiento.

- La alcaldía de arcabuco Boyacá ha manifestado interés por el proyecto de un plan adecuado de manejo de residuos, que genere soluciones para el problema de recolección de basuras del municipio.

- El lugar idóneo donde se va a construir la planta se encuentra disponible y cumple con las características propias para la disposición de los residuos orgánicos.

- Existe un mercado que compensa la oferta dimensionada para la cantidad de producto que se pretende transformar.

Restricciones del proyecto

- Debido a la situación de manejo actual que tienen los residuos orgánicos en el municipio, el proyecto tiene un tiempo límite de un año para su implementación.
- El proyecto es proyectado exclusivamente para los residuos generados en el municipio de Arcabuco en el departamento de Boyacá.

1.3.5. Marco conceptual referencial.

Compost y compostaje

El compostaje se encuentra en la naturaleza, utilizado por diferentes especies; las hormigas lo utilizan para producir hongos, su fuente de alimentación; otras especies aprovechan características del proceso; un ejemplo es utilizar el calor que produce el compost para incubar huevos, como es el caso de algunas aves. Sorprendentemente estos animales manejan el compost metódicamente. (Bueno, 2004)

Comúnmente en la agronomía se define el proceso de compostaje como un sistema de tratamiento de restos orgánicos llevada a cabo en condiciones controladas, mediante las que se obtiene un producto utilizable como abono.

Según Sir Albert Howard tomar en cuenta tal definición limita el uso del compost; en cambio en agricultura ecológica el compost es valorado tanto por sus cualidades fertilizantes como por sus propiedades estructuradoras, regeneradoras y vivificadoras de las tierras de cultivo. (Howard, 1940)

Sea tomado en cuenta cualquier punto de vista acerca del compost, ya sea su utilización como abono o para reestructurar las propiedades del suelo, es innegable la importancia de este proceso natural, que para el presente caso, luego de un proceso controlado se convertirá en un producto. Dentro de la finalidad del proyecto el abono producido mediante compostaje generará los beneficios enunciados en los cultivos del municipio de Arcabuco además de ventajas expuestas más adelante. A continuación se presenta una definición técnica del compostaje:

Definición

“El proceso de compostaje se puede definir como una oxidación biológica que ocurre bajo condiciones controladas de humedad, temperatura y aireación. Los microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetes) utilizan el carbono y nitrógeno disponibles en los residuos orgánicos, liberando energía por la actividad metabólica y produciéndose gracias a una serie de reacciones bioquímicas, agua, anhídrido carbónico y sales minerales.

Es un proceso complejo y dinámico, se puede dividir en cuatro fases de acuerdo a los cambios de temperatura: fase mesófila (10-40°C), fase termófila (40-60°C), fase de enfriamiento y finalmente fase de maduración (estabilización a temperatura de ambiente).

Durante este proceso, la materia orgánica heterogénea es transformada en un producto homogéneo conocido como “compost”, cuya calidad es variable y dependerá principalmente del tipo de materia orgánica utilizada, técnica de compostaje y tiempo de duración del proceso.

El compost posee un gran valor agronómico, utilizándose como enmienda orgánica en el suelo, con el fin de mejorar su estructura, como fertilizantes orgánico y como sustrato para la producción de plantas, entre otros usos.”(Avendaño Rojas, 2003)

Procedimiento de Indore

Durante la investigación se encontraron múltiples procesos para la elaboración del compostaje, todos aparentemente derivados de técnicas antiguas. Uno de los métodos mejor elaborados, a tal punto que se sigue utilizando hoy en día, es el procedimiento de Indore el cual fue descrito por primera vez en 1931 por Sir Albert Howard, en el Instituto de Industria Vegetal de Indore, India Central, un trabajo que demoró 7 años en realizarse y un cuarto de siglo en prepararse. (Howard, 1940)

El trabajo realizado en Indore a través de métodos científicos, descubrió un método práctico para elaborar humus, el cual se describirá adelante, con el fin de ser la guía principal para elaborar el proceso de compostaje para el presente proyecto, es pertinente decir que este procedimiento ideado por Sir Howard, es un método y no se debe tomar como definitivo, sino que da unos principios fundamentados en el trabajo realizado en Indore, los cuales pueden modificarse o mejorar según la situación, época o región en donde se implemente. En seguida se describen sus aspectos más relevantes (Howard, 1940):

Los principios fundamentales que forman la base del procedimiento son:

Primero el empleo de desperdicios vegetales y animales; segundo, el tratamiento de la masa en tal forma que los microorganismos que realizan la transformación puedan funcionar con la mayor eficiencia.

Las principales características que componen el procedimiento son:

- Materia prima necesaria

1. Desperdicios vegetales, el continuo suministro de desperdicios vegetales debidamente desmenuzados, durante todo el proceso, constituye el factor principal para su realización. Su estado debe ser apto para que hongos y bacterias desintegren rápidamente el material, es decir deben encontrarse fragmentados según sus características.

2. Los residuos animales, son más o menos los mismos en el mundo entero: la orina y el estiércol del ganado, las excreciones de las aves de corral, los desperdicios de cocina. Éstos son esenciales para elaborar verdadero humus, ya que su efecto fertilizante es mayor al del compost elaborado con químicos. El reemplazo de estos residuos por abonos químicos, es seguido por enfermedades una vez que se pierde la fertilidad inicial del suelo.

3. Bases para neutralizar el exceso de acidez, para que los microorganismos realicen su trabajo en la velocidad requerida, la mezcla debe tener una propiedad ácida de PH 7 a 8. En la fermentación el nivel de acidez sube, para lo que es necesario la utilización de una base, por ejemplo, carbonatos de calcio o de potasio, cenizas de madera, o tierra común.

4. Agua y aire, al inicio una buena aireación es indispensable y el agua se necesita durante todo el proceso. Conviene encontrar el punto medio entre agua para que los microorganismos no cesen su actividad y aire para eliminar el ácido carbónico.

- Zanjas o los montones

La fermentación puede hacerse en zanjas o montones, las zanjas presentan beneficios en cuanto al ahorro de agua, pero pueden terminar con exceso de agua acumulada. Los montones son necesarios en algunos sitios donde no es posible excavar, en estos casos los montones

grandes son mejores que los pequeños, ya que la regularidad de fermentación permite un mejor producto.

“Las dimensiones standard de las zanjas de fermentación (para una producción anual de más o menos 1.000 toneladas) son de 30 pies de largo por 14 pies de ancho por 3 pies de profundidad y paredes inclinadas (9 m 4,20 m 0,9 m.). La profundidad es la dimensión más importante debido al factor aireación. El aire penetra la masa en fermentación hasta una profundidad de 18 a 24 pulgadas solamente (45 a 60 cm.) de suerte que para una profundidad de 36 pulgadas debe procurarse una ventilación extra. Esta se obtiene mediante hoyos verticales practicados cada 4 pies (1,20 m.) con una barreta, a medida que se carga cada sección de la zanja.

La carga de una zanja de 30 pies de largo se efectúa en 6 secciones, de 5 pies de ancho (1,50 m.) cada una. Sin embargo, se deja vacía la primera sección, para permitir que se dé vuelta el contenido de la zanja. Se carga en primer término la segunda sección. Se coloca en el piso de la zanja una capa de residuos vegetales de más o menos 6 pulgadas (15 cm.) de espesor, a todo lo ancho de la zanja y con un ancho de 5 pies (1,50 m.). En seguida, viene una capa de cama impregnada o de estiércol de corral de 2 pulgadas (5cms.) de grueso. Ahora, se esparce por parejo una mezcla de tierra orinada, cenizas de madera o de tierra sola, teniendo cuidado que el grueso de este material no pase de un octavo de pulgada (3 milímetros). Si se agregara demasiado, la ventilación no será buena. La masa se rocía entonces, cuando ello es necesario, con una manguera provista de una boquilla pulverizadora para desmenuzar el chorro. Se prosigue en seguida la carga y rociado en la misma forma anterior, hasta que el grueso total de la sección alcance 5 pies (1,50 m.).

Se practican entonces en la masa tres hoyos verticales y de ventilación demás o menos 4 pulgadas (10 centímetros) de diámetro, con una barreta que se corre de lado a lado. El primer

hoyo se encuentra al centro y los otros dos a la mitad de la distancia entre el centro y los costados. Como el ancho de la zanja es de 14 pies y hay tres hoyos, _estos se encuentran distantes 3 pies 6 pulgadas (1,05 metros) uno del otro. Se carga entonces la sección siguiente de la zanja con el mismo ancho de 5 pies (1,50 m.) junto a la anterior y en la misma forma. Al completar 5 secciones, la zanja se encuentra llena. Las ventajas resultantes de la carga de la zanja o del montón por secciones de 5 pies de ancho son:

- 1° la fermentación comienza inmediatamente en cada sección y no hay pérdida de tiempo;
- 2° no hay necesidad de pisar la masa para cargar y en esta forma, no se aprieta;
- 3° los hoyos de ventilación pueden hacerse en cada sección sin necesidad de subirse encima de la mezcla.

En los climas secos, la parte de la zanja que ha sido cargada en el día debe ser rociada nuevamente con agua en la tarde y también en la mañana siguiente. En esta forma, el primer rociado en el momento de la carga, se realiza en tres tiempos: uno en el mismo momento de la carga, otro en la tarde y el tercero en la mañana siguiente, doce horas después del segundo. El objeto de este fraccionamiento es dar a la masa el tiempo necesario para absorber el agua.

La cantidad total de agua que debe ser agregada al principio de la fermentación depende de la naturaleza del material, del clima y de las lluvias. La manera correcta de agregar agua es más bien materia de condiciones locales y de criterio personal. En forma general, el rociado es innecesario en Gran Bretaña. Si el material contiene más o menos un cuarto en volumen de materia verde fresca, la cantidad de agua puede ser considerablemente reducida. Con tiempo lluvioso, no hay necesidad de rociar artificialmente. La masa no debe estar pasada de agua en ningún momento y nunca debe dejarse secar del todo la zanja. En el criadero de plantas de Icení, en el condado de South Lincoln en Gran Bretaña, la precipitación anual es de más o menos 24

pulgadas y se hace fermentar una buena proporción de residuos verdes de jardinería, sin necesidad de rociar los montones en ningún momento. En Indore, India Central, donde la precipitación es de más o menos 50 pulgadas y se encuentra repartida en 4 meses, era siempre indispensable rociar la masa, excepto durante la temporada de lluvias. Estos dos ejemplos demuestran que no se puede establecer ninguna regla general para determinar la cantidad de agua que es necesario agregar para la fermentación.

Esta cantidad depende de las circunstancias. El volumen de agua indispensable en Indore era de 200 a 300 galones (900 a 1.300 litros) por cada yarda cúbica (o metro cúbico) de humus preparado y listo.

En cuanto se termina de, cargar cada sección de la zanja, todo se encuentra listo para el desarrollo de una activa vegetación de hongos, primer término en la elaboración del humus. De costumbre, esta vegetación se encuentra debidamente desarrollada entre el segundo y el tercer día después de la carga. Luego después de manifestarse el desarrollo de los hongos, la masa principia a perder altura y a los pocos días está llena exactamente la zanja, habiéndose reducido en consecuencia su espesor a 36 pulgadas, o sean 3 pies en lugar de los 5 pies iniciales.

Hay que vigilar y prevenir dos cosas esenciales durante la primera fase de la fermentación:

1° el establecimiento de rendiciones anaeróbicas causadas generalmente por un exceso de agua o por falta de cuidado en los pormenores dela carga; estas condiciones son reveladas inmediatamente por el olor y por la aparición de las moscas que tratan de multiplicarse en la masa; si esto sucede, hay que dar vuelta inmediatamente a la masa;

2° la fermentación puede detenerse por falta de agua; en tal caso, hay que rociar la masa. La experiencia hará ver pronto cual es la cantidad de agua necesaria en el momento de la carga.”

(Howard, 1940)

- Como dar vuelta a la masa

Durante el proceso de compostaje, hay que darle dos vueltas a las pilas de material, con el fin de obtener una desintegración uniforme, esto cubrirá los requerimientos de la fase aeróbica.

La primera vuelta debe darse entre dos a tres semanas después de cargar la zanja. A medida que se revuelve la masa es necesario volverla a rociar con agua para mantener la humedad necesaria para la fertilización hasta la segunda vuelta, hay que tener cuidado de revolver el material inalterado de la capa superior.

La segunda vuelta, más o menos cinco semanas después de haber sido cargada, pero esta vuelta se da en sentido contrario. Esta vuelta proporciona una oportunidad adecuada de suministrar el agua necesaria para terminar la fermentación, a partir de esta comienza la fase de maduración, donde se fija la concentración de nitrógeno en el material.

Con el propósito de comprender un mecanismo de control para esta fase, a continuación se describe como darse cuenta del momento idóneo para dar vuelta al material:

“La observación de la temperatura permite seguir la marcha de las actividades de los microorganismos. Al principio, se establece una alta temperatura de más o menos 65° C. (149° F.), la que va bajando paulatinamente hasta 30° C. después de noventa días. Es precisamente dentro de estos límites que se desarrollan mejor los microorganismos que desintegran la celulosa.

Las bacterias aerobias termófilas tienen su mayor desarrollo entre 40° C. y 55° C. Antes de cada vuelta, se produce un claro detenimiento de la fermentación, acompañado por una bajada de la temperatura. En cuanto se rehace la masa, con una mezcla más completa y una copiosa aireación, se renueva la actividad mientras se produce la desintegración de las partes aun no descompuestas de la materia vegetal ubicada anteriormente en la parte externa del montón. Esta actividad está acompañada de una clara alza de temperatura.” (Howard, 1940)

Para el almacenamiento del humus hay que tener en cuenta que a los tres meses se encuentra listo para usar en tierra, sino se utiliza hay que guardarlo bajo techo dándole vueltas de vez en cuando, si se conserva en montones habrá pérdida de eficiencia.

- Fases del compostaje

De acuerdo a la variación de temperatura que se presenta durante el proceso, éste se puede dividir en tres etapas principales; adicionalmente una etapa de maduración que varía según sus condiciones. Las fases que se identifican de acuerdo a la temperatura son:

1. Fase Mesófila. El material de partida comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días (e incluso en horas), la temperatura aumenta hasta los 45°C. Este aumento de temperatura es debido a actividad microbiana, ya que en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días).

2. Fase Termófila o de Higienización. Cuando el material alcanza temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias (microorganismos mesófilos) son reemplazados por aquellos que crecen a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias (bacterias termófilas), que actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina.

Estos microorganismos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube. En especial, a partir de los 60 °C aparecen las bacterias que producen esporas y actino bacterias, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos. Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores.

Esta fase también recibe el nombre de fase de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichacoli* y *Salmonellaspp*. Igualmente, como se verá en el capítulo 3.4, esta fase es importante pues las temperaturas por encima de los 55°C eliminan los quistes y huevos de helminto, esporas de hongos fitopatógenos y semillas de malezas que pueden encontrarse en el material de partida, dando lugar a un producto higienizado.

3. Fase de Enfriamiento o Mesófila II. Agotadas las fuentes de carbono y, en especial el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45°C. Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista (Figura 4). Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, aunque en general el pH se mantiene ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas y puede confundirse con la fase de maduración.

4. Fase de Maduración. Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

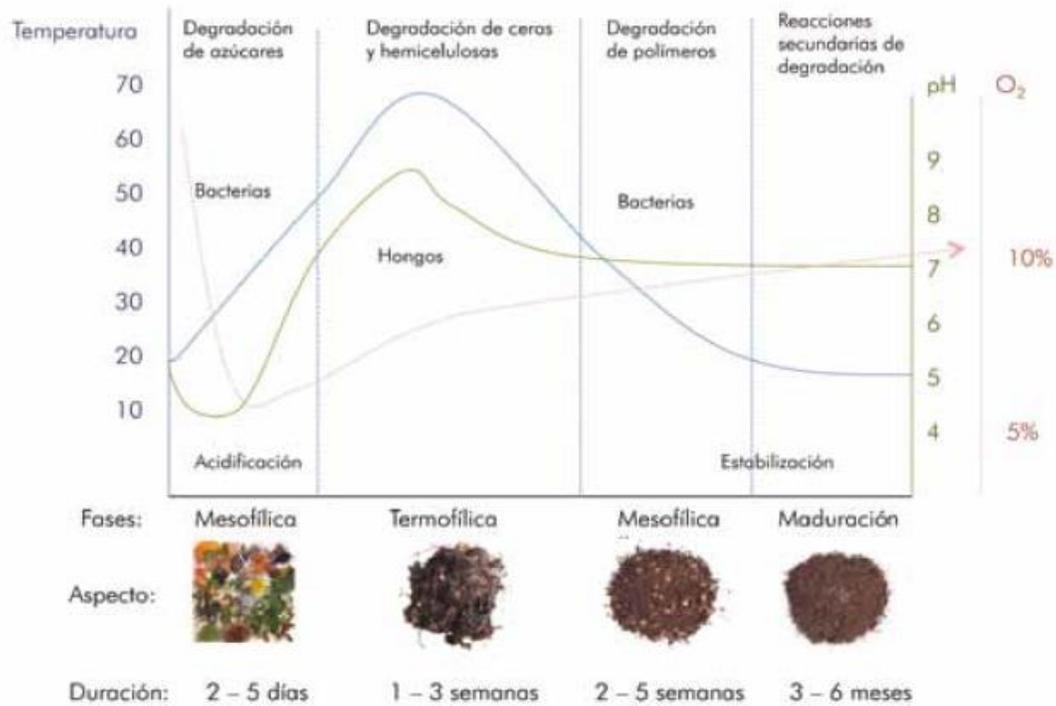


Figura 7. Temperatura, oxígeno y pH en el proceso de compostaje
 Fuente: (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

2. Estudios y evaluaciones

2.1. Estudio de Mercado

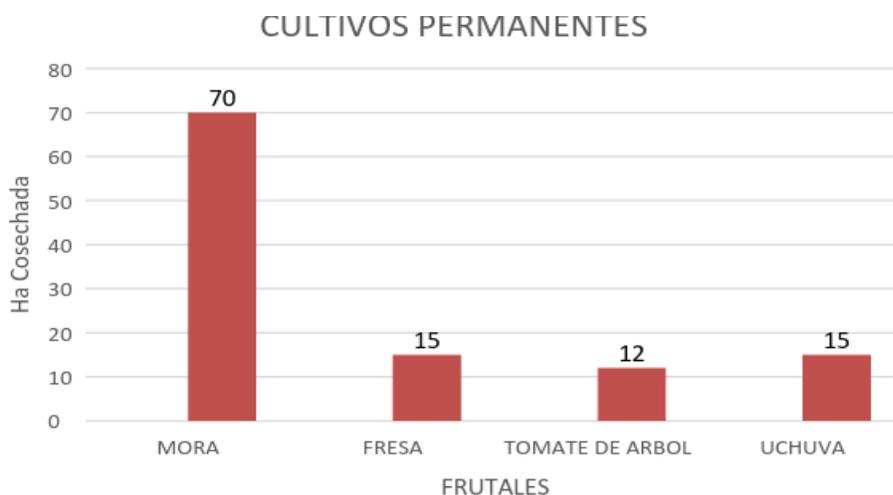
Teniendo en cuenta la necesidad de gozar con una mejora continua en las propiedades de los suelos para que generen mejores rendimientos en los cultivos que predominan en la zona, se está incluyendo en el mercado el abono orgánico para las siembras, por tal motivo se creará una planta donde transforme los residuos orgánicos y un centro de acopio, donde se genere un producto certificado y sean entregados los beneficios para el cultivo a utilizar, el producto es enfocado a los agricultores del municipio de Arcabuco y de esta manera generar conocimiento y conciencia ambiental de la comunidad.

2.1.1. Población.

En la actualidad en el municipio de Arcabuco se han incrementado los cultivos entre hortalizas y frutales los cuales se han generado debido a la variabilidad del clima, por lo tanto es la población objetivo de este proyecto. En la siguiente grafica se puede identificar los cultivos permanentes y transitorios que predominan en el municipio.



Grafica 1. Cultivos transitorios - Arcabuco
Fuente: EPSAGRO ARCABUCO



Grafica 2. Cultivos permanentes - Arcabuco
Fuente: EPSAGRO ARCABUCO

Como se evidencia en la primera gráfica el cultivo transitorio más común es de papa ya que por el clima y topografía se presta en la mayoría de la extensión. Entre los cultivos permanentes predomina el de mora, aunque los demás han aumentado en los últimos años.

2.1.2. Dimensionamiento demanda.

Los constantes incrementos en los precios de los agroquímicos y las normas internacionales de calidad que deben cumplir las empresas para exportar han promovido un crecimiento en las ventas de fertilizantes orgánicos. El aumento en el valor de los químicos, que se ha elevado en un 300%, ha propiciado que los agricultores se encuentren en una carrera contra el tiempo para apaciguar sus altos costos y con ello que los más favorecidos sean los productores de abonos naturales.

En el municipio de Arcabuco la cantidad de hectáreas cultivadas se han mantenido y de acuerdo a lo estipulado por experiencias de agrónomos la relación para los cultivos predominantes en el municipio es de 5 Ton/Ha, que se consumen por cada ciclo de cultivo, lo cual nos arroja la demanda solicitada por los agricultores.

Tabla 8. Demanda de abono en el municipio

DIMENSIONAMIENTO DE LA DEMANDA				
CULTIVOS	CLASE	COSECHA (Ha)	CONSUMO (TON/Ha)	DEMANDA (TON/AÑO)
TRANSITORIOS	PAPA	1250	5	6250
	ARVEJA	12	5	60
	MAIZ FORRAJERO	10	5	50
	FRIJOL	5	5	25
	ZANAHORIA	5	5	25

Continuación Tabla 8. Demanda de abono en el municipio

CULTIVOS	CLASE	COSECHA (Ha)	CONSUMO (TON/Ha)	DEMANDA (TON/AÑO)
PERMANENTES	MORA	70	5	350
	FRESA	15	5	75
	TOMATE DE ARBOL	12	5	60
	UCHUVA	15	5	75
			TOTAL	6970

Fuente: Autores

2.1.3. Dimensionamiento oferta

Producción basuras en el municipio:	10 Toneladas semanales
Porcentaje de desechos orgánicos:	50%
Total desechos orgánicos:	5 Toneladas semanales
Producción desechos orgánicos anuales:	260 Toneladas

Con la cantidad de residuos recolectados se podrían obtener hasta 260 toneladas de material orgánico apto para obtener abono comercializable, sin embargo en el proceso de compostaje se calcula un rendimiento de 30 a 40% del material final, a continuación se muestra una tabla con una proyección optimista aproximada para un año de proceso:

Tabla 9. Proyección de la producción

Mes	Toneladas que ingresan	Perdidas (Ton)	Producción (Ton)
1	21,7	13,02	13,02
2	21,7	13,02	13,02
3	21,7	13,02	13,02
4	21,7	13,02	13,02

Continuación Tabla 9. Proyección de la producción

Mes	Toneladas que ingresan	Perdidas (Ton)	Producción (Ton)
5	21,7	13,02	13,02
6	21,7	13,02	13,02
7	21,7	13,02	13,02
8	21,7	13,02	13,02
9	21,7	13,02	13,02
10	21,7	13,02	13,02
11	21,7	13,02	13,02
12	21,7	13,02	13,02
Total	260	156	130

Fuente: Autores

La comercialización se realizara en lonas de polipropileno con 5 kilogramos de contenido:



Figura 8. Bolsas de polipropileno 5 kg, para comercialización
Fuente: (Grandes superficies, 2017)

Oferta anual:

130 toneladas = 130.000 kilos

$$\frac{130.000 \text{ kilos}}{5 \text{ kilos}} = 26.000 \text{ Bolsas anuales de abono con contenido de 5 kilos}$$

2.1.4. Precios en el mercado.

Durante la investigación se encontraron diferentes productos fertilizantes en forma de abono. Se hace necesario indagar el precio de productos similares, para un formar una estimación verídica del precio objetivo del producto del presente proyecto.

Actualmente hay toda gama de calidades y precios de los abonos orgánicos en el país, los precios varían para Compost entre 80.000 hasta 600.000 pesos por tonelada en venta a granel (Ordoñez, 2012). La variación de la venta del producto en presentaciones de tamaño menor, tiene muchas más alternativas.

Se exponen a continuación las presentaciones de producto, que se asemeja al producto final que se pretende comercializar y su costo en el mercado:

- Abono orgánico por 5 kilos, descripción: *“Compost producido bajo estándares de a partir del aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos urbanos provenientes de Plazas de Mercado, Hogares, Casinos, Mercados de Cadena y otros. El abono orgánico posee inoculantes biológicos que actúan principalmente en el suelo y la cosecha.”*



Figura 9. Precio compost 5 kilos (1)
Fuente: (Grandes superficies, 2017)

- Tierra por 5 kilos, marca Jarditec, descripción: “Tierra especialmente seleccionada y reforzada para mejorar el crecimiento de las plantas. Lista para ser usada en maceteros, jardineras, siembra de prados, etc”

Tierra 5 kilos Jarditec
 279 Unidades disponibles
 SKU:153565



Precio corresponde a la ubicación de **CUNDINAMARCA**
 El precio puede cambiar al modificar la zona de envío o retiro.

\$ 14.900
 Acumulas: 14 CMR Puntos

Características del producto

Cantidad: 1 [Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR	N° de cuotas	Valor de la cuota
	1	\$ 14.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

- Envío a domicilio [Ver opciones](#)
- Retira tu compra en tienda [Ver opciones](#)
- Disponibilidad en tiendas [Ver disponibilidad](#)

Figura 10. Precio compost 5 kilos (1)
 Fuente: (Grandes superficies, 2017)

- Plantiterra, bolsa x 6 kilos, descripción: “mezcla orgánica”

Plantiterra bolsa x 6 kilos
 174 Unidades disponibles
 SKU:25714



Precio corresponde a la ubicación de **CUNDINAMARCA**
 El precio puede cambiar al modificar la zona de envío o retiro.

\$ 9.900
 Acumulas: 9 CMR Puntos

Características del producto

Cantidad: 1 [Agregar a mi lista](#)

Calcula el valor de tu cuota CMR	N° de cuotas	Valor de la cuota
	1	\$ 9.900

MÉTODOS DE ENVÍO Y RETIRO

- Envío a domicilio [Ver opciones](#)
- Retira tu compra en tienda [Ver opciones](#)
- Disponibilidad en tiendas [No disponible](#)

Figura 11. Precio compost 6 kilos
 Fuente: (Grandes superficies, 2017)

Tabla 10. Precios de distintos abono o tierra en el mercado

Producto	Tamaño	Precio
Tierra, marca Jarditec	5 kilos	9900
Plantatierra	6 kilos	9900
Anasac, Tierra para maceteros	6 kilos	12900
Tierra Bona Substrato, marca Forza	4 kilos	12900

Fuente: (Grandes superficies)

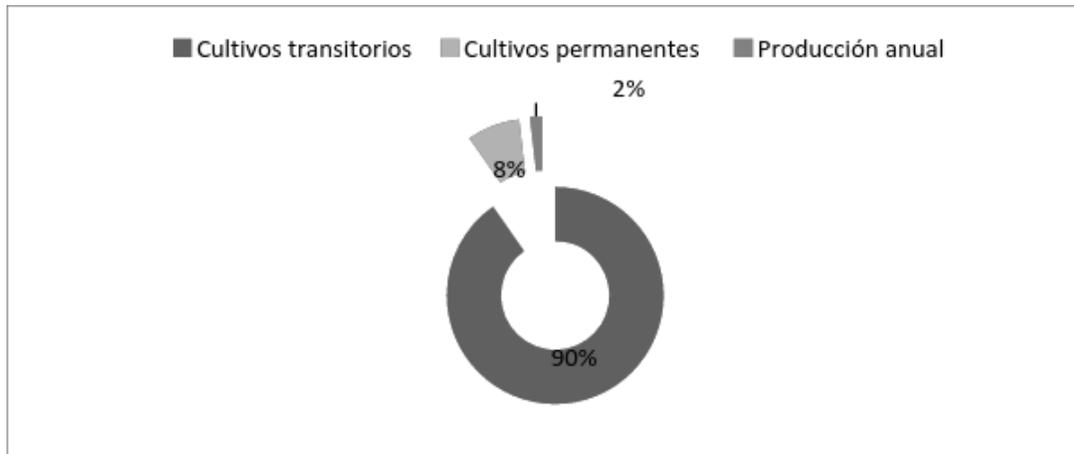
2.1.5. Participación en el mercado.

Según el dimensionamiento, en Arcabuco requieren 6.970 Toneladas de abono (Ver tabla 3), para cultivos permanentes y transitorios.

A continuación se genera un indicador de la participación de la oferta de la planta, expresada en toneladas de abono por año, en la demanda requerida en el municipio.

	Toneladas requeridas
Cultivos transitorios	6.410
Cultivos permanentes	560
Producción anual	130 Toneladas

Grafica 3. Participación del producto en la demanda anual de Arcabuco



Fuente: Autores

2.2. Estudio Técnico

En esta sección se desarrolla lo correspondiente a aspectos técnicos de la planta de compostaje y del abono producido que será comercializado. Incluirá el diseño de instalaciones, herramientas y recursos necesarios para la operación:

2.2.1 Diseño conceptual del proceso o bien o producto.

Descripción del proceso y producto

El proyecto describirá el manejo integral de los residuos orgánicos de Arcabuco, por lo tanto comprende su recolección, tratamiento y una fase de aprovechamiento del producto final, que luego del proceso de compostaje, se pretende comercializar para el sostenimiento de la empresa, el producto final será abono orgánico en forma sólida.

Origen de materia prima: La materia prima para el proceso proviene de la separación en la fuente que hacen los habitantes del municipio de Arcabuco, actualmente estos residuos son

seleccionados para su disposición de acuerdo a un orden de recolección por día. Entre los elementos que se pueden utilizar para compostaje según Román, Martínez y Pantoja (2013) se encuentran:

- Restos de cosecha, plantas del huerto o jardín. Ramas trituradas o troceadas procedentes de podas, hojas caídas de árboles y arbustos. Heno y hierba segada. Césped o pasto (preferiblemente en capas finas y previamente secado).

- Estiércol de porcino, vacuno, caprino y ovino, y sus camas de corral.

- Restos orgánicos de cocina en general (frutas y hortalizas). Alimentos estropeados o caducados. Cáscaras de huevo (preferible trituradas). Restos de café. Restos de té e infusiones. Cáscaras de frutos secos. Cáscaras de naranja, cítricos o piña (pocos y troceadas). Papas estropeadas, podridas o germinadas.

- Aceites y grasas comestibles (muy esparcidas y en pequeña cantidad).

- Virutas de serrín (en capas finas).

Para una mejor identificación en el proceso de elección de materia prima y elementos esenciales para lograr el abono orgánico, se debe tener en cuenta los materiales que no se deben incluir (materiales inertes, tóxicos o nocivos), tales como:

- Residuos químicos-sintéticos, pegamentos, solventes, gasolina, petróleo, aceite de vehículos, pinturas.

- Materiales no degradables (vidrio, metales, plásticos).

- Aglomerados o contrachapados de madera (ni sus virutas o serrín).

- Tabaco, ya que contiene nicotina y diversos tóxicos.

- Detergentes, productos clorados, antibióticos, residuos de medicamentos.

- Animales muertos (estos deben ser incinerados en condiciones especiales, o pueden ser compostados en pilas especiales).
- Restos de alimentos cocinados, carne. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)
- Procedimiento

Luego de la recolección del material inicial, éste se debe preparar antes de mezclarlo en la pila de compost, ha de controlarse su tamaño y humedad, además de verificar que no estén mezclados con materiales no transformables. En cuanto al tamaño de las partículas si éstas son pequeñas, habrá un mejor progreso del abono, ya que facilitará el acceso al sustrato, sin embargo si las partículas son muy pequeñas generará la compactación del material impidiendo el flujo de aire, el cual también es primordial para el proceso de compostaje.

El tamaño ideal de los materiales para comenzar el compostaje es de 5 a 20 cm.(Román, Martínez, & Pantoja, 2013). La humedad es necesario controlarla para un adecuado balance entre el carbono y el nitrógeno; el exceso de agua perjudica el material de compostaje. Un método para revisar la humedad del material se trata de una prueba manual de la tierra, se toma un puñado de material, luego se analiza su estado y dependiendo de las características se adiciona agua o se da vuelta a la pila, la siguiente ilustración expone el procedimiento:

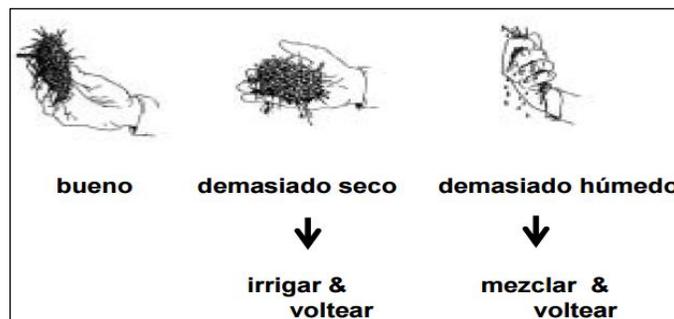


Figura 12. Método de control de humedad
 Fuente: (Bio Feed S.A; Backhus, 2013)

A continuación se muestra en la tabla con los parámetros del compost durante sus fases:

Tabla 11. Parámetros compostaje

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2-	Rango ideal para compost	Rango ideal de compost
	5 días)	en fase termofílica II (2-5 Semanas	maduro (3-6 meses)
C:N	25:1 – 35:1	15/20	10:1 – 15:1
Humedad	50% - 60%	45% - 55%	30% - 40%
Concentración de oxígeno	~10%	~10%	~10%
Tamaño de partícula	<25cm	~15cm	<1.6cm
pH	6,5 – 8,0	6,0 – 8,5	6,5 – 8,5
Temperatura	45 – 60°C	45°C- temperatura ambiente	Temperatura ambiente
Densidad	250 – 400 Kg/m ³	<700 Kg/m ³	<700 kg/m ³
Materia orgánica (base seca)	50% - 70%	>20%	>20%
Nitrógeno total (base seca)	2,5% – 3 %	1% - 2%	~1%

Fuente: (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

Conformadas y montadas las pilas se inicia volteo periódico cuyo objetivo es homogenizar los materiales y continuar con el proceso de descomposición.

Un aspecto importante al comenzar el proceso es verificar la mezcla de material para alcanzar una relación C:N adecuada; el rango ideal de la relación C:N para comenzar el compostaje es de 25:1 a 35:1. Para calcularlo, se seleccionan los materiales disponibles y se calcula la relación C: N de los materiales por separado. A continuación se muestra una tabla con la relación C: N de algunos materiales:

Tabla 12. Relación C.N de algunos materiales usados en el compostaje

Nivel alto de nitrógeno		C:N equilibrado 25:1 – 40:1		Nivel alto de carbono 41:1 – 1000:1	
Material	C:N	Material	C:N	Material	C:N
Purines frescos	5	Estiércol vacuno	25:1	Hierba recién cortada	43:1
Gallinaza pura	7:1	Hojas de frijol	27:1	Hojas de árbol	47:1
Estiércol porcino	10:1	Crotalaria	27:1	Paja de caña de azúcar	49:1
Desperdicios de cocina	14:1	Pulpa de café	29:1	Basura urbana fresca	61:1
Gallinaza camada	18:1	Estiércol ovino/caprino	32:1	Cascarilla de arroz	66:1
		Hojas de plátano	32:1	Paja de arroz	77:1
		Restos de hortalizas	37:1	Hierba seca (gramíneas)	81:1
		Hojas de café	38:1	Bagazo de caña de azúcar	104:1
		Restos de poda	44:1	Mazorca de maíz	117:1
				Paja de maíz	312:1
				Aserrín	638:1

Fuente: (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

Siguiendo con los métodos enunciados en el marco teórico, para esta parte del proceso se tomará en cuenta el procedimiento de Indore, el cual recomienda que la primera vuelta deba darse entre dos a tres semanas después de cargar la zanja.

La segunda vuelta, debe ser más o menos cinco semanas después de haber sido cargada, esta vuelta se da en sentido contrario a la primera.

Se aconseja hacer una pila nueva o una continuación del largo de una misma pila, para el tratamiento de nueva materia prima y así evitar añadir material fresco al que ya está en una fase avanzada e interrumpir el proceso.

Una vez lograda la transformación y estabilización de los residuos se inicia la etapa de preparación para su comercialización que incluye el secado, tamizado, empacado, pesaje y almacenamiento.

Ventajas

Entre los beneficios que se encuentran al utilizar el compost se encuentran:

- Mejora la actividad de microorganismos presentes en el suelo, los cuales ayudan a la mineralización.
- Mejora las propiedades químicas ya que aumenta el contenido de nitrógeno, fosforo, potasio.
- En general mejora las propiedades físicas, aumentando la retención de agua reduciendo la densidad, aumentando la porosidad y permeabilidad de los suelos.(Currea Valderrama, 2014)
- Es un sistema de reciclaje, con una útil revalorización del residuo.
- Optimiza los recursos existentes en el municipio al aprovechar los residuos que se producen en ella.
- Aprovechar los desechos genera un producto comercializable.
- Disminuye las necesidades de materia orgánica para los cultivos y contribuye a su recuperación.

Datos técnicos

Requisitos específicos del abono orgánico dispuestos en la Norma Técnica Colombiana 5167 de 2004, que tiene como objeto “establecer los requisitos que deben cumplir y los ensayos a los

cuales deben ser sometidos los productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y como enmiendas de suelo.” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2004)

Tabla 13. Requisitos específicos para abonos orgánicos

Fertilizantes o abonos orgánicos, orgánico minerales y enmiendas orgánicas									
Fertilizantes o abonos orgánicos									
Clasificación del	Indicaciones	Parámetros a caracterizar	Parámetros a garantizar						
			(en base húmeda)						
Abono orgánico	Producto sólido obtenido a partir de la estabilización de residuos de animales vegetales o residuos sólidos urbanos (separados en la fuente) o mezcla de los anteriores, que contiene porcentajes mínimos de materia orgánica expresada como carbono orgánico oxidable total y los parámetros que se indican.	Perdidas por volatilización % * Contenido de cenizas máximo 60% * Contenido de humedad *: Para materiales de origen animal, máximo 20% Para materiales de origen vegetal, máximo 35% Para mezclas, el contenido de humedad estará dado por el origen del material predominante. Contenido de carbono orgánico oxidable total mínimo 15% N, P ₂ O ₅ y K ₂ O totales (declararlos si cada uno es mayor de 1%) Relación C/N Capacidad de intercambio catiónico, mínimo su propio peso pH mayor de 4 y menor de 9 Densidad máximo 0,6 g/cm ³ Límites máximos en mg/kg (ppm) de los metales pesados expresados a continuación: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Arsénico (As) 41</td> <td style="width: 50%;">Cadmio (Cd) 39</td> </tr> <tr> <td>Cromo (CR) 1200</td> <td>Mercurio (Hg) 17</td> </tr> <tr> <td>Níquel (Ni) 420</td> <td>Plomo (Pb) 300</td> </tr> </table> Se indicara la materia prima de la cual procede el producto <ul style="list-style-type: none"> • La suma de estos parámetros debe ser 100 	Arsénico (As) 41	Cadmio (Cd) 39	Cromo (CR) 1200	Mercurio (Hg) 17	Níquel (Ni) 420	Plomo (Pb) 300	Contenido de carbono orgánico oxidable total (%C) Humedad máxima (%) Contenido de cenizas (%) Capacidad de intercambio catiónico (como+)kg-1) (meq/100g) Capacidad de Retención de Humedad (%) pH Contenido de Nitrógeno Total (%N) Densidad (g/cm ³)
	Arsénico (As) 41	Cadmio (Cd) 39							
	Cromo (CR) 1200	Mercurio (Hg) 17							
	Níquel (Ni) 420	Plomo (Pb) 300							

Fuente: INCONTEC,2004

2.2.2 Análisis y descripción del proceso.

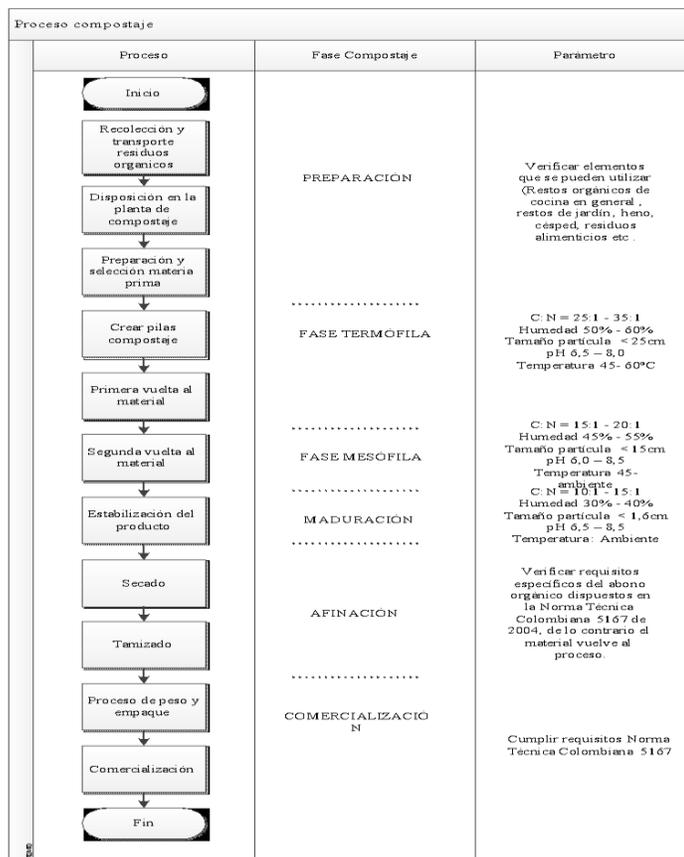


Figura 13. Proceso compostaje del proyecto

Fuente: (Sepúlveda Villada & Alvarado Torres, 2013).

Luego del proceso, se espera que la producción del material, de acuerdo a Román, Martínez y Pantoja, sea aproximadamente un 50% de volumen de la materia prima utilizada para generar las pilas al inicio. En cuanto a la cantidad de materiales producidos, hay una relación: de 100 kg de residuos orgánicos se obtienen aproximadamente 40 kg de compost, algo menos de la mitad del material inicial; el resto se evapora en forma de vapor de agua y CO₂ (Sepúlveda Villada & Alvarado Torres, 2013).

2.2.3 Análisis ciclo de vida del producto

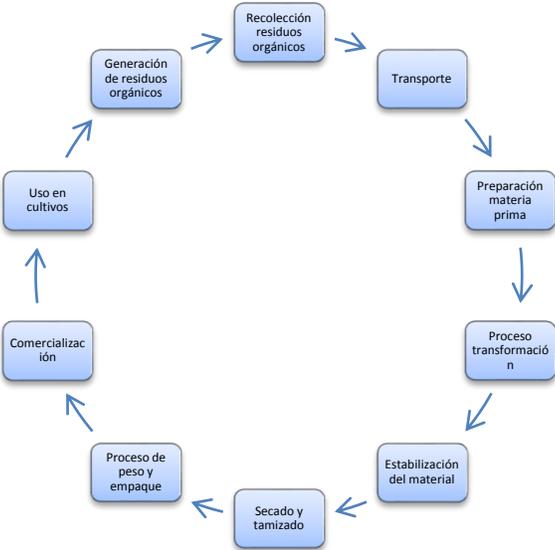


Figura 14. Ciclo de vida del producto
Fuente: Elaboración propia

2.2.4 Definición de Tamaño y Localización del proyecto



Figura 15. Imagen satelital de localización de la planta en Arcabuco
Fuente: Google Earth

El municipio cuenta con un predio en el área rural del mismo de una área aproximada de 1000 m² ubicado a 2.4 km del área urbana como se describe en la imagen adjunta.

Capacidad

Los residuos orgánicos generados en el casco urbano de Arcabuco son aproximadamente 5 toneladas semanales, es decir el 50% de la producción total de basuras (10 ton semanales). Esto representa 260 toneladas anuales.

Para saber cuántas zanjas serán necesarias para el tratamiento de residuos recolectados anualmente hay que tomar en cuenta la densidad de la materia prima en todas sus fases, tomando la densidad inicial de los residuos recolectados con un valor de 0,25 Ton/m³; luego que avanza el proceso, ésta densidad aumentara a 0,6-0,7 Ton/m³. Adicionalmente hay que tener en cuenta que durante el proceso la pila disminuirá hasta un 50% debido a pérdida de carbono en forma de CO₂ y a la compactación de los materiales. (Román, Martínez, & Pantoja, 2013)

Luego para calcular el volumen necesario para el tratamiento de los residuos recolectados semanalmente se dividió esta cantidad sobre su densidad arrojando el siguiente valor:

$$\frac{5 \text{ ton semanales}}{0,250 \text{ ton/m}^3} = 20 \text{ metros cúbicos (1)}$$

Es decir los residuos semanales ocuparan aproximadamente 20 metros cúbicos de las zanjas, la estimación del tamaño de las zanjas se realiza a continuación:

Tamaño zanjas

Tomando como referencia el procedimiento de Indore (Howard, 1940), éste describe el tamaño recomendado de las zanjas para el proceso de compostaje así: 9 metros de largo, 4 de ancho y 0,9 metros de altura, estas medidas fueron calculadas para la producción que se manejaba, dejando algunas características esenciales para el procedimiento. Revisando fuentes

sobre prácticas de compostaje contemporáneas, estas concuerdan en que la pila debe tener una forma de trapecio, para que la descomposición del material orgánico sea idónea. Si bien las zanjas recomendadas dejan un alto de 90 cm para las pilas, siendo éste aspecto relevante, diferentes fuentes concuerdan en que la altura de la pila debe oscilar entre un metro y metro y medio de altura (1 - 1,5m). Esta medida puede variar dependiendo de la condiciones del lugar de tratamiento, ya que el margen de altura es para ayudar a contener la humedad del material en proceso.

Para calcular el tamaño de las zanjas se toma el volumen a tratar, que para este ejercicio es de 20 m³ de material orgánico, como el proceso requiere aditivos para el material compostado, se añadirán 2 m³ más al volumen necesario, además de un espacio en la zanja para dar vuelta durante sus fases y por margen de seguridad para desbordamientos, el cual por recomendación se calcula en un 20 % más del volumen ocupado por el material de compostaje, lo que añade otros 5 m³ al volumen requerido para la zanja. En total la cantidad en volumen requerida para las zanjas será 27 m³.

Para ahorrar espacio en el lote de tratamiento se tomará la mayor altura recomendada para la pila, la cual es de 1,5 m, esto no influye en la profundidad de la zanja, la cual se establece para ayudar al proceso a mantener humedad deseada, por lo tanto se establece una profundidad o altura de zanja de 0,9 metros. Para el ancho de la zanja, mediante simulaciones se llegó a una medida de 3 metros, para que la zanja finalmente tenga una forma rectangular que facilitara la aireación del compostaje además de su manipulación en distintas fases. Faltando la medida de largo se utiliza la siguiente operación:

$$\text{Volumen} = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{altura} \quad (2)$$

$$\text{Largo} = \frac{\text{Volumen}}{\text{altura} \times \text{ancho}}, \text{ Largo} = \frac{27\text{m}^3}{1,5 \text{ m} \times 3\text{m}} = 6\text{m} \quad (3)$$

Se definen las siguientes medidas para las zanjas:

Tabla 14. Medidas de zanjas para compostaje

Dimensión	Medida
Largo	6 metros
Ancho	3 metros
Alto	0,9 metros

Fuente: Autores

Para dimensionar el área necesaria para las zanjas de compostaje, se analizaron las cantidades que se pretenden tratar en la planta anualmente. Luego, como el año tiene 52 semanas y el proceso dura 3 meses, la cantidad de zanjas necesaria para suplir esta cantidad procesando cada semana un lote de compost, será la división del número de semanas del año, entre el número posible de ciclos de compost de cada zanja al año:

$$\frac{52 \text{ semanas}}{4 \text{ #ciclos anuales}} = 13 \text{ zanjas}(4)$$

Se ha dicho que el ciclo de compostaje tiene una duración de 3 meses, sin embargo se debe dejar más zanjas para suplir posibles imprevistos. En la recolección, se puede producir una sobreproducción en algunas épocas del año; en el proceso pueden ocurrir retrasos debido a la clase de materia prima o a factores externos (Clima, errores de manejo, calidad de materiales adicionados), lo que puede incurrir en insuficiencia de las zanjas. Se prevé construir 3 zanjas más para usos adicionales, en total el número de zanjas a construir inicialmente serán 16. Estas zanjas ocuparan un espacio de:

$$\text{Área zanja: } 6 \text{ m largo} \times 3 \text{ ancho} = 18 \text{ m}^2$$

Como estas zanjas no estarán pegadas unas a otras, se dejará un margen de un metro a cada lado (largo y ancho), para el correcto desplazamiento de los trabajadores y maquinas del proceso. El área de seguridad entre zanjas será de un total de 2 metros, suficiente para que transiten carretillas o un cargador pequeño, que será la maquinaria de transporte dentro de la planta.

Área zanja con margen de seguridad: $7 \text{ m largo} \times 4 \text{ ancho} = 28 \text{ m}^2$

Área necesaria para zanjas de compostaje:

$16 \text{ zanjas} \times 28 \text{ m}^2 = 448 \text{ m}^2$

El lote disponible para la operación mide 1000 m² de área, lo que deja 552 m² disponibles para obras de infraestructura de aspecto administrativo y otras de operación como son, almacenamiento, empacado, zona de recepción y preparación. Él área total estará distribuida de la siguiente manera:



Figura 16. Diseño de planta de compostaje

Fuente: Creación autores

2.2.5 Requerimientos para el desarrollo del proyecto.

2.2.5.1 Infraestructura.

Zanjas con dimensiones de: 6 metros de largo por 3 metros de ancho y 0,9 metros de profundidad.



Figura 17. Diseño de planta – zanjas
Fuente: Creación autores

Bodega con capacidad para almacenar hasta 24 ton de material

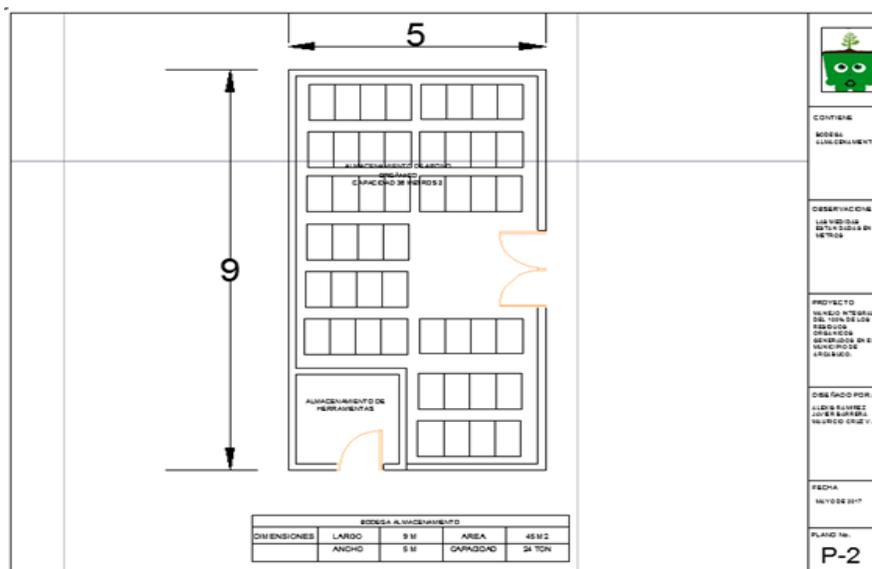


Figura 18. Diseño de planta- bodega de almacenamiento
Fuente: Creación autores

Zona de empaque con capacidad para maquina empacadora

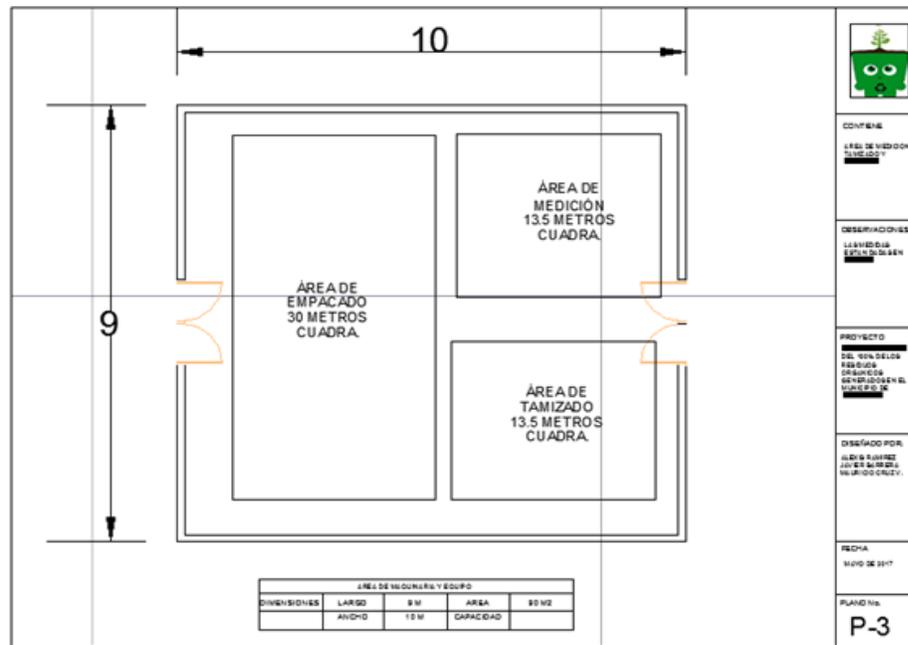


Figura 19. Diseño de planta - Área de maquinaria y equipo
Fuente: Creación autores

2.2.5.2 Maquinaria y equipos.

- Computadores: Las labores de tipo administrativa se realizan de forma más eficiente mediante herramientas informáticas, debido a esto es necesario el uso de computadores adaptados con software de manejo y edición de datos, además adaptados para acceso a internet. Las especificaciones generales de estos equipos se muestran a continuación:

Tabla 15. Requerimientos mínimos para computadores

Descripción	Características
Procesador	Intel® Core™ i3 - Homologo o superior

Descripción	Características
Sistema operativo	Windows
Memoria	2 GB o superior
Puertos de entrada y salida	Entradas USB 2.0
	1 USB 3.0 (Opcional)
	Lector de tarjetas 5 en 1 (SD/SDHC/MMC/MS/MSPro)
	Entrada para auriculares
	Entrada para micrófono
Almacenamiento	Disco duro: 500 GB o superior
Capacidad de conexión inalámbrica	802.11 b/g/n WiFi Bluetooth®
Unidad óptica	Lectora/grabadora de DVD

Fuente: Autores

- Trituradora: Es necesaria para conseguir un tamaño de partícula adecuado, de 5 a 20 cm, en la investigación se encuentra un tipo de trituradora especial para materiales orgánicos.



Figura 20. Trituradora
Fuente: (ALIBABA)

- **Báscula Electrónica:** Necesaria para diferentes partes del proceso; en la recepción para verificar la materia prima; para pesar el producto al final del compostaje; también para pesar los insumos que necesite el proceso.



Figura 21. Báscula Electrónica
Fuente: (Mercado libre)

- **Tamizador manual:** Para la comercialización es necesario tamizar el producto



Figura 22. Tamizador manual
Fuente: Terranova SAS

- **Medidor para pH, CE, TDS y temperatura Gro Pro:** Se utilizara para mediciones del material en diferentes fases del compostaje.



Figura 23. Medidor electrónico
Fuente: (HANNAINST)

2.2.5.3 Personal.

Gerente del Proyecto: deberá garantizar el cumplimiento de los contratos de acuerdo con el cronograma planteado para el proyecto; igualmente debe dirigir los recursos disponibles y responsables por actividad como el cumplimiento de estos según el cronograma de actividades.

El gerente del proyecto deberá controlar la ejecución del proyecto con el fin de evitar sobrecostos y desviaciones de acuerdo con el presupuesto total del proyecto.

En sus funciones incluirá comunicar resultados y desempeño, frente a los interesados utilizando los canales de comunicación establecidos en el plan de comunicaciones.

Aplicar métodos de conocimiento, habilidades, herramientas técnicas a actividades desarrolladas en el proyecto, de manera que cumplan los objetivos o puedan mejorar los procesos del proyecto.

Ingeniero Experto: estará a cargo de la operación de compostaje. Éste cargo es el responsable de garantizar las características necesarias para la comercialización del producto, deberá tomar muestras, supervisar el proceso en sus fases asegurándose que se cumplan los requerimientos enunciados para un producto apto para la comercialización

Contador: éste cargo será el encargado de los aspectos financieros de la empresa. Debe llevar las actividades correspondientes a pagos de empleados, insumos, material requerido, pagos de servicios. Los ingresos referentes a la operación tendrán que ser justificados de acuerdo al material que ingreso, para generar informes a la Alcaldía de Arcabuco.

Técnico encargado del proceso, es necesario tener una persona que va a estar frente a la transformación del producto en todas sus fases, dirigiendo las operaciones manuales que requiere el proceso de compostaje, será asistido por el operario. El técnico llevara el control de cronograma del proceso de cada zanja; otra labor será la de pesaje y empaçado del producto final.

Secretaria: Será la persona encargada de operaciones administrativas de apoyo, asistirá en sus funciones al gerente, además de ser la encargada de ser el puente de comunicación con los clientes.

Obrero: El proceso que se pretende implementar no requiere mano de obra calificada. Para calcular el número de operarios necesario para la planta, se analizan las tareas necesarias. Primero sabiendo que un operador medio puede manipular aproximadamente 3600 Kg/día de material orgánicos en una línea de selección (Currea Valderrama, 2014), y tomando en cuenta que semanalmente se recogen 5 toneladas de residuos orgánicos en el municipio de Arcabuco, le tomaría a un operario escoger el material para la materia prima de las pilas de compostaje en un día y medio. Otra labor es la de dar vuelta a las pilas de compostaje, esta labor hay que hacerla una vez para cada pila, en cada una de las dos fases del proceso (termófila y mesófila), para lo cual tomará un día para cada pilas. El tiempo restante en una semana de labores para el operario se complementara con el pesaje y empaçado, asistiendo al técnico. Por lo tanto se deduce que para la operación de la planta es necesario un operario.

Tabla 16. Personal requerido para operación de la planta de compostaje

Cargo	Cantidad requerida (personas)
Gerente	1
Ingeniero Experto	1
Contador	1
Técnico	1
Secretaria	1
Operario	1
Total personal requerido	6

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.4 Herramientas

Palas: para agregar material, voltear y sacar el compost terminado.

Manguera: para mantener una correcta humedad en el material en compostaje.

Termómetro: para la medición de temperaturas del material en compostaje

Rastrillo, para revolver los diferentes tipos de residuos y las adiciones que se realizan para obtener el compost.

Carretillas: medio de transporte de los materiales dentro de la planta.

2.2.6 Mapa de procesos de la organización con el proyecto implementado.

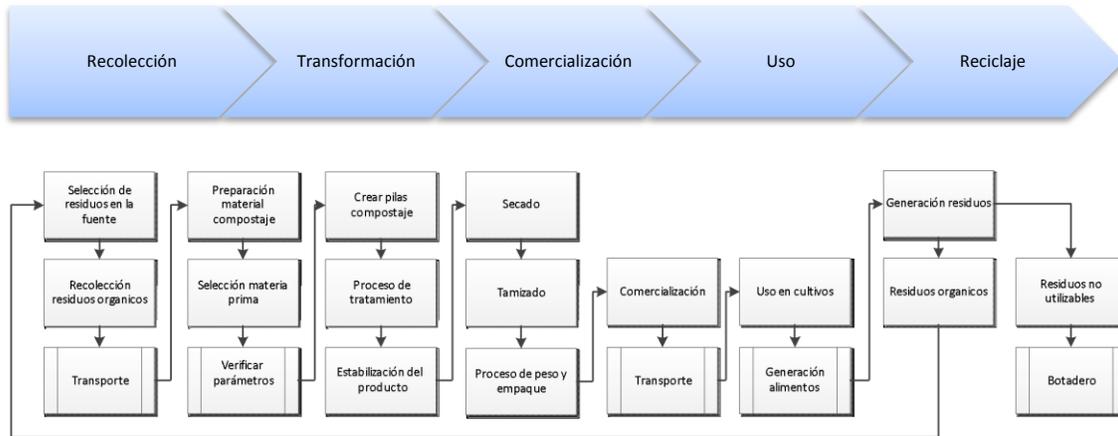


Figura 24. Mapa de procesos - compostaje
Fuente: Elaboración propia

2.2.7 Técnicas de predicción (cuantitativa, cualitativa) para la producción de bien y la oferta de servicios generados por el proyecto.

Para el presente proyecto las técnicas de predicción utilizadas se enuncian a continuación:

Ya que el material inicial y sus componentes será la variable primordial para estimar lo que se produce, las técnicas cuantitativas utilizadas para conocer la materia prima y la cantidad que se puede producir, arrojan los siguientes datos:

Tabla 17. Técnicas de predicción

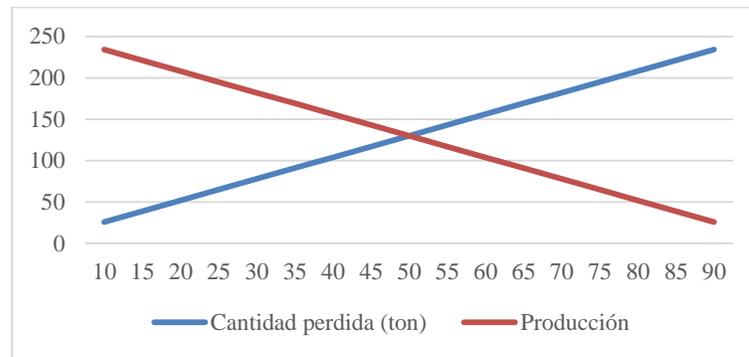
Porcentaje perdida (%)	Cantidad perdida (ton)	Producción (ton)
10	26	234
15	39	221
20	52	208
25	65	195
30	78	182
35	91	169
40	104	156

Porcentaje perdida (%)	Cantidad perdida (ton)	Producción (ton)
45	117	143
50	130	130
55	143	117
60	156	104
65	169	91
70	182	78
75	195	65
80	208	52
85	221	39
90	234	26

Fuente: Creación de autores

Predicción de producción

Grafica 4. Cantidad de perdida vs producción



Fuente: Creación de autores

Utilizando las técnicas de simulación y matriz de resultados a la cantidad de materia prima recolectada, la cual fue estimada a partir de datos estadísticos proporcionados por la empresa de Aguas de Arcabuco E.S.P en 260 toneladas de residuos orgánicos; igualmente teniendo en cuenta la perdida de volumen del material el cual llega a ser hasta 50% según Román, Martínez, &

Pantoja (2013), finalmente se determina la capacidad de producción de 130 toneladas anuales aproximadamente.

Tomando la cantidad estimada para la producción de 130 toneladas anuales, a continuación se utilizaron las técnicas cualitativas de: lluvia de ideas, decisiones por consenso, negociación colectiva; para el análisis de la demanda del producto, además de la elección de requerimientos del proceso.

2.3. Estudio Económico-financiero

2.3.1. Estimación de Costos de inversión del proyecto.

Para la construcción y puesta en marcha de la planta de compostaje se tendrá una inversión inicial de (\$75.515.998,32) teniendo en cuenta que el predio evaluado por (\$ 100.000.000,00) es de propiedad del municipio y sería en comodato durante los próximos 10 años, los costos de investigación y trabajo de grupo no está contemplado dentro de la inversión del proyecto.

Tabla 18. Costos de inversión

ESTIMACION DE COSTOS DE INVERSION INICIAL DEL PROYECTO				
<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>UND</i>	<i>VALOR UNITARIO</i>	<i>VALOR TOTAL</i>
ADQUIRIR HERRAMIENTAS				\$7.000.000
volteador de pila	1	UND	\$2.000.000,00	\$2.000.000
herramienta menor	1	UND	\$5.000.000	\$5.000.000
ADQUIRIR MAQUINARIA Y EQUIPO				\$14.100.000,00
equipos de computo	6	UND	\$1.000.000,00	\$6.000.000,00
trituradora	1	UND	\$4.000.000,00	\$4.000.000,00
bascula	1	UND	\$1.900.000,00	\$1.900.000,00

<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>UND</i>	<i>VALOR UNITARIO</i>	<i>VALOR TOTAL</i>
cosedora	1	UND	\$400.000,00	\$400.000,00
tamizadora	1	UND	\$800.000,00	\$800.000,00
Sonda multiparametrica				1
GENERAR PRUEBAS DE ANALISIS DE PRODUCTO			\$1.399.999,92	
compra de microorganismos	1	UND	\$200.000,00	\$200.000,00
análisis de control				1
REALIZAR OBRAS CIVILES			\$50.499.998,72	
edificio administrativo	35	M2	\$492.499,98	\$17.237.499,44
bodega almacenamiento	45	M2	\$492.499,98	\$22.162.499,28
área de zanjas	16	UND	\$600.000,00	\$9.600.000,00
zona de recepción				1
GESTIONAR LICENCIAS AMBIENTALES				\$2.516.000,00
REGISTRO DE PRODUCCION ANTE EL ICA			\$808.000,00	
generar documentos requeridos	1	GLOBAL	\$108.000,00	\$108.000,00
pagos de derecho de registro				1
REGISTRO DE COMERCIALIZACION ANTE EL ICA			\$1.708.000,00	
generar documentos requeridos	1	GLOBAL	\$108.000,00	\$108.000,00
análisis de muestras	1	GLOBAL	\$1.200.000	\$1.199.999,92
pagos de derecho de registro	1	GLOBAL	\$400.000,00	\$400.000,00
TOTAL DE INVERSION INICIAL				\$75.515.998,32

Fuente: Creación autores

2.3.2. Definición de Costos de operación y mantenimiento del proyecto.

Los costos de operación y mantenimiento del proyecto están evaluados en tres grupos; nomina, operación y mantenimiento.

La nómina contempla todos los cargos y salarios mensuales que contaría la empresa, de acuerdo al tipo de vinculación se le incrementa el ajuste respectivo a los parafiscales correspondientes y se proyectó durante el primer año de ejecución.

El grupo de operación cuenta con las actividades relevantes para el funcionamiento de la planta, servicios públicos, ensayo y análisis de muestras de abono orgánico requeridas por los entes de control, suministro del empaque del producto final, capacitación al personal tanto operativo como administrativo de la empresa. El ítem de suministro de insumos contempla aquellos imprevistos que se puedan generar en la ejecución de cualquier actividad.

Y finalmente el grupo de mantenimiento que contempla todas las actividades requerimientos para el buen funcionamiento de las máquinas y equipos que cuenta la planta.

Tabla 19. Costos de operación

ESTIMACION DE COSTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN AÑO DE PLANTA				
NOMINA				\$ 96.142.030,80
<i>DESCRIPCION</i>	<i>CANT</i>	<i>SALARIO</i>	<i>TOTAL MES</i>	<i>TOTAL AÑO</i>
gerente	1	\$ 2.100.000,00	\$ 2.100.000,00	\$ 25.200.000,00
ingeniero	1	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00	\$ 21.600.000,00
tecnico	1	\$ 1.200.000,00	\$ 1.620.000,00	\$ 19.440.000,00
contador	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00	\$ 6.000.000,00
secretaria	1	\$ 737.717,00	\$ 995.917,95	\$ 11.951.015,40
operario	1	\$ 737.717,00	\$ 995.917,95	\$ 11.951.015,40

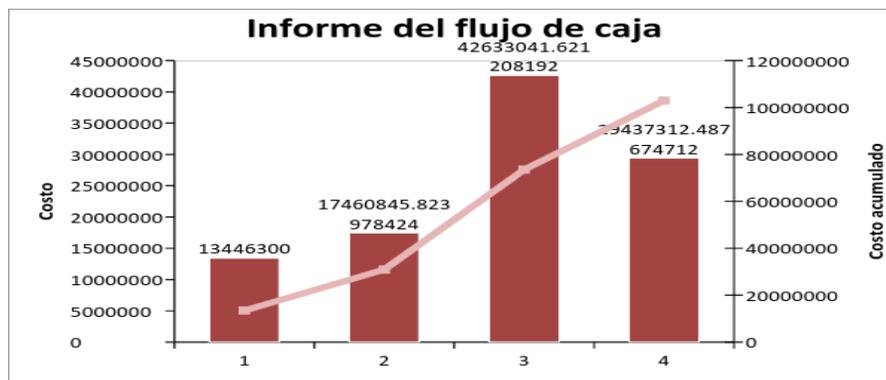
ESTIMACION DE COSTOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN AÑO DE PLANTA

OPERACIÓN				\$ 15.720.000,00
DESCRIPCION	CANT	UND	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ENSAYO DE MUESTRA GENERICA	2	UND	\$ 600.000,00	\$ 1.200.000,00
ENSAYO MUESTRA COMPLETA	1	UND	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
BOLSA PARA 5KG	260	KILO	\$ 12.000,00	\$ 3.120.000,00
INSUMOS	1	GLOBAL	\$ 5.000.000,00	\$ 5.000.000,00
CAPACITACIONES	2	UND	\$ 500.000,00	\$ 1.000.000,00
SERVICIOS PUBLICOS	12	GLOBAL	\$ 350.000,00	\$ 4.200.000,00
MANTENIMIENTO				\$ 6.950.000,00
DESCRIPCION	CANT	UND	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
equipos de computo	6	GLOBAL	\$ 150.000,00	\$ 900.000,00
trituradora	12	GLOBAL	\$ 400.000,00	\$ 4.800.000,00
bascula	2	GLOBAL	\$ 150.000,00	\$ 300.000,00
cosedora	4	GLOBAL	\$ 50.000,00	\$ 200.000,00
tamizadora	4	GLOBAL	\$ 100.000,00	\$ 400.000,00
Sonda multiparametrica	1	GLOBAL	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
TOTAL				\$ 118.812.030,80

Fuente: Autores

2.3.3. Flujo de caja del proyecto caso.

Grafica 5. Flujo de caja



Fuente: autores

2.3.4. Determinación del costo de capital, fuentes de financiación y uso de fondos.

En la ilustración 16 se puede observar el flujo de caja del proyecto durante un periodo de 10 años, se determinan los ingresos brutos generados del proyecto debido a la venta del abono orgánico durante un año, se estima un valor unitario inicial para 5 kilos de \$ 7.000 pesos por unidad un incremento anual del 7% para de esta forma obtener un valor \$12.900 pesos aproximadamente por unidad (precio actual del mercado).

Dentro del capex del proyecto se cuenta con los costos de operación, mantenimiento y administrativo, al igual que se estima una inversión de investigación en el año cero correspondiente a los ítems iniciales del proyecto, como son estudios preliminares, aspectos técnicos y estándares PMI. El desglose de este costo se encuentra en la EDT adjunta.

En la nómina anual se estima un incremento de 6,4% correspondiente al IPC del año 2017, los costos de operación y mantenimiento se les agregó una variación anual del 7% estimado.

Finalmente se requiere de una inversión total de \$102, 977,498.08 millones de pesos, lo cuales se pretende solicitar un crédito inicial de \$ 50.000.000 millones a corto plazo (4 años) los cuales serán pagados con cuotas mensuales de \$1, 634,986.89 incluye seguros, lo cuales nos indica que se realizarán pagos anuales de \$19, 619,482.68. El valor restante \$ 52, 977,498.08 se requiere de inversionista con una tasa de oportunidad superior a 20%.

Tabla 20. Costo de capital

FLUJO DE FONDOS PARTE OPERATIVA												
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	
DEMANDA		26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	
PRECIO UNITARIO		\$ 7.000,00	\$ 7.490,00	\$ 8.014,30	\$ 8.575,30	\$ 9.175,57	\$ 9.817,86	\$ 10.505,11	\$ 11.240,47	\$ 12.027,30	\$ 12.869,21	
INGRESO BRUTO		\$ 182.000.000,00	\$ 194.740.000,00	\$ 208.371.800,00	\$ 222.957.826,00	\$ 238.564.873,82	\$ 255.264.414,99	\$ 273.132.924,04	\$ 292.252.228,72	\$ 312.709.884,73	\$ 334.599.576,66	
IMPUESTOS		\$34.580.000,00	\$37.000.600,00	\$39.590.642,00	\$42.361.986,94	\$45.327.326,03	\$48.500.238,85	\$51.895.255,57	\$55.527.923,46	\$59.414.878,10	\$63.573.919,57	
INGRESO TOTAL		\$147.420.000,00	\$157.739.400,00	\$168.781.158,00	\$180.595.839,06	\$193.237.547,79	\$206.764.176,14	\$221.237.668,47	\$236.724.305,26	\$253.295.006,63	\$271.025.657,09	
COSTOS NOMINA		\$96.142.030,80	\$102.295.120,77	\$108.842.008,50	\$115.807.897,04	\$123.219.602,46	\$131.105.657,01	\$139.496.419,06	\$148.424.189,88	\$157.923.338,03	\$168.030.431,67	
COSTOS OPERACIÓN		\$15.720.000,00	\$16.820.400,00	\$17.997.828,00	\$19.257.675,96	\$20.605.713,28	\$22.048.113,21	\$23.591.481,13	\$25.242.884,81	\$27.009.886,75	\$28.900.578,82	
COSTOS MANTENIMIENTO		\$6.950.000,00	\$7.436.500,00	\$7.957.055,00	\$8.514.048,85	\$9.110.032,27	\$9.747.734,53	\$10.430.075,95	\$11.160.181,26	\$11.941.393,95	\$12.777.291,53	
COTA		\$19.619.842,68	\$19.619.842,68	\$19.619.842,68	\$19.619.842,68							
CONSTRUCCION		-\$50.499.998,72										
MAQUINARIA		-\$14.100.000,00										
HERRAMIENTAS		-\$6.999.999,68										
LABORATORIO		-\$1.399.999,92										
LICENCIAS		-\$2.516.000,00										
INVERSION INVESTIGACION		-\$27.461.499,76										
INVERSION TERRENO	\$	-										
INVERSION NETA TOTAL		-\$102.977.498,08	\$138.431.873,48	\$146.171.863,45	\$154.416.734,18	\$163.199.464,53	\$152.935.348,00	\$162.901.504,75	\$173.517.976,14	\$184.827.255,95	\$196.874.618,73	\$209.708.302,01
PRESTAMO		\$ 50.000.000,00										
INVERSION NETA PROPIA		\$52.977.498,08	\$8.988.126,52	\$11.567.536,55	\$14.364.423,82	\$17.396.374,53	\$40.302.199,79	\$43.862.671,39	\$47.719.692,33	\$51.897.049,31	\$56.420.387,90	\$61.317.355,08

Fuente: Creación autores

2.3.5. Evaluación Financiera del proyecto.

Para realizar la evaluación financiera se estudiaron varios indicadores los cuales se resalta:

- Valor presente neto

El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El Valor Presente Neto permite determinar si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión. El Valor Presente Neto permite determinar si dicha inversión puede incrementar o reducir el valor de las PyMES. Ese cambio en el valor estimado puede ser positivo, negativo o continuar igual. Si es positivo significará que el valor de la firma tendrá un incremento equivalente al monto del Valor Presente Neto. Si es negativo quiere decir que la firma reducirá su riqueza en el valor que arroje el VPN. Si el resultado del VPN es cero, la empresa no modificará el monto de su valor.

$$VPN = \frac{FE_t}{(1+i)^t}$$

donde:

VPN = Valor Presente Neto del proyecto

FE = Flujo de Efectivo en el periodo *t*

i = Tasa de interés o costo de oportunidad

t = Periodo

Tabla 21. Cálculo de Valor Presente Neto

CALCULO VPN			
t	FE	(1+i)^N	FNE/(1+I)^N
0	\$52.977.498,08		\$52.977.498,08
1	\$8.988.126,52	1,2	\$ 7.490.105,43
2	\$11.567.536,55	1,44	\$ 8.033.011,49
3	\$14.364.423,82	1,728	\$ 8.312.745,27
4	\$17.396.374,53	2,0736	\$ 8.389.455,31
5	\$40.302.199,79	2,48832	\$ 16.196.550,20

t	FE	(1+i)^N	FNE/(1+I)^N
6	\$43.862.671,39	2,985984	\$ 14.689.519,90
7	\$47.719.692,33	3,5831808	\$ 13.317.690,34
8	\$51.897.049,31	4,29981696	\$ 12.069.595,01
9	\$56.420.387,90	5,159780352	\$ 10.934.649,16
10	\$61.317.355,08	6,191736422	\$ 9.903.095,17
i	20%	VPN	\$ 56.358.919,20

Fuente: Creación autores

- Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión es la media geométrica de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples, diversos autores la conceptualizan como la tasa de descuento con la que el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

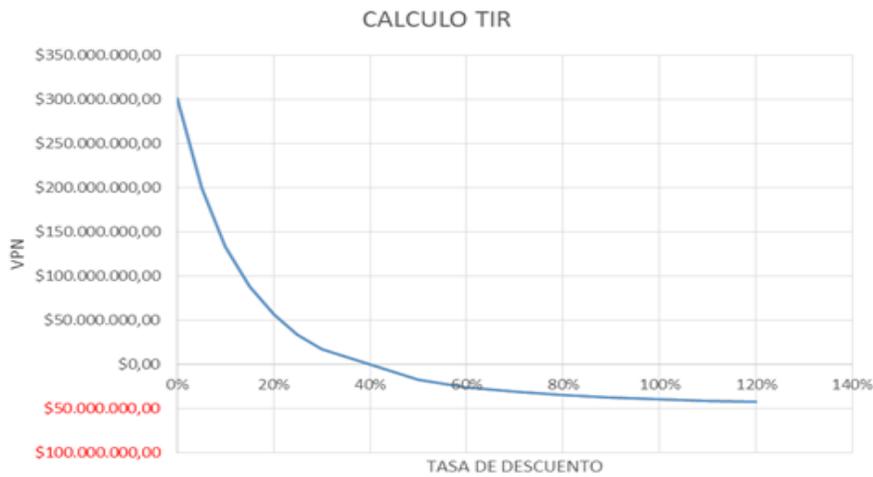
Tabla 22. Cálculo TIR

CALCULO DE LA TIR	
TASA DE DESCUENTO	VPN
0%	\$300.858.319,14
5%	\$200.156.199,86
10%	\$133.477.816,35
15%	\$88.076.363,74
20%	\$56.358.919,20
25%	\$33.671.869,51

TASA DE DESCUENTO	VPN
30%	\$17.087.362,19
50%	\$17.644.960,20
60%	\$25.857.276,10
70%	\$31.338.640,26
80%	\$35.164.600,95
90%	\$37.939.200,92
100%	\$40.018.317,07
110%	\$41.620.661,35
120%	\$42.885.768,62

Fuente: Creación autores

Grafica 6. Calculo de la tasa interna de retorno



Fuente: Creación autores

- Costo beneficio

El análisis de costo-beneficio es una técnica importante dentro del ámbito de la teoría de la decisión. Pretende determinar la conveniencia de proyecto mediante la enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costos y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto. Este método se aplica a obras sociales,

proyectos colectivos o individuales, empresas privadas, planes de negocios, etc., prestando atención a la importancia y cuantificación de sus consecuencias sociales y/o económicas.

Tabla 23. Cálculo de beneficio costo

CALCULO DEL BENEFICIO COSTO			
t	inversion	ingresos	egresos
0	\$52.977.498,08	\$ -	\$ -
1		\$147.420.000,00	\$138.431.873,48
2		\$157.739.400,00	\$146.171.863,45
3		\$168.781.158,00	\$154.416.734,18
4		\$180.595.839,06	\$163.199.464,53
5		\$193.237.547,79	\$152.935.348,00
6		\$206.764.176,14	\$162.901.504,75
7		\$221.237.668,47	\$173.517.976,14
8		\$236.724.305,26	\$184.827.255,95
9		\$253.295.006,63	\$196.874.618,73
10		\$271.025.657,09	\$209.708.302,01
TIO			20%
VPI			\$773.721.479,25
VPE			-\$664.385.061,96
VPE+INV			\$717.362.560,04
B/C			1,08

Fuente: Creación autores

2.3.6. Análisis de sensibilidad.

En relación a los indicadores financieros obtenidos en el proyecto se puede determinar:

La demanda mínima que se debe tener el proyecto para cumplir los indicadores financieros requeridos (VPN de 0 pesos con una TIR del 23 %) lo cual no tenga ninguna pérdida seria de

24,397 toneladas procesadas en el año. Lo anterior nos indica que se deben procesar mensualmente por lo menos 500 kilos semanales.

De acuerdo al anterior análisis se requiere que la planta le realice por lo menos la descomposición de 240 toneladas de materia prima (residuos orgánicos) en los primeros años de operación.

El precio mínimo que se pueden vender los paquetes de 5 kilos de abono orgánico para mantener los indicadores financieros favorables (VPN de 0 pesos y con una TIR de 23%) será de \$ 6.568,57 pesos por unidad.

De esta manera los valores máximos de demanda, precio y materia prima serán estimados al máximo capacidad de producción en la planta y estaría dada por las dimensiones técnicas del proyecto y del área del mismo.

2.5. Estudio Social y Ambiental

2.5.1. Descripción y categorización de impactos ambientales.

“La categorización de actividades, obras y proyectos es un instrumento de referencia y orientación para la autoridad ambiental que ayuda a la determinación del tipo de proyecto e impacto potencial que éste pueda tener en el medio ambiente.

La categorización permitirá conocer la clase de documentación ambiental que el Titular debe presentar y agilizar el proceso de evaluación ambiental”. (MARN 2007)

Impactos positivos

Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas, la minimización de residuos, las políticas de reciclaje y el manejo apropiado de residuos orgánicos traen como uno de

sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales a través del compostaje.

Reciclaje: beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente en fines diferentes a los iniciales.

Recuperación de áreas: otros de los beneficios de disponer los residuos orgánicos en forma apropiada es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás).

Intercambio catiónico: El compostaje contribuye a la capacidad de intercambio catiónico del suelo, y por ende en la retención de los nutrientes, su función como una fuente importante de nitrógeno y fósforo y su rol en el mantenimiento de la agregación, estructura física y retención del agua en el suelo

Productividad: el compostaje mejora la productividad y la sostenibilidad de los agro ecosistemas.

Disminución en niveles de contaminación: se disminuyen los niveles de contaminación que producen los residuos orgánicos por el proceso natural de descomposición, el mismo que genera gas metano, proliferación de vectores transmisores d enfermedades y roedores. (CAMPOS, 1998)

Aumento de oferta: se aumenta el nivel de la oferta de abonos orgánicos existentes para poblaciones rurales.

Conciencia ambiental: se crea una conciencia ambiental en la población en cuanto a los hábitos de separación de desechos en origen y la utilización que estos pueden tener.

Impactos negativos

Contaminación de aguas: la disposición no apropiada de residuos orgánicos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.

Contaminación atmosférica: el olor generado por la descomposición y la acción microbiana representa las principales causa de contaminación atmosférica.

Contaminación de suelos: los suelos pueden ser alterados en su estructura debido a la acción de los líquidos lixiviados dejándolos inutilizada por largos periodos de tiempo o disponiéndose indebidamente sobre el recurso.

Problemas paisajísticos y riesgo: la acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico y visual negativo, además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes por la fácil producción de gases en la descomposición de los mismos.

Vectores: uno de los problemas más comunes encontrados por el mal manejo de una compostura, la proliferación de vectores (moscas, roedores y demás insectos). Pueden ser evitados a través del volteo frecuente de pilas de por lo menos 1 metro de alto y la realización e implementación de un programa para el control de vectores y plagas periódico por parte del operador de la planta. La utilización de trampas, control biológico, cintas con agar, son algunas de las opciones de manejo de ésta problemática. (Soto & Melendez, 2003)

Olores: la producción de olores es proporcional a la presión de vapor. La presión de vapor del medio aumenta hasta 103 veces al pasar la temperatura de 20 °C a 60 °C. Por lo tanto la única forma de evitar totalmente la producción de olores en el compostaje, sería evitando que la temperatura subiera. Sin embargo, la mayoría de los problemas por olores se deben a condiciones

de reducción durante el proceso de descomposición. Si se maneja el sistema oxigenado es posible disminuir el mayor impacto en la producción de olores. (Soto & Melendez, 2003)

Ruido: el uso de maquinaria para la trituración, el cernido, el transporte, la ventilación, ocasionará en muchos casos, ruidos molestos. Esto afecta especialmente al personal de la planta y a la población de las cercanías.

Tabla 24. Descripción y Categorización del impacto ambiental

VALORACIÓN GLOBAL	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL
VH	≥ 28	MUY ALTO
H	24 - 27	ALTO
M	17 - 23	MEDIO
L	6 - 16	BAJO
N	1 - 5	NINGUNO

Continuación Tabla 24 Descripción y Categorización del impacto ambiental

CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD									PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS								
		PERSONAS DANOS A INSTALACIONES AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACION IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS DANOS A INSTALACIONES AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS				
AMBIENTE	PATOLOGIAS, CONTAMINACION POR LIXIVIADOS	3C	1C	3C	2C	2C	2C	0	18	M	Mitigar	1. Control constante de olores y implementación de un sistema de fumigo periódico 2. Evaluaciones de plan de manejo ambiental de la planta.	18	9	18	13	13	13	0
SOCIAL	BLOQUEO VIA DE ACCESO A LA PLANTA	0	1B	4B	4B	2B	2B	0	21	M	Actuar	1. Identificación de vías alternas en la zona para cumplir con la entrega del producto. 2.Otros mecanismos de transporte	0	4	21	21	12	12	0
AMBIENTE	COV (COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES)	2C	3C	3C	1C	1C	1C	0	18	M	Evitar	1. control constante y evaluación del plan de manejo ambiental de la planta.	13	18	18	9	9	9	0

Continuación Tabla 24 Descripción y Categorización del impacto ambiental

CATEGORÍA	RIESGO	VALORACIÓN GLOBAL										PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	VALORACIÓN GLOBAL					
		PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACION IMPACTU / PROBABILIDAD	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES			AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	
SOCIAL	NO SE CUENTA CON VEHICULO PARA TRANSPORTE DE RESIDUOS	1A	0A	3A	2A	2A	0A	0	15	L	Evitar	REVISION PERIODICA DE VEHICULOS DE TRANSPORTE PREVENTIVO SELECCIÓN DE ALTERNATIVA PARA TRANSPORTE DE RESIDUOS	8	0	15	5	5	0	0
AMBIENTE	NO SE CUENTA CON TERRENO ADECUADO PARA MONTAJE DE PLANTA	0A	0A	1A	4A	2A	0A	0	20	M	Seguimiento	CORRECTA SELECCIÓN DE TERRENO PARA TRATAMIENTO DE ORGANICOS	0	0	8	20	5	0	0
SOCIAL	NO SE CUENTA CON MATERIALES REQUERIDOS PARA CONTRUCCION DE PLANTA	0A	1A	0A	2A	2A	0A	0	8	L	Evitar	SELECCIÓN DE PROVEEDORES ADECUADOS	0	8	0	5	5	0	0

Fuente: Creación autores

2.5.1. Definición de flujo de entradas y salidas.

La elaboración de estudios de impacto ambiental, constituye un requisito complementario que debe considerarse en industrias, como agroindustrias y construcciones, ya que pueden generar efectos negativos en su ejecución u operación.

El estudios de impacto ambiental está elaborado con base a información de las áreas a ser afectadas por el proyecto para evitar contaminación del aire, el suelo, el agua; reducción en el consumo de recursos y mantener un control de desechos.

Implementar planes de desarrollo sustentable ya que los recursos naturales son limitados; la conservación de éstos depende de la educación del hombre respecto al medio ambiente, que debe estar en armonía con los aspectos sociales, económicos y culturales.

Tabla 25. Definición de fases y niveles de incidencia (matriz de análisis PESTLE)

Fases		Nivel de incidencia:	
Fase 1	Plan de gestión del proyecto	Muy negativo	Mn
Fase 2	Diagnóstico del problema	Negativo	N
Fase 3	Diseño de la planta	Indiferente	I
Fase 4	Conformación de la empresa	Positivo	P
Fase 5	Adquisiciones	Muy positivo	MP
Fase 6	Implementación		
Fase 7	Recolección residuos		
Fase 8	Procesamiento		
Fase 9	Comercialización		
Fase 10	Uso de producto		
Fase 11	Disposición final		

Factor	NIVEL		Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase	Nivel de importancia											¿Describe cómo incide en el proyecto? ¿Alguna recomendación inicial?							
	L	I			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		Mn	N	I	P	Mp		
Vías de acceso			Las vías de acceso para el casco urbano del municipio se encuentran pavimentadas. La vía que comunica la ubicación de la planta con la zona urbana es terciaria y se encuentra en continuo mantenimiento.						x										x				Es necesaria el mantenimiento permanente para el desarrollo normal de las operaciones
Mano de obra			La mano de obra disponible en la zona no se encuentra capacitada para labores técnicas requeridas.							x													Se requiere capacitaciones antes de iniciar las operaciones como parte necesaria en sus actividades de trabajo.
Comunidad			La población en la actualidad tiene alta aceptabilidad con el proyecto, sin embargo es susceptible al cambio.																	X			La comunidad es esencial ya que separan los residuos en la fuente.
Alcaldía			Es el mayor interesado del proyecto																			x	Es el sponsor del proyecto.
Cientes			La sostenibilidad del proyecto depende de la compra del producto final																			x	El producto final va dirigido a demanda local de agricultores.

Proveedores	La selección de proveedores se medirá de acuerdo a las necesidades inherentes a la operación.	x	x	Los posibles proveedores que puedan beneficiar a los costos del proyecto, no están ubicados cerca.
Competencia	En el estudio de mercado se identificaron posibles competidores en el mercado agrario, encontrando que el producto que se pretende comercializar, no se encuentra accesible a nivel local.	x	x	La competencia para este proyecto al no encontrarse en el mercado local, presenta bajo riesgo para las ventas.
Fuentes de financiamiento	El principal sponsor es la Alcaldía de Arcabuco, la inversión inicial está a cargo de esta. La fase de implementación dependerá de la utilidad generada a partir de la operación.	x	x	El trabajo conjunto con el sponsor influirá en la satisfacción de los interesados y apoyo continuo para el proyecto.
Clima	Se cuenta con una sensibilización de parte de la comunidad, frente a la separación de residuos sólidos en la fuente.	x	x	Las condiciones medioambientales del municipio retardan el proceso de descomposición de la materia orgánica.

Continuación Tabla 25. Definición de fases y niveles de incidencia (matriz de análisis PESTLE)

Factor	NIVEL	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase									Nivel de importancia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	11	M	N	I	P	Mp
											0		n					
	Cultural (clasificación de residuos, cultura de reciclaje)	Se cuenta con una sensibilización de parte de la comunidad, frente a la separación de residuos sólidos en la fuente.				x											x	El trabajo conjunto con el sponsor influirá en la satisfacción de los interesados y apoyo continuo para el proyecto.
Condiciones técnicas del producto (normatividad)	GENERAL	El municipio se encuentra a 2500m sobre el nivel del mar, lo que representa es un clima frío (13°C promedio). Las precipitaciones de la zona son frecuentes y continuas durante todo el año, la humedad es de 57% aproximadamente.							X				X					Son requisitos que se deben cumplir obligatoriamente para comercializar el producto final.
Condiciones legales		El producto debe cumplir con los requisitos exigidos por el ICA y el INVIMA									x					x		Son requisitos que se deben cumplir obligatoriamente para comercializar el producto final.

Se deben tramitar los permisos
ante el ICA y la CAR regional

x

x

Se deben cumplir las leyes aplicadas,
tanto en la formación de la empresa,
como en la recolección, para el
debido funcionamiento de las
operaciones.

Municipio de Arcabuco <i>GENERAL</i>	Población objetivo del proyecto	x	x	Los objetivos del proyecto restan encaminados al beneficio general del municipio y sus habitantes.
--	---------------------------------	---	---	--

Fuente: Creación autores

2.5.2. Cálculo de impacto ambiental bajo criterios P5TM.

“La forma más sencilla de explicar P5 es que enlaza el enfoque de la triple línea base, los procesos del proyecto y los productos o servicios resultantes.

P5 sirve como marco de sostenibilidad en el que nuestra metodología PRiSM se construye y apalanca las Normas ISO, los indicadores del GRI G4 y los Diez Principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas”. (Global, 2013)

Tabla 26. Matriz de impacto P5

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Proveedores locales	-3	La materia prima es generada en el municipio, evitando desplazamientos adicionales
		Comunicación digital	-2	En general, no se necesitan formatos impresos, ni comunicaciones escritas.
		Viajes	-3	No son necesarios viajes para las operaciones del proyecto.
		Transporte	-2	La ubicación de la planta queda cerca al casco urbano del municipio.
	Energía	Energía usada	-1	La energía eléctrica no se utiliza significativamente durante los procesos
		Emisiones /CO2 por la energía usada	+1	Durante la fase de implementación las emisiones son elevadas, sin embargo, para el proceso del producto la contaminación por emisiones es baja.
		Retorno de energía limpia	0	No se genera energía en ningún paso del proceso de la planta

Continuación Tabla 26 Matriz de impacto P5

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación	
Sostenibilidad ambiental	Residuos	Reciclaje	-3	La planta de tratamiento se basa en la reutilización de basura orgánica, el proyecto está comprometido en reciclar todo elemento utilizado en el proceso productivo	
		Disposición final	-3	La disposición final del producto es de uso productivo para los clientes, los residuos generados por la producción son mínimos y se trataran mediante reciclaje.	
		Reusabilidad	0	El producto generado no se puede recolectar una vez que haya sido utilizado.	
		Energía incorporada	0	El proceso de producción del producto no utiliza energía, la principal fuente de transformación es la mano de obra.	
	Agua	Residuos	Residuos	+1	El impacto que pueden generar residuos derivados de la producción, pueden ser contraproductos para la operación de la planta ya que necesitan una nueva forma de disposición.
			Calidad del agua	-1	La calidad de agua interviene en el bienestar de los trabajadores.
			Consumo del agua	-1	La cantidad de agua para consumo de la operación es principalmente utilizada para saneamiento de la parte administrativa.
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	-1	La empresa no generará alrededor de 10 empleos; 5 directos y aproximadamente 5 indirectos.	
		Relaciones laborales	-3	La relación con los interesados del proyecto es positiva ya que todos esperan el éxito del proyecto.	

Continuación Tabla 26. Matriz de impacto P5

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Salud y seguridad	-2	El entorno del proyecto presenta riesgos para la salud de los empleados, hay que definir procedimientos para buen manejo del proceso productivo y evitar materializaciones de emergencias.
		Educación y capacitación	-1	La capacitación para los puestos de trabajo no tiene incidencia relevante, ya que son trabajos mecánicos. La educación en temas de aprovechamiento puede generar algún provecho para la comunidad.
		Aprendizaje organizacional	+1	La diversidad de personal en la planta, dificulta el implementar un enfoque definido para todos.
		Diversidad e igualdad de oportunidades	-3	El proyecto genera empleo para diferentes tipos de persona, mujeres y hombres de distintas edades, procedentes del mismo municipio.
	Derechos humanos	No discriminación	-3	La operación se limitará al municipio de Arcabuco, la población es homogénea en cuanto a origen étnico, y las políticas tanto de la alcaldía como la empresa están dispuestas a trabajar con empleados de cualquier orientación sexual o sexo.
		Libre asociación	0	No se cuentan con políticas discriminatorias hacia sindicatos o uniones de trabajadores, la empresa apoyara cualquier acción colectiva encaminada al bienestar de los empleados.
		Trabajo infantil	0	La empresa no utiliza personal menor de edad, al igual que no promueve estas prácticas para ningún socio del proyecto.

Continuación Tabla 26 Matriz de impacto P5

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
	Derechos humanos	Trabajo forzoso y obligatorio	-2	La empresa al ser socia de la Alcaldía trabaja conjuntamente con esta para evitar el trabajo forzoso en todo el territorio donde desarrolla la actividad.
	Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	-3	Los habitantes del casco urbano de arcabuco, en la actualidad, seleccionan los residuos en la fuente diferenciándolos entre orgánicos y otros para efectos de recolección en diferentes días
		Políticas públicas/ cumplimiento	0	Las normas que debe cumplir la empresa son obligatorias, sin estos permisos no se podría operar.
		Salud y seguridad del consumidor	+2	El proyecto puede afectar negativamente la población alrededor de la planta de tratamiento debido a malos olores, contaminación visual y desvalorización de predios.
		Etiquetas de productos y servicios	-1	El etiquetado cumplirá con las normas legales, además de ser específico en cada dato referente a la empresa.
		Mercadeo y publicidad	-1	Los interesados del proyecto no conocen temas relacionados a cumplimiento de normas o derechos humanos. Se cuenta con la disposición a capacitaciones generadas por la gerencia de la empresa, además del plan de comunicaciones para realizar las notificaciones correspondientes.
		Privacidad del consumidor	+1	Debido a que el principal mercado de la empresa son asociaciones de agricultores, los datos fuera de estos grupos serán manejados con exclusividad y cautela necesarias para protección de los clientes.

Continuación Tabla 26 Matriz de impacto P5

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías	Elementos	Fase 1	Justificación
	Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	-2	El material inicial para obras civiles se obtendrá de proveedores cercanos al municipio. Cuando la empresa entre a operación el principal material serán los desechos orgánicos.
		Soborno y corrupción	-2	El proyecto no necesita de la ayuda de otras entidades o externos, aparte del principal interesado. La empresa trabajara con lo que disponga la ley colombiana. Además se adopta una política anticorrupción para toda operación desde el inicio del proyecto.
	Comportamiento ético	anti	0	El proyecto se centra en solucionar un problema para el municipio, no hay competidores directos. La política de la empresa es centrarse en los requerimientos del cliente, rechazando acciones anti éticas.

Fuente: Creación autores

2.5.3. Calculo de huella de carbono

“La huella de carbono se conoce como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto» (Aclimate Colombia, 2014)

Tabla 27. Impacto huella de carbono combustible

Fuente de consumo	Cantidad	Distancia	Rendimiento	Factor de emisión	Consumo combust. (gl)	Subtotal KgCO2e
Fase: Diagnóstico del problema						
Vehículos	1	338 km	20 km/gl	10,15	16,9	171,535

Continuación Tabla 27. Impacto huella de carbono combustible

Fuente de consumo	Cantidad	Distancia	Rendimiento	Factor de emisión	Consumo combust. (gl)	Subtotal KgCO2e
Fase: Diseño de la planta						
Vehículos	1	676 km	20 km/gl	10,15	33,8	343,07
Fase: Implementación						
Volqueta	1	2000	15 km/gl	10,15	133,33	1353,33
Retro excavadora	1	400	5 km/gl	10,15	80	812
Camión transporte	1	338	15 km/gl	10,15	16,9	171,535
Fase: Recolección residuos (Recolección para generar 1 ton de producto final)						
Volqueta	1	9	15 km/gl	10,15	0,6	6,09
Fase: Comercialización						
Camioneta gas						
natural	1	4	25 km/gl	1,86	0,16	0,2976
					Total	2857,86

Fuente: Creación autores

Tabla 28. Impacto huella de carbono eléctrico

Fuente de consumo	Cantidad	No.		Consumo Kw/h	Subtotal Kw/h	Factor emisión	Total KgCO2
		Días	Horas/día				
Fase:	Plan de gestión						
Computador	3	26	6	0,36	2,16	0,136	0,29376
Bombillos	3	26	6	0,06	0,36	0,136	0,04896
Teléfonos	3	26	6	0,00483	0,02898	0,136	0,00394128
Fase:	Diagnóstico del problema						
Computador	3	10	6	0,36	2,16	0,136	0,29376
Bombillos	3	10	6	0,06	0,36	0,136	0,04896
Teléfonos	3	10	6	0,00483	0,02898	0,136	0,00394128
Fase:	Diseño y construcción de la planta						
Computador	3	37	4	0,36	1,44	0,136	0,19584
Bombillos	3	37	4	0,06	0,24	0,136	0,03264
Teléfonos	3	37	4	0,00483	0,01932	0,136	0,00262752
Taladro 600w	1	37	2	0,06	0,12	0,136	0,01632
Impresora	1	37	6	0,0495	0,297	0,136	0,040392
Fase:	Adquisiciones						
Computador	3	5	6	0,36	2,16	0,136	0,29376
Bombillos	3	5	6	0,06	0,36	0,136	0,04896
Teléfonos	3	5	6	0,00483	0,02898	0,136	0,00394128
Fase:	Implementación						
Computador	3	9	8	0,36	2,88	0,136	0,39168
Bombillos	3	9	8	0,06	0,48	0,136	0,06528
Teléfonos	3	9	8	0,00483	0,03864	0,136	0,00525504
Impresora	1	9	8	0,0495	0,396	0,136	0,053856
Bombillo reflector	4	9	12	0,4	4,8	0,136	0,6528
Trituradora eléctrica	1	1	8	1,2	9,6	0,136	1,3056
						Total	3,8022744

Continuación Tabla 28. Impacto huella de carbono eléctrico

Fuente de consumo	Cantidad	No. Días	Horas/día	Consumo Kw/h	Subtotal Kw/h	Factor emisión	Total KgCO2
Fase: Diagnóstico del problema							
Computador	3	10	6	0,36	2,16	0,136	0,29376
Bombillos	3	10	6	0,06	0,36	0,136	0,04896
Teléfonos	3	10	6	0,00483	0,02898	0,136	0,00394128
Fase: Plan de gestión							
Computador	3	26	6	0,36	2,16	0,136	0,29376
Bombillos	3	26	6	0,06	0,36	0,136	0,04896
Teléfonos	3	26	6	0,00483	0,02898	0,136	0,00394128
Fase: Diseño y construcción de la planta							
Computador	3	37	4	0,36	1,44	0,136	0,19584
Bombillos	3	37	4	0,06	0,24	0,136	0,03264
Teléfonos	3	37	4	0,00483	0,01932	0,136	0,00262752
Taladro 600w	1	37	2	0,06	0,12	0,136	0,01632
Impresora	1	37	6	0,0495	0,297	0,136	0,040392
Fase: Adquisiciones							
Computador	3	5	6	0,36	2,16	0,136	0,29376
Bombillos	3	5	6	0,06	0,36	0,136	0,04896
Teléfonos	3	5	6	0,00483	0,02898	0,136	0,00394128
Fase: Implementación							
Computador	3	9	8	0,36	2,88	0,136	0,39168
Bombillos	3	9	8	0,06	0,48	0,136	0,06528
Teléfonos	3	9	8	0,00483	0,03864	0,136	0,00525504
Impresora	1	9	8	0,0495	0,396	0,136	0,053856
Bombillo reflector	4	9	12	0,4	4,8	0,136	0,6528
Trituradora eléctrica	1	1	8	1,2	9,6	0,136	1,3056
Total							3,8022744

Fuente: Creación de los autores

2.5.5 Estrategias de mitigación de impacto ambiental

Tabla 29. Estrategia de mitigación de impacto ambiental

CATEGORÍA	RIESGO	PLAN	ACCIÓN DE TRATAMIENTO
AMBIENTE	Patologías, contaminación por lixiviados	Mitigar	1. Control constante de olores e implementación de un sistema de fumigo periódico 2. Evaluaciones de plan de manejo ambiental de la planta.
SOCIAL	Bloqueo via de acceso a la planta	Actuar	1. Identificación de vías alternas en la zona para cumplir con la entrega del producto. 2. otros mecanismos de transporte
AMBIENTE	Cov (compuestos organicos volatiles)	Evitar	1. Control constante y evaluación del plan de manejo ambiental de la planta.
SOCIAL	Solo los que manejan el tema de los residuos en la poblacion estan dispuestos a asistir a capacitaciones sobre el tema	Mitigar	Socialización, sensibilización a comunidad en general, la importancia del reciclaje
SOCIAL	No se cuenta con vehiculo para transporte de residuos	Evitar	Revisión periódica de vehículos de transporte preventivo selección de alternativa para transporte de residuos
AMBIENTE	No se cuenta con terreno adecuado para montaje de planta	Seguimient o	Correcta selección de terreno para tratamiento de orgánicos
SOCIAL	No se cuenta con materiales requeridos para contruccion de planta	Evitar	Selección de proveedores adecuados

Fuente: Creación autores

3. Inicio y Planeación del proyecto

3.1. Aprobación del proyecto (Project Chárter)

3.2 Identificación de interesados

Los interesados nos permiten identificar todos los actores que de alguna u otra manera tienen algún grado de influencia antes, durante y después de la ejecución del proyecto. La elección de los interesados se realizó teniendo en cuenta el grado de poder para realizar el proyecto y el interés que le puede generar al proyecto su ejecución desde diferentes puntos de vista analizados. También se establecen estrategias de comunicación que nos permita tener una relación constante con los principales interesados del mismo.

Ver matriz de interesados anexa.

MATRIZ DE INTERESADOS

Nombre del Proyecto:

Manejo de residuos orgánicos en Arcabuco

Fecha última actualización:

Septiembre 30

Versión:

1.0

Lugar del proyecto:

Arcabuco Boyacá

Compromiso -> **X**: Actual ; **D**: deseado

Poder influencia e interés -> A: Alto ; B: Bajo

Estrategias:

Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)

Tabla 30. Matriz de interesados

Interesado	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	Influencia	Interés	Estrategia
ALCALDIA			X	D		A	A	informar del estado y requerimientos técnicos y/o apoyo
E.S.P					X	B	A	Informar del estado actual y requisitos de recepción de orgánicos
SUPERSERVICIOS	X			D		A	B	Mantener satisfecho
MMADS	X		D			A	B	
CORPOBOYACA	X		D			A	B	Informar
ICA	X		D			A	B	Avalar las licencias y registros para cumplir los fines del proyecto
CAA	X		D			B	A	Informar
ASOCIACIONES			X	D		B	A	Monitorear
LABORATORIO TECNICO	X		D			A	B	Cumplir los requerimientos de uso de suelo y comercialización de compostaje (garantizar calidad producto)
GERENTE DEL PROYECTO				X	D	A	A	Gestiona todos los procesos de toma de decisiones
INGENIERO DE DESEMPEÑO			X		D	A	A	Gestiona los procesos de licenciamiento y requerimientos de terreno para producción y calidad de producto final
OBRAS CIVILES			X	D		B	B	Monitorear implementación de terreno adecuado para procesamiento de material orgánico
COMUNIDAD GENERAL EN			X	D		B	A	Informar de los beneficios de la clasificación de residuos, forma adecuadas de realizarlo y su valor nutricional en procesos de compostaje

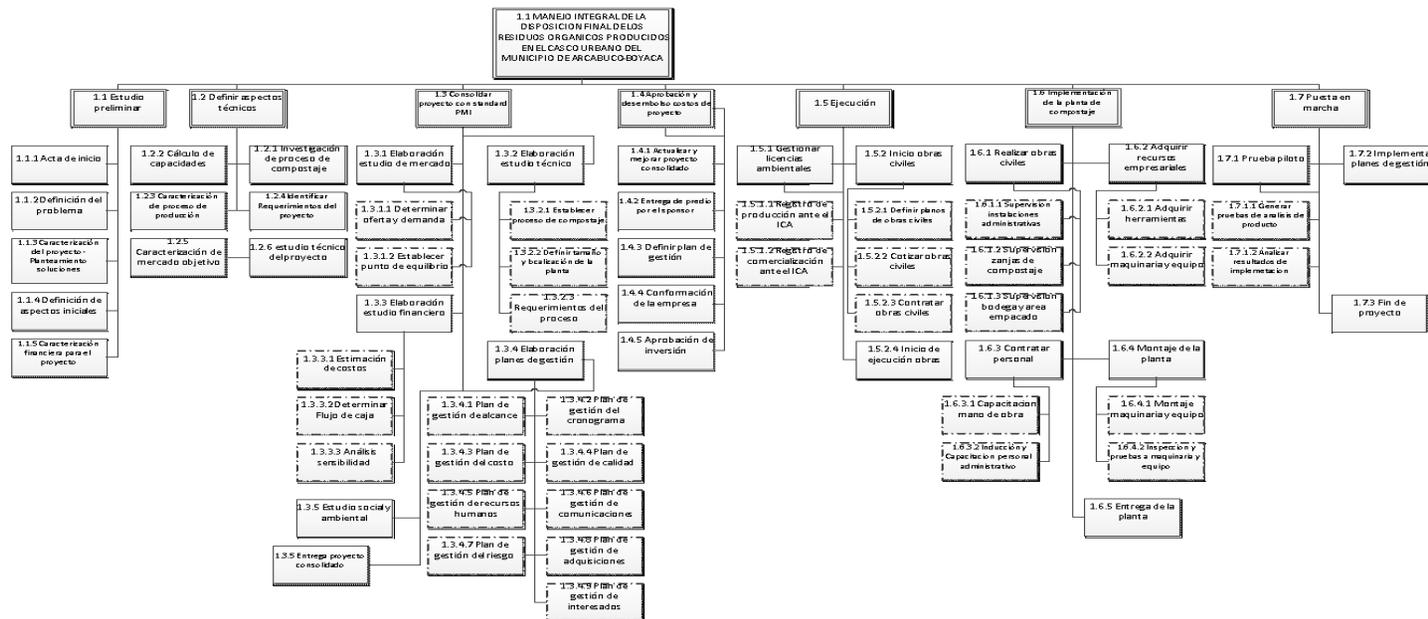
Fuente: creación autores.

3.3 Plan de gestión del proyecto

3.3.1. Plan de gestión de Alcance.

El plan de gestión del alcance en el proyecto está delimitado por el seguimiento a los principales entregables del mismo, los cuales se relacionan para obtener la construcción de una planta de compostaje donde se realice el tratamiento del 100 % de los residuos orgánicos generados en el municipio de ARCABUCO y poder generar un producto orgánico certificado por el INVIMA para su comercialización e incorporación del mercado agrícola del mismo

3.3.1.1.1 EDT/WBS a quinto nivel de desagregación.



Fuente: Creación autores

3.3.1.1.2 Project Scope Statement (Acta de declaración del alcance)

Proyecto:		
Manejo integral de la disposición final de los residuos orgánicos producidos en el casco urbano del municipio de Arcabuco-Boyacá		
Fecha inicio: 02/01/17	Fecha terminación: 22/11/17	Costo aproximado: \$202.977.484
Objetivos General:		
Construcción de una planta de compostaje que pueda garantizar el manejo integral del 100% de los residuos sólidos biofermentables (orgánicos) generados en el casco urbano del municipio de Arcabuco Boyacá, para el año 2018 y por un periodo de 10 años.		
Objetivos Específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un lugar autorizado para la disposición final controlada de los residuos orgánicos producidos exclusivamente en el municipio, en el año 2018. • Contar con una planta con las características descritas por los entes de control para su real funcionamiento y operación. • Comunidad y veeduría ambiental informadas de forma periódica de los proyectos y políticas ambientales que se adelanten en el municipio. 		
Productos (entregables):		
1. Estudios previos	2. Diseño de la planta de tratamiento	3. Diseño proceso compostaje
4. Lista de entrega construcciones	5. Planes de gestión para la gerencia del proyecto	6. Acta de cierre
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una planta de manejo de residuos orgánicos mediante compostaje, para los residuos orgánicos generados en Arcabuco. • Elaboración de un producto comercializable a partir del compostaje elaborado en la planta. 		
Supuestos		
<ul style="list-style-type: none"> • La separación selectiva por parte de la población se encuentra implementada. Por lo tanto se garantiza la calidad de la materia prima para la producción del compostaje. • Se cuenta con el apoyo de la alcaldía de arcabuco Boyacá para la elaboración de un plan adecuado de manejo de residuos. • El lugar idóneo donde se va a construir la planta se encuentra disponible y cumple con las características propias para la disposición de los residuos orgánicos. 		

- Existe un mercado que compensa la oferta dimensionada para la cantidad de producto que se pretende transformar.

Restricciones

- Debido a la situación de manejo actual que tienen los residuos orgánicos en el municipio, el proyecto tiene un tiempo límite de un año para su implementación.
- El proyecto es proyectado exclusivamente para los residuos generados en el municipio de Arcabuco en el departamento de Boyacá.

3.3.1.1.3 Diccionario de la WBS

Código y nombre del paquete de trabajo	1.1 Estudio preliminar
Objetivo	Enunciado preliminar del alcance, caracterización del entorno
Descripción	Fase del proyecto que permite determinar aspectos iniciales.
Actividades a realizar	Determinación del problema a tratar, el estado en que se encuentra. Revisar posibles soluciones.
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 02/01/17 mié 18/01/17
Costo estimado	\$1,528,500.00

Código y nombre del paquete de trabajo	1.1.1 Acta de inicio
Objetivo	Establecer acta de inicio del proyecto
Descripción	Se da inicio oficial al proyecto.
Actividades a realizar	Elaborar formato Aprobar acta de inicio
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 02/01/17 lun 02/01/17
Costo estimado	0

Código y nombre del paquete de trabajo	1.1.2 Definición del problema
Objetivo	Enunciado preliminar para el alcance
Descripción	Realizar un entregable del proyecto que proporcione una aclaración acerca de la

	problemática y las necesidades del problema.	
Actividades a realizar	Desarrollar enunciado preliminar para el alcance	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	lun 02/01/17	lun 02/01/17
Costo estimado	\$504,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.1.3 Caracterización del proyecto - Planteamiento soluciones	
Objetivo	Enunciado de alternativas	
Descripción	Este elemento permite diferenciar metodologías distintas para abordar el problema.	
Actividades a realizar	Realizar caracterización de alternativas.	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 06/01/17	vie 13/01/17
Costo estimado	\$612,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.1.4 Definición de aspectos iniciales	
Objetivo	Definir alternativa de solución	
Descripción	Se limita el alcance del proyecto y se elige la alternativa a desarrollar para solucionar la problemática.	
Actividades a realizar	Definir aspectos preliminares	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 13/01/17	mar 17/01/17
Costo estimado	\$300,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.1.5 Caracterización financiera para el proyecto	
Objetivo	Enunciado de estudio financiero	
Descripción	Se analiza el estado del problema, junto con su posible solución, para determinar el valor económico estimado y los posibles patrocinadores.	
Actividades a realizar	Estimar costos de la alternativa. Analizar posible origen de inversión.	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 17/01/17	mié 18/01/17

Costo estimado	\$112,500.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.2 Definir aspectos técnicos
Objetivo	Caracterización de procesos para las fases de proyecto
Descripción	Determinación de condiciones técnicas para la solución al problema de residuos orgánicos.
Actividades a realizar	Determinar posible flujo de materia prima. Estimar necesidades de infraestructura. Estimar requerimientos para planta. Considerar localización de planta
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mié 18/01/17 vie 03/02/17
Costo estimado	\$3,849,500.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.2.1 Investigación de proceso de compostaje
Objetivo	Marco referencial inicial para definir aspectos del proceso
Descripción	Se detalla el proceso elegido para la solución al problema
Actividades a realizar	Investigación de campo. Entrevistas a expertos. Revisar teoría sobre manejo a residuos
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mié 18/01/17 lun 30/01/17
Costo estimado	\$1,037,500.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.2.2 Cálculo de capacidades
Objetivo	Análisis de capacidad requerido
Descripción	El estudio de la generación de residuos por parte del casco urbano de Arcabuco, junto con cálculos necesarios para el tratamiento de estos.
Actividades a realizar	Realizar cálculos y simulaciones para determinar la capacidad de la planta
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mié 18/01/17 lun 23/01/17

Costo estimado	\$850,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.2.3 Caracterización de proceso de producción
Objetivo	Caracterización de proceso de compostaje
Descripción	Definir el procedimiento para el tratamiento de los residuos orgánicos, junto con el producto final a obtener.
Actividades a realizar	Detallar fases del proceso. Definir requisitos de materia prima
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 30/01/17 vie 03/02/17
Costo estimado	\$504,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.2.4 Identificar Requerimientos del proyecto
Objetivo	Enunciado de los objetivos a alcanzar
Descripción	Puntualizar las necesidades de los interesados, para generar planes de acción encaminados a resolver el problema.
Actividades a realizar	Definir conjuntamente lo que se quiere lograr con interesados del proyecto.
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 23/01/17 jue 26/01/17
Costo estimado	\$408,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.2.5 Caracterización de mercado objetivo
Objetivo	Caracterizar el mercado para el producto final
Descripción	Análisis del posible mercado para el abono producido por la planta de tratamiento por método de compostaje
Actividades a realizar	Caracterización de cultivos en la zona Revisión de bibliografía sobre propiedades de cultivos
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	jue 26/01/17 lun 30/01/17
Costo estimado	\$625,000.00

Código y nombre del paquete de trabajo	1.2.6 Estudio técnico del proyecto	
Objetivo	Documento de estudio de técnico	
Descripción	Se consolida el estudio técnico	
Actividades a realizar	<p>Analizar entradas</p> <p>Consolidar información técnica sobre el proceso</p>	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 03/02/17	vie 03/02/17
Costo estimado	0	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3 Consolidar proyecto con standard PMI	
Objetivo	Documento completo para aprobación necesaria	
Descripción	Organizar el proyecto con la metodología PMI	
Actividades a realizar	<p>Consolidar documentos previos.</p> <p>Realizar revisiones junto con expertos.</p> <p>Incluir información fundamental en todos los aspectos a solucionar</p>	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 03/02/17	sáb 27/05/17
Costo estimado	\$12,665,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.1 Elaboración estudio de mercado	
Objetivo	Establecer el estudio de mercado	
Descripción	Análisis de las condiciones económicas de la región para determinar la oferta de abono.	
Actividades a realizar	<p>Determinar el tamaño de población</p> <p>Dimensionar la oferta y demanda</p> <p>Estudiar competencia establecida</p> <p>Dimensionar el punto de equilibrio</p>	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 03/02/17	mar 07/03/17

Costo estimado	\$3,638,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.1.1 Determinar oferta y demanda	
Objetivo	Dimensionamiento de oferta y demanda	
Descripción	Caracterizar las cantidades de producto que requiere la población, al igual que el total de producto que se puede ofrecer.	
Actividades a realizar	Reconocimiento de los cultivos que existen en Arcabuco. Estudio de productos en existencia.	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 03/02/17	vie 24/02/17
Costo estimado	\$2,634,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.1.2 Establecer punto de equilibrio	
Objetivo	Fundamentar el punto de equilibrio	
Descripción	Establecimiento de las necesidades de producto en la población objetivo, y realización de cálculos para suplir el requerimiento.	
Actividades a realizar	Cálculos de producción Calculo niveles de productividad	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	vie 24/02/17	mar 07/03/17
Costo estimado	\$1,004,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.2 Elaboración estudio técnico	
Objetivo	Establecer estudio técnico	
Descripción	Análisis de condiciones que intervienen en la elaboración del abono a partir de los residuos orgánicos generados	
Actividades a realizar	Describir el proceso del producto Definir requisitos necesarios para cumplir normas legales.	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	lun 02/01/17	mié 15/02/17
Costo estimado	\$1,950,500.00	

Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.2.1 Establecer proceso de compostaje
Objetivo	Flujograma de proceso de compostaje
Descripción	Establecer y diagramar el proceso que requiere la elaboración de abono por método de compostaje.
Actividades a realizar	Revisar teoría del proceso. Establecer proceso Realizar diagrama
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	vie 03/02/17 mar 14/02/17
Costo estimado	\$1,117,500.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.2.2 Definir tamaño y localización de la planta
Objetivo	Definición de localización y tamaño de la planta
Descripción	Estudio de las necesidades para el proceso, referentes al tamaño.
Actividades a realizar	Evaluar criterios de localización, capacidad, Analizar distribución y área requerida. Valorar disponibilidad de terrenos.
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 02/01/17 mié 15/02/17
Costo estimado	\$833,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.2.3 Requerimientos del proceso
Objetivo	Definición de requerimientos del proceso
Descripción	Establecer que requerimientos necesita el proceso para su desarrollo.
Actividades a realizar	Analizar equipos que cumplan con el objetivo que se quiere lograr, Establecer la infraestructura para el proyecto, Describir el personal necesario que desempeñe todas las funciones del proyecto.
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	sáb 07/01/17 lun 16/01/17

Costo estimado	0
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.3 Elaboración estudio financiero
Objetivo	Documento económico y financiero del proyecto.
Descripción	Analizar los requerimientos económicos del proyecto y establecer cantidades para viabilidad de la inversión.
Actividades a realizar	Estimar costos iniciales Estimar inversión Analizar fuentes de financiación
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mar 07/03/17 mar 21/03/17
Costo estimado	\$1,274,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.3.1 Estimación de costos
Objetivo	Establecer de costos
Descripción	Valorar los costos previstos para hacer viable el proyecto
Actividades a realizar	Estimar inversión Definir costos de operación
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mar 07/03/17 jue 16/03/17
Costo estimado	\$845,500.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.3.2 Determinar Flujo de caja
Objetivo	Elaborar flujo de caja
Descripción	Definir el flujo de caja del proyecto
Actividades a realizar	Analizar costos Establecer so de fondos de financiamiento
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	jue 16/03/17 sáb 18/03/17
Costo estimado	\$216,000.00

Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.3.3 Análisis sensibilidad	
Objetivo	Elaborar análisis de sensibilidad	
Descripción	Analizar posibilidades positivas y negativas de las circunstancias del proceso.	
Actividades a realizar	Ver escenario positivos y negativos Analizar causas y efectos que afecten el desarrollo de proyecto	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	sáb 18/03/17	mar 21/03/17
Costo estimado	\$212,500.00	

Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4 Elaboración planes de gestión	
Objetivo	Declaración del plan de gestión	
Descripción	Se define la estructura y se formalizan los planes de gestión de alcance, cronograma, costos, calidad, personal, comunicaciones y riesgos.	
Actividades a realizar	Consolidar los planes de gestión de alcance, cronograma, costos, calidad, personal, comunicaciones y riesgos	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 21/03/17	mar 23/05/17
Costo estimado	\$5,802,000.00	

Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.1 Plan de gestión de alcance	
Objetivo	Plan de gestión alcance	
Descripción	Se define la forma del plan; como se desarrollará y verificara el alcance del proyecto	
Actividades a realizar	Acta de constitución del proyecto Descripción de los requisitos	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 21/03/17	lun 27/03/17
Costo estimado	\$612,500.00	

Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.2 Plan de gestión del cronograma	
Objetivo	Realizar el plan de gestión del cronograma	

Descripción	Se describen los procesos para la consecución del proyecto en un tiempo determinado. Genera una pauta de cómo será gestionado y controlado el alcance del proyecto.
Actividades a realizar	Definir hitos. Definir fechas para los paquetes de trabajo y sus actividades.
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 27/03/17 vie 31/03/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.3 Plan de gestión del costo
Objetivo	Desarrollar el plan de gestión de costos
Descripción	Se ejecutan las estimaciones, presupuestos y control de los costos, para el cumplimiento del proyecto
Actividades a realizar	Activos de los procesos de la planta Identificación de los elementos y recursos necesarios.
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	vie 31/03/17 jue 06/04/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.4 Plan de gestión de calidad
Objetivo	Formalizar el plan de gestión de calidad
Descripción	Se dictan los procesos y actividades de la planta de compostaje que determinarán objetivos, políticas y responsabilidades. Para la solución del problema.
Actividades a realizar	Procesos de seguimiento, medición y auditoria. Desarrollo de formatos y registros
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	jue 06/04/17 mié 12/04/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.5 Plan de gestión de recursos humanos

Objetivo	Desarrollar el plan de gestión de RH
Descripción	Se enuncian los procesos que organizar y gestionan el personal
Actividades a realizar	Establecer roles y responsabilidades Determinar capacitaciones requeridas Hacer la estrategia para obtener el equipo
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mié 12/04/17 mar 18/04/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.6 Plan de gestión de comunicaciones
Objetivo	Definir plan de gestión de comunicaciones
Descripción	Se desarrollan procesos para que la información se maneje de manera adecuada entre la empresa y los interesados del proyecto
Actividades a realizar	Analizar registro de interesados Análisis de perfiles de interesados Determinar contenidos y procedimientos de comunicaciones
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mar 18/04/17 lun 24/04/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.7 Plan de gestión del riesgo
Objetivo	Realizar el plan de gestión de riesgo
Descripción	Se determinan procesos para planificar la identificación, gestión, monitoreo y control de los riesgos
Actividades a realizar	Identificar riesgos Categorizar riesgos Generar estrategias de respuesta
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 24/04/17 vie 28/04/17

Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.8 Plan de gestión de adquisiciones
Objetivo	Generar plan de gestión de adquisiciones
Descripción	Se describe la estrategia para conseguir los recursos necesarios para la ejecución del proyecto
Actividades a realizar	Definición y criterios de valoración de proveedores, compras y contratos Selección y categorización de contratos Definir cronograma compras
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	vie 28/04/17 jue 04/05/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.4.9 Plan de gestión de interesados
Objetivo	Establecer el plan de gestión de interesados
Descripción	Se define el rol de los interesados del proyecto y su grado de importancia para el proyecto
Actividades a realizar	Definir interesados Hacer matriz de impacto-poder
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	jue 04/05/17 mié 10/05/17
Costo estimado	\$492,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.3.5 Entrega proyecto consolidado
Objetivo	Proyecto consolidado
Descripción	Se elabora el documento del proyecto utilizando la metodología del PMI y se entrega al patrocinador
Actividades a realizar	Preparación documento Correcciones Consolidación del documento

Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 23/05/17	mar 23/05/17
Costo estimado	0	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.4 Aprobación y desembolso costos de proyecto	
Objetivo	Acta de inicio de proyecto	
Descripción	Se concretan los parámetros para la viabilidad del proyecto y se acuerda la forma de desembolso para el inicio del proyecto	
Actividades a realizar	Elaborar enunciado de acta de inicio Establecer formas de pago Definir actas de pago Consolidar documento de proyecto	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 23/05/17	jue 01/06/17
Costo estimado	\$1,353,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.4.1 Actualizar y mejorar proyecto consolidado	
Objetivo	Versión aprobada por patrocinador del proyecto	
Descripción	Se realizan los ajustes convenidos con el patrocinador.	
Actividades a realizar	Correcciones, ajustes, inclusión de información necesaria.	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 23/05/17	mié 24/05/17
Costo estimado	\$112,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.4.2 Entrega del predio por el sponsor	
Objetivo	Acordar el uso del predio	
Descripción	Se firmara un contrato de concesión por comodato	
Actividades a realizar	Consolidar planes de gestión Realizar ajustes y correcciones acordadas	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 23/05/17	mié 24/05/17
Costo estimado	\$108,000.00	

Código y nombre del paquete de trabajo	1.4.3 Definir plan de gestión
Objetivo	Establecer el plan de gestión aprobado por el patrocinador
Descripción	Se analizan los planes de gestión, se ajusta en caso necesario y se acuerda la gestión del proyecto mediante gestión de integración.
Actividades a realizar	Consolidar planes de gestión Realizar ajustes y correcciones acordadas
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mar 23/05/17 mié 24/05/17
Costo estimado	\$132,500.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.4.4 Conformación de la empresa
Objetivo	Registro de cámara de comercio
Descripción	Se creara la empresa para el desarrollo de las actividades del proyecto
Actividades a realizar	Registrarse ante cámara de comercio Pago de registro Conformación legal ante notaria
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mié 24/05/17 jue 01/06/17
Costo estimado	\$1,000,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.4.5 Aprobación de inversión
Descripción	Hito de aprobación del dinero para el proyecto
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	jue 01/06/17 jue 01/06/17
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5 Ejecución
Objetivo	Puesta en marcha del proyecto
Descripción	Paquete de trabajo posterior a la planificación, donde se inician fases de implementación según plan de gestión de cronograma
Actividades a realizar	Realizar actividades preliminares para la consecución de la planta

Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	jue 01/06/17	lun 13/11/17
Costo estimado	\$4,529,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.1 Gestionar registros de operación	
Objetivo	Adquirir licencias de producción y comercialización	
Descripción	Corresponde a los procedimientos regulatorios del tipo de empresa generada	
Actividades a realizar	Aplicar para licencias de producción y comercialización	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	jue 01/06/17	lun 13/11/17
Costo estimado	\$2,516,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.1.1 Registro de producción ante el ICA	
Objetivo	Inscripción del proceso de manejo de residuos ante el ICA	
Descripción	Aplicar para obtener la licencia de producción para la planta de compostaje.	
Actividades a realizar	<p>Generar documentos requeridos para el registro</p> <p>Pagos de derechos de registro</p> <p>Radical documentos</p>	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	jue 01/06/17	lun 16/10/17
Costo estimado	\$800.000	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.1.2 Registro de comercialización ante el ICA	
Objetivo	Inscripción del proceso de comercialización ante el ICA	
Descripción	Aplicar para obtener la licencia de comercialización para la planta de compostaje.	
Actividades a realizar	<p>Generar documentos requeridos para el registro</p> <p>Pagos de derechos de registro</p> <p>Radical documentos</p>	
Responsable	Gerente de proyecto	

Fechas programadas	lun 26/06/17	lun 13/11/17
Costo estimado	\$1,708,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.2 Inicio obras civiles	
Objetivo	Contratación de obras civiles	
Descripción	Este hito delimita el inicio de proceso para la construcción de la infraestructura necesaria para la planta	
Actividades a realizar	Definir especificaciones para las obras Cotizar proveedores o contratistas Generar un contrato de obra	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	jue 01/06/17	mar 20/06/17
Costo estimado	\$2,013,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.2.1 Definir planos de obras civiles	
Objetivo	Planos de obras infraestructura	
Descripción	Se definen y plasman mediante planos los requerimientos de las edificaciones que necesita la planta para el proceso de compostaje.	
Actividades a realizar	Elaborar los planos requeridos por el proceso	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	jue 01/06/17	sáb 10/06/17
Costo estimado	\$800.000	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.2.2 Cotizar obras civiles	
Objetivo	Evaluación de ofertas para las obras del proyecto	
Descripción	Cotizaciones necesarias para la construcción del espacio para la fabricación del producto final planteado	
Actividades a realizar	Envío de solicitudes a proveedores Recepción de documentos Análisis de cotizaciones	

Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	sáb 10/06/17	mié 14/06/17
Costo estimado	\$372,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.2.3 Contratar obras civiles	
Objetivo	Definir un contrato de obra	
Descripción	Se establece mediante contrato las características de la obra, sus características, pagos, especificaciones y todo lo relacionado para la consecución de las obras necesarias para el proceso de compostaje.	
Actividades a realizar	Elegir mejor oferta. Elaboración de pliegos para contrato de obra. Firma y aprobación de contrato	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mié 14/06/17	mar 20/06/17
Costo estimado	\$841,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.5.2.4 Inicio de ejecución obras	
Objetivo	Dar inicio a la obras	
Descripción	Se comienza la construcción de la infraestructura del proyecto	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 20/06/17	mar 20/06/17
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.1 Realizar obras civiles	
Objetivo	Terminación de obras civiles	
Descripción	Se adecúa el terreno y se construye las instalaciones donde la empresa desempeñará las funciones para generar el abono.	
Actividades a realizar	Supervisiones y seguimiento a las obras	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 20/06/17	mar 10/10/17

Costo estimado	0	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.1.1 Supervisión instalaciones administrativas	
Objetivo	Informe de interventoría de sede administrativa	
Descripción	Verificar que las especificaciones generadas para la sede administrativa se cumplan, además de que la obra cumpla con el cronograma.	
Actividades a realizar	Gestionar listas de verificación Ejecutar pagos de acuerdo al contrato	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 20/06/17	mié 28/06/17
Costo estimado	\$1,625,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.1.2 Supervisión zanjas de compostaje	
Objetivo	Informe de interventoría de sede administrativa	
Descripción	Verificar que las especificaciones generadas para las zanjas de compostaje se cumplan, además de que la obra cumpla con el cronograma.	
Actividades a realizar	Gestionar listas de verificación Ejecutar pagos de acuerdo al contrato	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mié 28/06/17	mar 04/07/17
Costo estimado	\$1,025,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.1.3 Supervisión bodega y área empacado	
Objetivo	Informe de interventoría de sede administrativa	
Descripción	Verificar que las especificaciones generadas para la bodega y área de empacado se cumplan, además de que la obra cumpla con el cronograma.	
Actividades a realizar	Gestionar listas de verificación Ejecutar pagos de acuerdo al contrato	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mar 04/07/17	lun 10/07/17
Costo estimado	\$492,000.00	

Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.2 Adquirir recursos empresariales	
Objetivo	Hito para compra de todos los recursos	
Descripción	Se lleva a cabo el proceso de adquisición de bienes y personal para el servicio de las operaciones de la planta de compostaje.	
Actividades a realizar	Adquisición de herramientas Compra de maquinaria y equipo Contratar personal	
Responsable	Contador	
Fechas programadas	mar 10/10/17	mar 17/10/17
Costo estimado	\$21,100,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.2.1 Adquirir herramientas	
Objetivo	Compra de herramientas	
Descripción	Se eligen de acuerdo al plan de adquisiciones las herramientas para el proceso	
Actividades a realizar	Elección de método de compra y pago Recepción de herramientas Verificaciones técnicas	
Responsable	Contador	
Fechas programadas	mar 10/10/17	mié 11/10/17
Costo estimado	\$7,000,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.2.2 Adquirir maquinaria y equipo	
Objetivo	Acoplamiento de la maquinaria y el equipo	
Descripción	Compra de la maquinaria y equipo para la planta de acuerdo a criterios establecidos en el plan de adquisiciones	
Actividades a realizar	Elección de método de compra y pago Recepción de maquinaria y equipo Verificaciones técnicas	
Responsable	Contador	
Fechas programadas	mié 11/10/17	mar 17/10/17

Costo estimado	\$14,100,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.3 Contratar personal
Objetivo	Contratos para el personal requerido
Descripción	Se realiza la contratación de las personas que ejercerán los cargos en la planta. Siguiendo parámetros del plan de recursos humanos
Actividades a realizar	Publicación del perfil para los cargos Recepción solicitudes Elección de personal Contratación
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 16/10/17 vie 20/10/17
Costo estimado	\$1,000,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.3.1 Capacitación personal mano de obra
Objetivo	Personal preparado para labores correspondientes
Descripción	Se genera el entrenamiento y capacitación para empleados que se encargaran de la parte técnica del proceso de compostaje.
Actividades a realizar	Definición de fases Definir participantes Establecer personal de capacitación
Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	lun 16/10/17 mié 18/10/17
Costo estimado	\$500,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.3.2 Inducción y capacitación personal administrativo
Objetivo	Personal preparado para cargo correspondiente
Descripción	Se socializan las funciones y procesos que los empleados deben ejercer para ejecutar las funciones de la empresa.
Actividades a realizar	Notificación de roles y responsabilidades Evaluaciones de desempeño

Responsable	Gerente de proyecto
Fechas programadas	mié 18/10/17 vie 20/10/17
Costo estimado	\$500,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.4 Montaje de la planta
Objetivo	Planta organizada
Descripción	Se organizan los recursos necesarios para el desarrollo del objeto de la empresa.
Actividades a realizar	Organizar maquinaria y equipo Asignar herramientas a procesos Verificar la maquinaria y equipo
Responsable	Ingeniero
Fechas programadas	vie 20/10/17 vie 03/11/17
Costo estimado	\$1,525,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.4.1 Montaje maquinaria y equipo
Objetivo	Maquinaria y equipo dispuesto en lugar de trabajo
Descripción	Se organiza la maquinaria en el área necesaria del proceso de compostaje y los equipos de oficina en la sede administrativa
Actividades a realizar	Adecuación lugar de trabajo Disposición y preparación de máquinas. Distribución de los equipos de oficina en lugar y asignación a personal
Responsable	Ingeniero
Fechas programadas	vie 20/10/17 jue 26/10/17
Costo estimado	\$1,025,000.00
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.4.2 Inspección y pruebas a maquinaria y equipo
Objetivo	Comprobar el funcionamiento de la maquinaria y equipo
Descripción	Se comprueba el funcionamiento adecuado de la maquinaria y se prueba simulando el proceso de compostaje. También se inspeccionaran los equipos.
Actividades a realizar	Comprobar requisitos de maquinaria

Responsable	Ingeniero	
Fechas programadas	jue 26/10/17	vie 03/11/17
Costo estimado	\$500,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.6.5 Entrega de la planta	
Objetivo	Terminación de obras	
Descripción	Hito que comprende la finalización de: la fase de construcción, las compras y la distribución de maquinaria y equipo.	
Responsable	Ingeniero	
Fechas programadas	lun 13/11/17	lun 13/11/17
Código y nombre del paquete de trabajo	1.7 Puesta en marcha	
Descripción	Inicio de operaciones de la empresa generada para cumplir con el objetivo del proyecto.	
Actividades a realizar	Realizar una prueba de funcionamiento de la planta Implementar los planes de gestión en la empresa	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	lun 13/11/17	mié 22/11/17
Costo estimado	\$1,785,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.7.1 Prueba piloto	
Objetivo	Documento de aprobación de proceso	
Descripción	Se comprueban las actividades del proceso de compostaje	
Actividades a realizar	Documentar proceso Comprobar los requerimientos del proceso Definir proceso	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	lun 13/11/17	mié 22/11/17
Costo estimado	\$1,652,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.7.1.1 Generar pruebas de análisis de producto	

Objetivo	Análisis de componentes del producto	
Descripción	Se prepara y analiza el abono para corroborar el cumplimiento de cualquier regulación necesaria para su mercadeo.	
Actividades a realizar	Envío de muestras al laboratorio Analizar resultados	
Responsable	Ingeniero	
Fechas programadas	lun 13/11/17	lun 20/11/17
Costo estimado	\$1,400,000.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.7.1.2 Analizar resultados de implementación	
Objetivo	Documento de resultados de proceso	
Descripción	Se corroboran las fases del proceso, se documenta la evolución del compost de acuerdo al proceso establecido.	
Actividades a realizar	Análisis y recomendaciones del producto	
Responsable	Ingeniero	
Fechas programadas	lun 20/11/17	mié 22/11/17
Costo estimado	\$252,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.7.2 Implementar planes de gestión	
Objetivo	Inicio de operación planta	
Descripción	Ejecución y puesta en marcha de los planes contemplados para el proyecto.	
Actividades a realizar	Administrar los planes constituidos en la planta	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	lun 13/11/17	mar 14/11/17
Costo estimado	\$132,500.00	
Código y nombre del paquete de trabajo	1.7.3 Fin de proyecto	
Descripción	Hito que comprende la finalización de actividades del proyecto y da inicio a la operación de la empresa	
Responsable	Gerente de proyecto	
Fechas programadas	mié 22/11/17	mié 22/11/17

3.3.1.2. Matriz de trazabilidad de requisitos

Los requisitos del proyecto describen los parámetros básicos que se deben tener en cuenta para la ejecución idónea del mismo, cualquier incumplimiento puede alternar el cronograma y/o alcance del proyecto.

Tabla 31. Descripción y Categorización del impacto ambiental

CODIGO	DESCRIPCIÓN	FUNDAMENTO	RESPONSABLE	D	ESTADO	ACTUAL	FECHA TERMINACIÓN
R1	Elegir la localización de la planta según parámetros de los interesados	Se debe tener en cuenta que la ubicación no genere daños, ni molestias a los interesados del proyecto	Gerente del proyecto		Alta	Activo	15/ene/2017
R2	Construir la planta de compostaje de acuerdo a los planos diseñados	Generar una interventoría de las obras civiles para garantizar el cumplimiento por parte del contratista	Gerente del proyecto		Alta	Activo	26/jul/2017
R3	Verificación maquinaria y equipo	Comprobar al termino de entrega que la maquinaria y equipo que cumplen con lo establecido en el plan de adquisiciones	Ingeniero de desempeño		Media	Activo	8/ago/2017
R4	Condiciones técnicas de la planta	Cumplir con las normas vigentes para el tratamiento de residuos	Gerente del proyecto		Alta	Activo	26/jul/18
R5	Escoger el personal	Según el plan de RRHH, realizar elección de empleados	Gerente del proyecto		Baja	Activo	9/ago/18
R6	Capacitación de procesos al personal	Educar a todos los trabajadores en el proceso de la planta para mejor comunicación de las áreas	Ingeniero de desempeño		Media	Activo	17/ago/18

	Seguimiento periódico				
R7	del proceso de compostaje	Recolección de muestras para seguimiento de calidad	Ingeniero de desempeño	Alta Activo	15/ago/2018

Fuente: Creación autores

3.3.1.3. Actas de cierre de proyecto o fase

Para el cierre del proyecto o fase se quiere que cumpla los requerimientos exigidos por el gerente del proyecto, donde se requiere cumplir con la triple restricción, alcance, tiempo y costos y finalmente que cumpla con los parámetros de calidad establecidos para el proyecto, Ver Anexo

A. Acta de cierre de proyecto o fase.

3.3.2. Plan de gestión del cronograma

El plan de gestión del cronograma nos permite tener un método donde se pueda controlar y monitorear el tiempo de las actividades más críticas que pueden generar retrasos para cumplir los requerimientos del proyecto.

3.3.2.1 Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas con uso de la distribución PERT beta-normal.

Tabla 32. Cálculo de estimación de duraciones

EDT	Nombre de tarea	Duración	DURACION	DURACION	DURACION
			OPTIMISTA	ESPERADA	PESIMISTA
1	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS ORGANICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO-BOYACA	295 días	250	295	340
1.1	<i>ESTUDIO PRELIMINAR</i>	15 días	5	15	25
1.1.1	ACTA DE INICIO	0 días		0	
1.1.2	DEFINICION DEL PROBLEMA	5 días	1,5	5	8,5
1.1.2.1	selección del area de influencia	2 días	1	2	3
1.1.2.2	definición de problemática	3 días	1	3	5
1.1.3	CARACTERIZACION DEL PROYECTO PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES	6 días	2	6	10
1.1.3.1	descripcion de alternativas	3 días	1	3	5
1.1.3.2	criterios de selección de alternativas	2 días	1	2	3
1.1.3.3	selección de alternativa	1 día	1	1	1
1.1.4	DEFINICION DE ASPECTOS INICIALES	3 días	1	3	5
1.1.4.1	definición de interesados	3 días	1	3	5
1.1.5	CARACTERIZACION FINANCIERA PARA EL PROYECTO	1 día	1	1	1
1.1.5.1	definición de sponsor	1 día	1	1	1

Fuente: Creación autores.

3.3.2.2 Línea base tiempo

3.3.2.2.1 Diagrama de Red

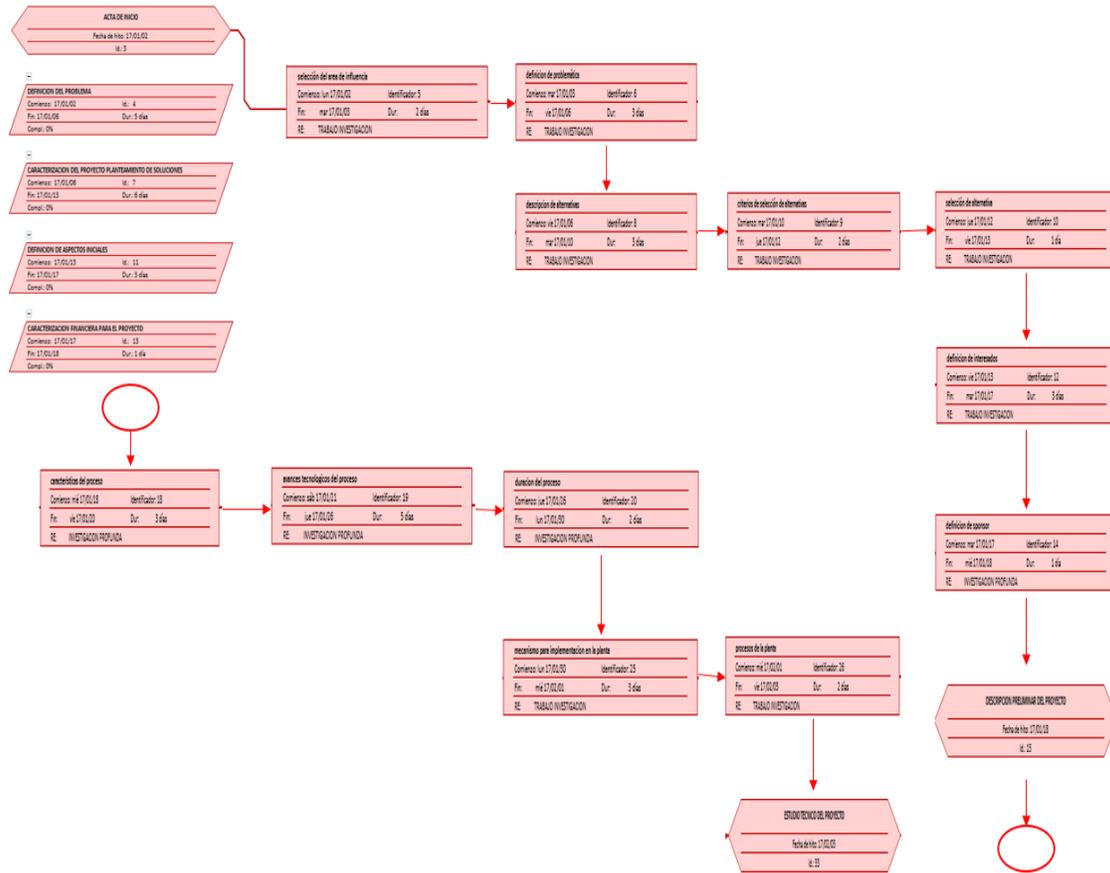


Figura 25. Diagrama de red
Fuente: Creación autores

3.3.2.2.2 Cronograma – Diagrama de Gantt, donde se identifique la ruta crítica

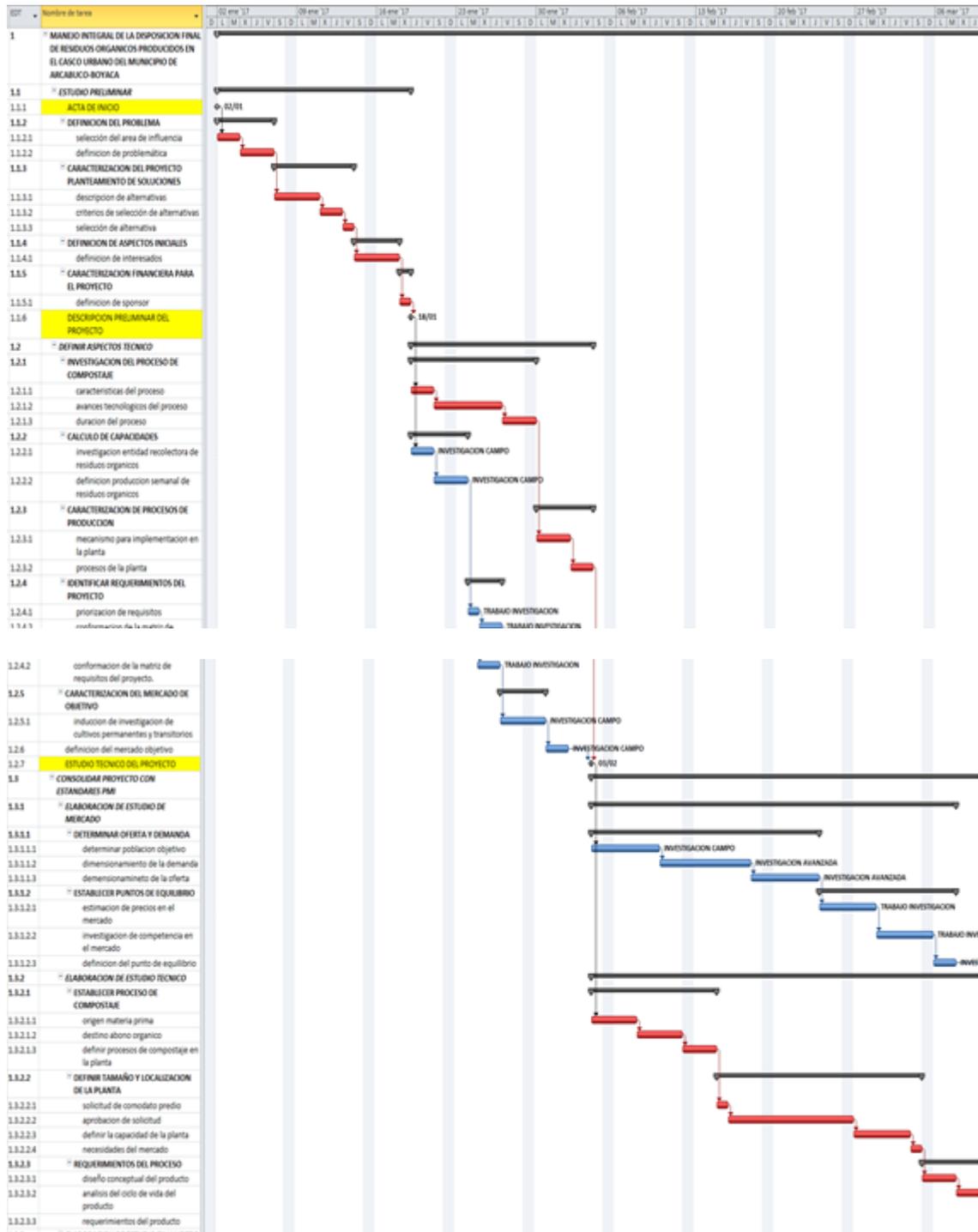


Figura 26. Diagrama de Gantt
Fuente: Creación autores

3.3.3. Plan de gestión del costo

Por medio del presente capítulo realizamos un control a los costos que se van a tener en el proyecto, nos permite identificar los momentos donde se tiene que incluir mayor costo y como ha sido su manejo durante el ciclo de vida del proyecto.

3.3.3.1. Línea base de costos – línea base

Tabla 33. Línea base

EDT	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO-BOYACA	295 días	\$102.977.498,08
1.1	<i>ESTUDIO PRELIMINAR</i>	15 días	\$1.528.500,00
1.2	<i>DEFINIR ASPECTOS TECNICO</i>	15 días	\$3.849.500,00
1.3	<i>CONSOLIDAR PROYECTO CON ESTANDARES PMI</i>	101 días	\$12.664.999,88
1.4	<i>APROBACION Y DESEMBOLSO COSTOS DEL PROYECTO</i>	9 días	\$1.353.000,00
1.5	<i>EJECUCION</i>	147 días	\$4.529.499,88
1.6	<i>IMPLEMETACION DE PLANTA DE COMPOSTAJE</i>	131 días	\$77.266.998,40
1.7	<i>PUESTA EN MARCHA</i>	8 días	\$1.784.999,92

Fuente: Creación autores

3.3.3.2 Presupuesto por actividades

Tabla 34. Estimación del presupuesto por actividades

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS ORGANICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO-BOYACA	295 días	lun 02/01/17	mar 28/11/17	\$102.977.498,08
1.1	ESTUDIO PRELIMINAR	15 días	lun 02/01/17	mié 18/01/17	\$1.528.500,00
1.1.1	ACTA DE INICIO	0 días	lun 02/01/17	lun 02/01/17	\$0,00
1.1.2	DEFINICION DEL PROBLEMA	5 días	lun 02/01/17	vie 06/01/17	\$504.000,00
1.1.2.1	selección del área de influencia	2 días	lun 02/01/17	mar 03/01/17	\$204.000,00
1.1.2.2	definición de problemática	3 días	mar 03/01/17	vie 06/01/17	\$300.000,00
1.1.3	CARACTERIZACION DEL PROYECTO PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES	6 días	vie 06/01/17	vie 13/01/17	\$612.000,00
1.1.3.1	descripción de alternativas	3 días	vie 06/01/17	mar 10/01/17	\$300.000,00
1.1.3.2	criterios de selección de alternativas	2 días	mar 10/01/17	jue 12/01/17	\$204.000,00
1.1.3.3	selección de alternativa	1 día	jue 12/01/17	vie 13/01/17	\$108.000,00
1.1.4	DEFINICION DE ASPECTOS INICIALES	3 días	vie 13/01/17	mar 17/01/17	\$300.000,00
1.1.4.1	definición de interesados	3 días	vie 13/01/17	mar 17/01/17	\$300.000,00
1.1.5	CARACTERIZACION FINANCIERA PARA EL PROYECTO	1 día	mar 17/01/17	mié 18/01/17	\$112.500,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.1.5.1	definición de sponsor	1 día	mar 17/01/17	mié 18/01/17	\$112.500,00
1.1.6	DESCRIPCION PRELIMINAR DEL PROYECTO	0 días	mié 18/01/17	mié 18/01/17	\$0,00
1.2	DEFINIR ASPECTOS TECNICO	15 días	mié 18/01/17	vie 03/02/17	\$3.849.500,00
1.2.1	INVESTIGACION DEL PROCESO DE COMPOSTAJE	10 días	mié 18/01/17	lun 30/01/17	\$1.037.500,00
1.2.1.1	características del proceso	3 días	mié 18/01/17	vie 20/01/17	\$312.500,00
1.2.1.2	avances tecnológicos del proceso	5 días	sáb 21/01/17	jue 26/01/17	\$512.500,00
1.2.1.3	duración del proceso	2 días	jue 26/01/17	lun 30/01/17	\$212.500,00
1.2.2	CALCULO DE CAPACIDADES	4 días	mié 18/01/17	lun 23/01/17	\$850.000,00
1.2.2.1	investigación entidad recolectora de residuos orgánicos	3 días	mié 18/01/17	vie 20/01/17	\$625.000,00
1.2.2.2	definición producción semanal de residuos orgánicos	1 día	sáb 21/01/17	lun 23/01/17	\$225.000,00
1.2.3	CARACTERIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION	5 días	lun 30/01/17	vie 03/02/17	\$504.000,00
1.2.3.1	mecanismo para implementación en la planta	3 días	lun 30/01/17	mié 01/02/17	\$300.000,00
1.2.3.2	procesos de la planta	2 días	mié 01/02/17	vie 03/02/17	\$204.000,00
1.2.4	IDENTIFICAR REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO	4 días	lun 23/01/17	jue 26/01/17	\$408.000,00
1.2.4.1	priorización de requisitos	2 días	lun 23/01/17	mié 25/01/17	\$204.000,00
1.2.4.2	Conformación de la matriz de requisitos del proyecto.	2 días	mié 25/01/17	jue 26/01/17	\$204.000,00
1.2.5	CARACTERIZACION DEL	3 días	jue 26/01/17	lun 30/01/17	\$625.000,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
MERCADO DE OBJETIVO					
1.2.5.1	inducción de investigación de cultivos permanentes y transitorios	3 días	jue 26/01/17	lun 30/01/17	\$625.000,00
1.2.6	definición del mercado objetivo	2 días	mar 31/01/17	mié 01/02/17	\$425.000,00
1.2.7	ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO	0 días	vie 03/02/17	vie 03/02/17	\$0,00
1.3	CONSOLIDAR PROYECTO CON ESTANDARES PMI	101 días	vie 03/02/17	sáb 27/05/17	\$12.664.999,8
1.3.1	ELABORACION DE ESTUDIO DE MERCADO	28,2 días	vie 03/02/17	mar 07/03/17	\$3.638.500,00
1.3.1.1	DETERMINAR OFERTA Y DEMANDA	18,2 días	vie 03/02/17	vie 24/02/17	\$2.634.000,00
1.3.1.1.1	determinar población objetivo	5 días	vie 03/02/17	jue 09/02/17	\$1.025.000,00
1.3.1.1.2	dimensionamiento de la demanda	7,2 días	jue 09/02/17	vie 17/02/17	\$876.500,00
1.3.1.1.3	dimensionamiento de la oferta	6 días	vie 17/02/17	vie 24/02/17	\$732.500,00
1.3.1.2	ESTABLECER PUNTOS DE EQUILIBRIO	10 días	vie 24/02/17	mar 07/03/17	\$1.004.500,00
1.3.1.2.1	estimación de precios en el mercado	3 días	vie 24/02/17	mar 28/02/17	\$300.000,00
1.3.1.2.2	investigación de competencia en el mercado	5 días	mar 28/02/17	lun 06/03/17	\$492.000,00
1.3.1.2.3	definición del punto de equilibrio	2 días	lun 06/03/17	mar 07/03/17	\$212.500,00
1.3.2	ELABORACION DE ESTUDIO TECNICO	33 días	vie 03/02/17	lun 13/03/17	\$1.950.499,96
1.3.2.1	ESTABLECER PROCESO DE COMPOSTAJE	9 días	vie 03/02/17	mar 14/02/17	\$1.117.500,00
1.3.2.1.1	origen materia prima	3 días	vie 03/02/17	mar 07/02/17	\$372.500,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.3.2.1.2	destino abono orgánico	4 días	mar 07/02/17	sáb 11/02/17	\$492.500,00
1.3.2.1.3	definir procesos de compostaje en la planta	2 días	sáb 11/02/17	mar 14/02/17	\$252.500,00
1.3.2.2	DEFINIR TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA	17 días	mar 14/02/17	sáb 04/03/17	\$832.999,96
1.3.2.2.1	solicitud de comodato predio	1 día	mar 14/02/17	mié 15/02/17	\$108.000,00
1.3.2.2.2	aprobación de solicitud	10 días	mié 15/02/17	lun 27/02/17	\$0,00
1.3.2.2.3	definir la capacidad de la planta	5 días	lun 27/02/17	vie 03/03/17	\$612.499,96
1.3.2.2.4	necesidades del mercado	1 día	vie 03/03/17	sáb 04/03/17	\$112.500,00
1.3.2.3	REQUERIMIENTOS DEL PROCESO	7 días	sáb 04/03/17	lun 13/03/17	\$0,00
1.3.2.3.1	diseño conceptual del producto	2 días	sáb 04/03/17	mar 07/03/17	\$0,00
1.3.2.3.2	análisis del ciclo de vida del producto	3 días	mar 07/03/17	vie 10/03/17	\$0,00
1.3.2.3.3	requerimientos del producto	2 días	vie 10/03/17	lun 13/03/17	\$0,00
1.3.3	ELABORACION DE ESTUDIO FINANCIERO	12 días	lun 13/03/17	lun 27/03/17	\$1.274.000,00
1.3.3.1	ESTIMACION DE COSTOS	8 días	lun 13/03/17	mié 22/03/17	\$845.500,00
1.3.3.1.1	estimación de sueldos	2 días	lun 13/03/17	mié 15/03/17	\$204.000,00
1.3.3.1.2	valor de aditivos e insumos ayuda de la descomposición	2 días	mié 15/03/17	vie 17/03/17	\$204.000,00
1.3.3.1.3	estimación valor de maquinaria y equipos	2 días	vie 17/03/17	lun 20/03/17	\$212.500,00
1.3.3.1.4	estimación de empaque y transporte del producto final	1 día	lun 20/03/17	mar 21/03/17	\$112.500,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.3.3.1.5	estimación de costos final	1 día	mar 21/03/17	mié 22/03/17	\$112.500,00
1.3.3.2	DETERMINAR FLUJO DE CAJA	2 días	mié 22/03/17	jue 23/03/17	\$216.000,00
1.3.3.2.1	determinar el valor del producto	1 día	mié 22/03/17	mié 22/03/17	\$108.000,00
1.3.3.2.2	determinar costo de tonelada dispuesta	1 día	jue 23/03/17	jue 23/03/17	\$108.000,00
1.3.3.3	ANALISIS DE SENSIBILIDAD	2 días	jue 23/03/17	lun 27/03/17	\$212.500,00
1.3.3.3.1	estudio de viabilidad financiera	2 días	jue 23/03/17	lun 27/03/17	\$212.500,00
1.3.4	ELABORACION PLANES DE GESTION	56 días	lun 27/03/17	sáb 27/05/17	\$5.801.999,92
1.3.4.1	PLAN DE GESTION DEL ALCANCE	5 días	lun 27/03/17	vie 31/03/17	\$612.499,96
1.3.4.1.1	elaboración plan de gestión del alcance	5 días	lun 27/03/17	vie 31/03/17	\$612.499,96
1.3.4.2	PLAN DE GESTION DEL CRONOGRAMA	5 días	vie 31/03/17	jue 06/04/17	\$492.000,00
1.3.4.2.1	elaboración plan de gestión del cronograma	5 días	vie 31/03/17	jue 06/04/17	\$492.000,00
1.3.4.3	PLAN DE GESTION DEL COSTOS	5 días	jue 06/04/17	mié 12/04/17	\$492.000,00
1.3.4.3.1	elaboración de gestión de costos	5 días	jue 06/04/17	mié 12/04/17	\$492.000,00
1.3.4.4	PLAN DE GESTION DE CALIDAD	5 días	mié 12/04/17	mar 18/04/17	\$512.500,00
1.3.4.4.1	formalizar el plan de gestión de calidad	5 días	mié 12/04/17	mar 18/04/17	\$512.500,00
1.3.4.5	PLAN DE GESTION DE RECURSOS HUMANOS	5 días	mar 18/04/17	lun 24/04/17	\$492.000,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.3.4.5.1	elaboración de gestión de recursos humanos	5 días	mar 18/04/17	lun 24/04/17	\$492.000,00
1.3.4.6	PLAN DE GESTION DE COMUNICACIONES	5 días	lun 24/04/17	vie 28/04/17	\$492.000,00
1.3.4.6.1	elaboración de gestión de comunicaciones	5 días	lun 24/04/17	vie 28/04/17	\$492.000,00
1.3.4.7	PLAN DE GESTION DE RIESGO	5 días	vie 28/04/17	jue 04/05/17	\$612.499,96
1.3.4.7.1	elaboración de gestión de riesgo	5 días	vie 28/04/17	jue 04/05/17	\$612.499,96
1.3.4.8	PLAN DE GESTION DE ADQUISICIONES	5 días	jue 04/05/17	mié 10/05/17	\$492.000,00
1.3.4.8.1	elaboración de gestión de adquisiciones	5 días	jue 04/05/17	mié 10/05/17	\$492.000,00
1.3.4.9	PLAN DE GESTION DE INTERESADOS	5 días	mié 10/05/17	mar 16/05/17	\$492.000,00
1.3.4.9.1	elaboración de gestión de interesados	5 días	mié 10/05/17	mar 16/05/17	\$492.000,00
1.3.4.10	ESTUDIO SOCIAL Y AMBIENTAL	11 días	mar 16/05/17	sáb 27/05/17	\$1.112.500,00
1.3.4.10.1	elaboración del estudio social y ambiental	11 días	mar 16/05/17	sáb 27/05/17	\$1.112.500,00
1.3.5	ENTREGA DE PROYECTO CONSOLIDADO	0 días	sáb 27/05/17	sáb 27/05/17	\$0,00
1.4	APROBACION Y DESEMBOLSO COSTOS DEL PROYECTO	9 días	sáb 27/05/17	mié 07/06/17	\$1.353.000,00
1.4.1	ACTUALIZAR Y MEJORAR PROYECTO CONSOLIDADO	1 día	sáb 27/05/17	lun 29/05/17	\$112.500,00
1.4.1.1	versión aprobada por patrocinador del proyecto	1 día	sáb 27/05/17	lun 29/05/17	\$112.500,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.4.2	ENTREGA DEL PREDIO POR EL SPONSOR	1 día	sáb 27/05/17	lun 29/05/17	\$108.000,00
1.4.2.1	firma de contrato de concesión por comodato	1 día	sáb 27/05/17	lun 29/05/17	\$108.000,00
1.4.3	DEFINIR PLAN DE GESTION	1 día	sáb 27/05/17	lun 29/05/17	\$132.500,00
1.4.3.1	establecer el plan de gestión aprobado	1 día	sáb 27/05/17	lun 29/05/17	\$132.500,00
1.4.4	CREACION O CONFORMACION DE LA EMPRESA	8 días	lun 29/05/17	mié 07/06/17	\$1.000.000,00
1.4.4.1	tramite de conformación y creación de la empresa	8 días	lun 29/05/17	mié 07/06/17	\$1.000.000,00
1.4.5	APROBACION DE INVERSION DEL PROYECTO	0 días	mié 07/06/17	mié 07/06/17	\$0,00
1.5	EJECUCION	147 días	mié 07/06/17	sáb 18/11/17	\$4.529.499,88
1.5.1	GESTIONAR LICENCIAS AMBIENTALES	147 días	mié 07/06/17	sáb 18/11/17	\$2.515.999,92
1.5.1.1	REGISTRO DE PRODUCCION ANTE EL ICA	121 días	mié 07/06/17	vie 20/10/17	\$808.000,00
1.5.1.1.1	generar documentos requeridos	1 día	mié 07/06/17	jue 08/06/17	\$108.000,00
1.5.1.1.2	pagos de derecho de registro	120 días	jue 08/06/17	vie 20/10/17	\$700.000,00
1.5.1.1.3	ENTREGA DE REGISTRO DEL ICA COMO PRODUCTOR	0 días	vie 20/10/17	vie 20/10/17	\$0,00
1.5.1.2	REGISTRO DE COMERCIALIZACION ANTE EL ICA	126 días	vie 30/06/17	sáb 18/11/17	\$1.707.999,92
1.5.1.2.1	generar documentos requeridos	1 día	vie 30/06/17	sáb 01/07/17	\$108.000,00
1.5.1.2.2	análisis de muestras	5 días	sáb 01/07/17	vie 07/07/17	\$1.199.999,92

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.5.1.2.3	pagos de derecho de registro	120 días	vie 07/07/17	sáb 18/11/17	\$400.000,00
1.5.1.2.4	ENTREGA DE REGISTRO DEL ICA COMO COMERZIALIZACION	0 días	sáb 18/11/17	sáb 18/11/17	\$0,00
1.5.2	INICIO DE OBRAS CIVILES	16 días	mié 07/06/17	sáb 24/06/17	\$2.013.499,96
1.5.2.1	DEFINIR PLANOS DE OBRAS CIVILES	8 días	mié 07/06/17	jue 15/06/17	\$800.000,00
1.5.2.1.1	consolidación planos de obras civiles definitivos	8 días	mié 07/06/17	jue 15/06/17	\$800.000,00
1.5.2.2	COTIZAR OBRAS CIVILES	3 días	jue 15/06/17	lun 19/06/17	\$372.500,00
1.5.2.2.1	cotización de las obras civiles	3 días	jue 15/06/17	lun 19/06/17	\$372.500,00
1.5.2.3	CONTRATAR OBRAS CIVILES	5 días	mar 20/06/17	sáb 24/06/17	\$840.999,96
1.5.2.3.1	definición de contratista	1 día	mar 20/06/17	mar 20/06/17	\$108.000,00
1.5.2.3.2	firma de contrato	1 día	mar 20/06/17	mié 21/06/17	\$108.000,00
1.5.2.3.3	implementación de planta de compostaje	3 días	mié 21/06/17	sáb 24/06/17	\$624.999,96
1.5.2.4	INICIO DE EJECUCION DE OBRAS	0 días	sáb 24/06/17	sáb 24/06/17	\$0,00
1.6	IMPLEMETACION DE PLANTA DE COMPOSTAJE	131 días	sáb 24/06/17	sáb 18/11/17	\$77.266.998,4 0
1.6.1	REALIZAR OBRAS CIVILES	100 días	sáb 24/06/17	sáb 14/10/17	\$50.499.998,7 2
1.6.1.1	realizar las obras civiles	100 días	sáb 24/06/17	sáb 14/10/17	\$50.499.998,7 2
1.6.1.2	entrega de obras civiles	0 días	sáb 14/10/17	sáb 14/10/17	\$0,00
1.6.2	SUPERVICIONES INSTALACIONES ADMINISTRATIVAS	8 días	sáb 24/06/17	mar 04/07/17	\$1.625.000,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.6.2.1	supervisión de instalaciones	8 días	sáb 24/06/17	mar 04/07/17	\$1.625.000,00
1.6.3	SUPERVICON ZANJAS DE	5 días	mar 04/07/17	lun 10/07/17	\$1.025.000,00
	COMPOSTAJE				
1.6.3.1	supervisión zanjas	5 días	mar 04/07/17	lun 10/07/17	\$1.025.000,00
1.6.4	SUPERVISION DE BODEGA Y	5 días	lun 10/07/17	vie 14/07/17	\$492.000,00
	AREA DE EMPACADO				
1.6.4.1	supervisión de bodega	5 días	lun 10/07/17	vie 14/07/17	\$492.000,00
1.6.5	ADQUIRIR RECURSOS	7 días	sáb 14/10/17	lun 23/10/17	\$21.099.999,6
	EMPRESARIALES				8
1.6.5.1	ADQUIRIR HERRAMIENTAS	1 día	sáb 14/10/17	lun 16/10/17	\$6.999.999,68
1.6.5.1.1	volteador de pila	1 día	sáb 14/10/17	lun 16/10/17	\$2.000.000,00
1.6.5.1.2	herramienta menor	1 día	sáb 14/10/17	lun 16/10/17	\$4.999.999,68
1.6.5.2	ADQUIRIR MAQUINARIA Y	6 días	lun 16/10/17	lun 23/10/17	\$14.100.000,0
	EQUIPO				0
1.6.5.2.1	equipos de computo	1 día	lun 16/10/17	mar 17/10/17	\$6.000.000,00
1.6.5.2.2	trituradora	1 día	mar 17/10/17	mié 18/10/17	\$4.000.000,00
1.6.5.2.3	bascula	1 día	mié 18/10/17	jue 19/10/17	\$1.900.000,00
1.6.5.2.4	cosedora	1 día	jue 19/10/17	vie 20/10/17	\$400.000,00
1.6.5.2.5	tamizadora	1 día	vie 20/10/17	sáb 21/10/17	\$800.000,00
1.6.5.2.6	Sonda multiparametrica	1 día	sáb 21/10/17	lun 23/10/17	\$1.000.000,00
1.6.6	CONTRATAR PERSONAL	4 días	sáb 21/10/17	jue 26/10/17	\$1.000.000,00
1.6.6.1	CAPACITACION MANO DE	2 días	sáb 21/10/17	mar	\$500.000,00
	OBRA			24/10/17	

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.6.6.1.1	capacitación de mano de obra	2 días	sáb 21/10/17	mar 24/10/17	\$500.000,00
1.6.6.2	INDUCCION Y CAPACITACION	2 días	mar 24/10/17	jue 26/10/17	\$500.000,00
	PERSONAL ADMINISTRATIVO				
1.6.6.2.1	inducción personal administrativo	2 días	mar 24/10/17	jue 26/10/17	\$500.000,00
1.6.7	MONTAJE DE LA PLANTA	13 días	jue 26/10/17	jue 09/11/17	\$1.525.000,00
1.6.7.1	MONTAJE MAQUINARIA Y EQUIPO	5 días	jue 26/10/17	mié 01/11/17	\$1.025.000,00
1.6.7.1.1	disposición de maquinaria y equipo en el lugar de trabajo	5 días	jue 26/10/17	mié 01/11/17	\$1.025.000,00
1.6.7.2	INSPECCION Y PRUEBAS A MAQUINARIA Y EQUIPO	8 días	mié 01/11/17	jue 09/11/17	\$500.000,00
1.6.7.2.1	pruebas a maquinaria y equipo	8 días	mié 01/11/17	jue 09/11/17	\$500.000,00
1.6.8	ENTREGA DEFINITIVA DE LA PLANTA	0 días	sáb 18/11/17	sáb 18/11/17	\$0,00
1.7	PUESTA EN MARCHA	8 días	sáb 18/11/17	mar 28/11/17	\$1.784.999,92
1.7.1	PRUEBA PILOTO	8 días	sáb 18/11/17	mar 28/11/17	\$1.652.499,92
1.7.1.1	GENERAR PRUEBAS DE ANALISIS DE PRODUCTO	6 días	sáb 18/11/17	vie 24/11/17	\$1.399.999,92
1.7.1.1.1	compra de microorganismos	1 día	sáb 18/11/17	lun 20/11/17	\$200.000,00
1.7.1.1.2	análisis de control	5 días	lun 20/11/17	vie 24/11/17	\$1.199.999,92
1.7.1.2	ANALIZAR RESULTADOS DE IMPLEMENTACION	2 días	sáb 25/11/17	mar 28/11/17	\$252.500,00
1.7.1.2.1	análisis y recomendaciones del producto	2 días	sáb 25/11/17	mar 28/11/17	\$252.500,00

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo
1.7.2	IMPLEMENTAR PLANES DE GESTION	1 día	sáb 18/11/17	lun 20/11/17	\$132.500,00
1.7.2.1	implementación de planes de gestión del proyecto	1 día	sáb 18/11/17	lun 20/11/17	\$132.500,00
1.7.3	FIN DEL PROYECTO Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA	0 días	mar 28/11/17	mar 28/11/17	\$0,00

3.3.3.3 Estructura de desagregación de recursos ReBS y Estructura de Desagregación de Costos CBS.

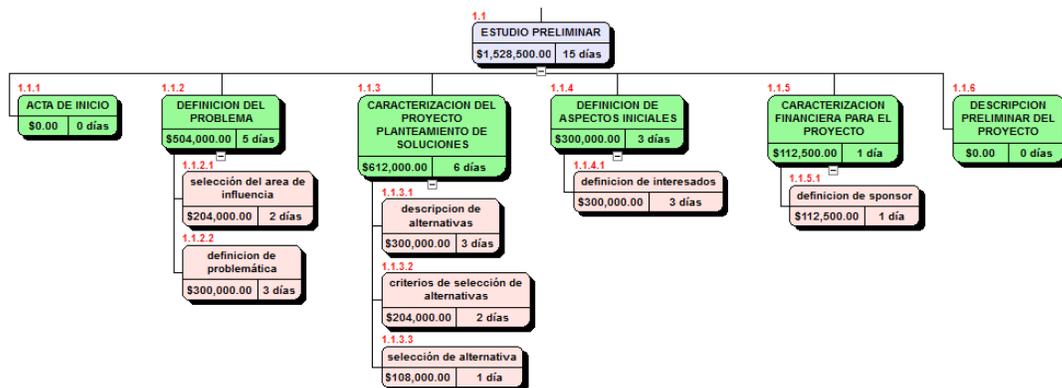


Figura 27. ReBS Estudio preliminar

Fuente: Autores

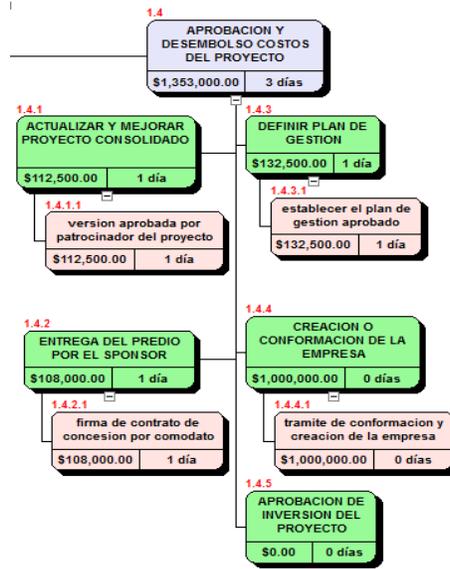


Figura 30. ReBC Aprobación y desembolso costos de proyecto
Fuente: Autores

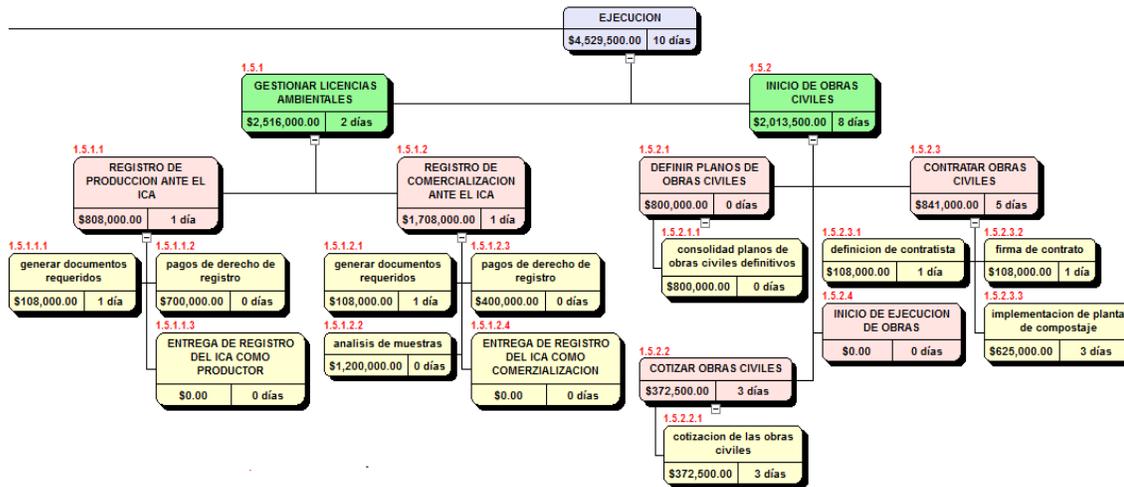


Figura 31. ReBS Ejecución
Fuente: Autores

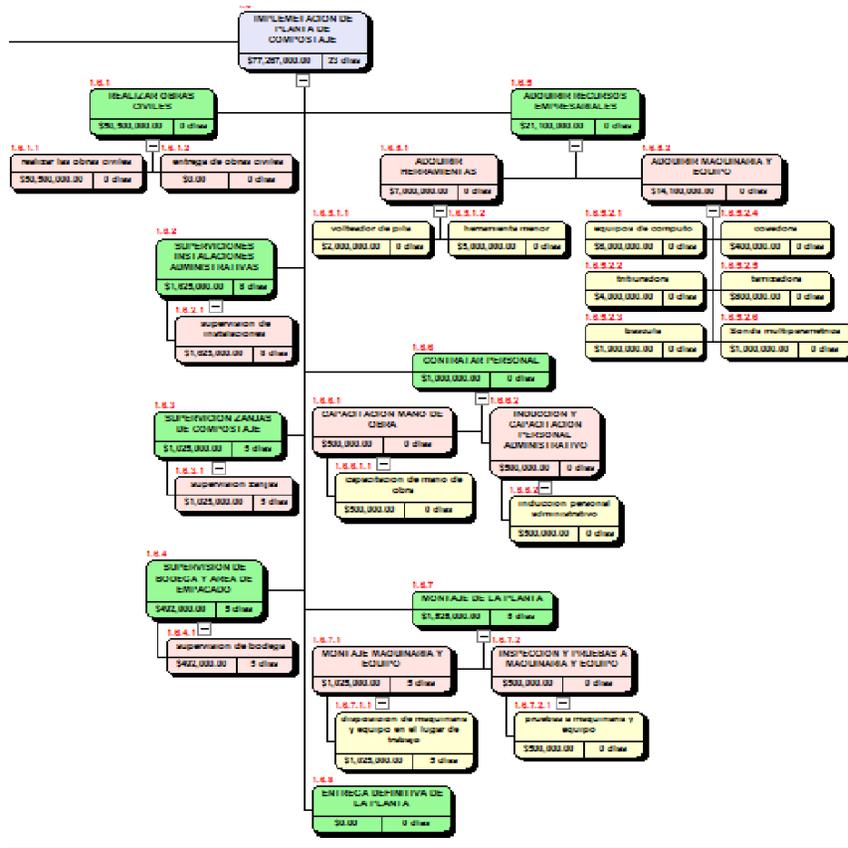


Figura 32. ReBS Implementación planta de compostaje
Fuente: Autores

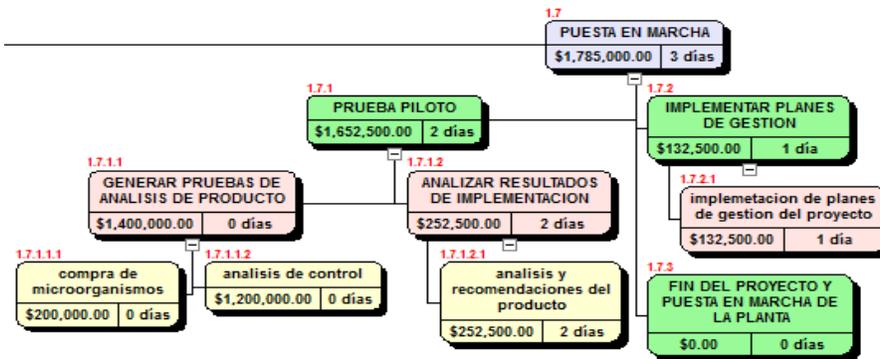


Figura 33. ReBS Puesta en marcha
Fuente: Autores

3.3.3.4 Indicadores de medición de desempeño

Se establecieron indicadores que nos permiten evaluar el comportamiento o desempeño de las actividades, cuyo resultado, nos podrá estar señalando una desviación sobre el trabajo planeado y de esta forma tomar acciones correctivas o preventivas según el caso. Como desarrollo de acuerdo a ciertos criterios/estándares/pautas de acción y logra resultados de acuerdo a los planes establecidos.

3.3.3.4.1 Eficacia del proveedor y Entregas completas

Con este indicador buscamos evaluar la oportunidad de los proveedores en el cumplimiento y eficacia con las entregas realizadas, para evitar retrasos

Tabla 35. Indicador Eficacia del proveedor

N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
1	Eficacia del proveedor y Entregas completas	$\frac{\text{Entrada de producto completo a almacén}}{\text{\# total de pedido}}$	Oportunidad	Porcentaje	Mensual
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	asistente almacén	90%	Coordinador	Cuadro control almacén	Grafica de tendencia de proceso

Fuente: Autores

3.3.3.4.2 Cumplimiento tiempos establecidos para tramitar las compras

Se presenta como información de gestión para mantener un continuo monitoreo de adquisiciones que nos permita prever retrasos

Tabla 36. Tabla cumplimiento compras

N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
2	Cumplimiento del tiempo establecido para tramitar las compras	$\frac{\text{\# de órdenes de compra elaboradas en el tiempo establecido}}{\text{\# de órdenes de compra elaboradas en el mes}}$	Eficacia	Porcentaje	Mensual
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	asistente almacén	85%	Coordinador	Cuadro de control de requisiciones	Grafica de tendencia de proceso

Fuente: Autores

3.3.3.4.3 Desempeño de costos reales

La medición del desempeño en términos de costos reales se realizará de forma periódica para no incurrir en sobrecostos y mantener el control el proyecto durante toda su duración.

Tabla 37. Desempeño de costos reales

N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
3	Desempeño de Costos reales	$\frac{\text{Valor Ganado (EV)}}{\text{Costo Actual (AC)}}$	Desempeño	Numérico	Mensual
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	Ing. Desempeño	>=0	Gerente proyecto	Formato de análisis de valor ganado	Grafica de tendencia de proceso

Fuente: Autores

3.3.3.4.4 *Desempeño del cronograma - cumplimiento*

El cronograma es uno de los factores de constante cambios por lo cual se requiere de este indicador para medir la eficiencia en el desarrollo de las actividades planeadas

Tabla 38. Tabla Desempeño del cronograma - cumplimiento

N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
4	Desempeño del cronograma	$\frac{\text{Valor Ganado (EV)}}{\text{Valor Planeado (PV)}}$	Eficiencia	Numérico	Mensual
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	Ing. Desempeño	>=1	Gerente proyecto	Formato de análisis de valor ganado	Grafica de tendencia de proceso
N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
5	Cumplimiento	$\frac{\text{\# de actividades realizadas a la fecha planificada}}{\text{\# de actividades totales planificadas}}$	Cumplimiento	Porcentaje	Semanal
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	Ing. Desempeño	100%	Gerente proyecto	Cronograma	Grafica de tendencia de proceso

Fuente: Autores

3.3.3.5 *Aplicación técnica del valor ganado con curvas S avance*

A continuación se muestra la curva de valor ganado esperada para el presente proyecto:

Grafica 7. Curva valor ganado



Fuente: Autores

El análisis de valor ganado se encuentra en el Anexo B

3.3.4. Plan de gestión de Calidad

Este plan nos da los parámetros de calidad que se deben tener en cuenta durante la ejecución del proyecto, el documento especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, la persona encargada de aplicarlos y en qué momento se deben aplicar durante el ciclo de vida del proyecto.

3.3.4.1. Política de Calidad

En el compromiso de satisfacer a plenitud a nuestros clientes, el proyecto especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, la persona encargada de aplicarlos y en qué momento se deben aplicar durante el ciclo de vida del proyecto

Lograr la satisfacción de la comunidad Arcabuqueña de manera integral, brindando un producto que cumpla con las características de calidad y excedan las expectativas que se encuentran en la mercado actual, contando con personal competente, con tecnología e infraestructura adecuada que permita desarrollar los procesos y cumplir con el mejoramiento continuo que permita agregar valor a nuestro territorio, con el fin de garantizar la sostenibilidad económica del proyecto.

Las siguientes políticas de calidad se prepararon para proporcionar una guía y definir las acciones que deban tomarse, en situaciones en las que el personal requiera apoyo dando solución o mejoras en sus actividades rutinarias o entorno de trabajo.

- Debe proporcionarse a los proveedores involucrados por escrito todos los requerimientos de calidad antes de firmar el contrato.
- Todos los parámetros y pruebas de calidad deben reflejar las necesidades de los clientes, las condiciones de uso en los cultivos y los requerimientos reglamentarios
- Debe hacerse una evaluación del cumplimiento de desempeño de los trabajadores para cumplir las metas pactadas.
- La empresa debe poner su producto en el mercado sólo si su calidad global es igual o superior a la del mercado.
- Deben definirse por escrito las responsabilidades específicas de calidad de todas las áreas de la compañía incluyendo la alta administración.
- Las actividades de calidad deben hacer hincapié en la prevención de problemas de calidad y no sólo en la detección y corrección de los mismos.

- Cada año, deben definirse los objetivos de calidad para la empresa, para actividades en la planta, y deben incluirse tanto los objetivos del producto como los objetivos sobre las tareas dentro del programa de calidad de la compañía.
- Todos los niveles administrativos deben participar en un programa de motivación para una mejora continua de calidad ya sea de la organización o la planta

3.3.4.1.1. Procesos de las Actividades de calidad

Tabla 39. Matriz de actividades de calidad

**MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS ORGANICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE
ARCABUCO-BOYACA**

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1,1	<i>Estudio preliminar</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Enunciado preliminar del alcance
1.1.1	Acta de inicio	-	Aprobación por sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Documento acta de inicio
1.1.2	Definicion del problema	-	Aprobación por sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Documento enunciado preliminar del alcance
1.1.3	Caracterizacion del proyecto planteamiento de soluciones	Decreto 1713 de 2002 resolución 150 de 2003	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Enunciado de alternativas
1.1.4	Definicion de aspectos iniciales	-	Aprobación por sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	N/a
1.1.5	Caracterizacion financiera para el proyecto	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Enunciado de aspectos financieros
1.1.6	Descripcion preliminar del proyecto	Iso 9001:2008	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Caracterización de las fases del proyecto

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1.2.1	Investigación del proceso de compostaje	Ntc 5167	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Marco referencial
1.2.2	Calculo de capacidades	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Análisis de capacidad
1.2.3	Caracterización de procesos de producción	Norma técnica colombiana 5167	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Caracterización de proceso de compostaje
1.2.4	Identificar requerimientos del proyecto	Decreto 1713 de 2002 resolución 150 de 2003	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Enunciado de los objetivos a alcanzar
1.2.5	Caracterización del mercado de objetivo	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Enunciado de caracterización de mercado
1.2.7	ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO		Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Documento de estudio de técnico
1,3	<i>CONSOLIDAR PROYECTO CON ESTANDARES PMI</i>	ISO 9001:2008 PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Documento completo para aprobación necesaria
1.3.1	<i>Elaboración de estudio de mercado</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Establecer el estudio de mercado

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1.3.1.1	Determinar oferta y demanda	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Dimensionamiento de oferta y demanda
1.3.1.2	Establecer puntos de equilibrio	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Cálculos de producción y niveles de productividad
1.3.2	<i>Elaboracion de estudio tecnico</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Establecer estudio técnico
1.3.2.1	Establecer proceso de compostaje	Resolución 150 de 2003	-	Revision estandar	Gerente de proyecto	Flujograma de proceso de compostaje
1.3.2.2	Definir tamaño y localizacion de la planta	Documento de estudio de técnico	Aprobación por sponsor	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Definición de localización y tamaño de la planta
1.3.2.3	Requerimientos del proceso	Dimensionamiento de oferta y demanda estudio de mercado documento de estudio de técnico	Aprobación por sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Definición de requerimientos del proceso
1.3.3	<i>Elaboración de estudio financiero</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Documento económico y financiero del proyecto

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1.3.3.1	Estimacion de costos	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Enunciado de costos
1.3.3.2	Determinar flujo de caja	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Elaborar flujo de caja
1.3.3.3	Analisis de sensibilidad	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Elaborar análisis de sensibilidad
1.3.4	<i>Elaboracion planes de gestion</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Declaración del plan de gestión
1.3.4.1	Plan de gestion del alcance	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión alcance
1.3.4.2	Plan de gestion del cronograma	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estándar	Gerente de proyecto	Plan de gestión del cronograma
1.3.4.3	Plan de gestion del costos	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estándar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de costos
1.3.4.4	Plan de gestion de calidad	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estándar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de calidad
1.3.4.5	Plan de gestion de recursos humanos	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de RH

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1.3.4.6	Plan de gestion de comunicaciones	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de comunicaciones
1.3.4.7	Plan de gestion de riesgo	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de riesgo
1.3.4.8	Plan de gestion de adquisiciones	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de adquisiciones
1.3.4.9	Plan de gestion de interesados	PMBOK 2015 - PMI	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión de interesados
1.4	Aprobacion y desembolso costos del proyecto	-	Aprobación por Sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Acta de inicio de proyecto
1.4.1	Actualizar y mejorar proyecto consolidado	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Documento del proyecto
1.4.2	Entrega del predio por el sponsor	-	Aprobación por Sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Acuerdo o contrato del uso del predio
1.4.3	Definir plan de gestion	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Plan de gestión aprobado por el patrocinador

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
		Requisitos de ley:				
1.4.4	Creacion o conformacion de la empresa	Cámara de comercio RUNT	Aprobación requisitos legales	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	Registro de cámara de comercio
1.4.5	Aprobacion de inversion del proyecto	-	Aprobación por Sponsor	Revision estandar, consulta expertos	Gerente de proyecto	N/A
1,5	<i>Ejecucion</i>	-	Aprobación por Sponsor	-	Gerente de proyecto	N/A
1.5.1	<i>Gestionar licencias ambientales</i>	-	Aprobación licencias	Revision estandar	Gerente de proyecto	Licencias de producción y comercialización
1.5.1.1	Registro de produccion ante el ica	Documento CMPST-SG-F-06	Aprobación equipo de trabajo	Revision de procedimientos	Gerente de proyecto	Inscripción del proceso de manejo de residuos ante el ICA
1.5.1.2	Registro de comercializacion ante el ica	Documento CMPST-SG-F-07	Aprobación equipo de trabajo	Revision de procedimientos	Gerente de proyecto	Inscripción del proceso de manejo de residuos ante el ICA
1.5.2	Inicio de obras civiles	-	Aprobación por Sponsor	-	Gerente de proyecto	N/A
1.5.2.1	Definir planos de obras civiles	Documento de estudio de técnico	Aprobación equipo de trabajo	Negociación con proveedores Revision estandar	Gerente de proyecto	Planos de obras infraestructura
1.5.2.2	Cotizar obras civiles	-	Aprobación equipo de	Negociación con	Gerente de proyecto	Evaluación de ofertas para las

			trabajo	proveedores		obras del proyecto
1.5.2.3	Contratar obras civiles	-	Aprobación por Sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Definir un contrato de obra
1.6.1	Realizar obras civiles	Planos de obras infraestructura	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Acta de terminación de obras civiles
1.6.2	Supervisiones instalaciones administrativas	Planos de obras infraestructura	Inspección planeada	Revision de procedimientos	Gerente de proyecto	Informe de interventoría
1.6.3	Supervicion zanjas de compostaje	Planos de obras infraestructura	Inspección planeada	Revision de procedimientos	Gerente de proyecto	Informe de interventoría
1.6.4	Supervision de bodega y area de empackado	Planos de obras infraestructura	Inspección planeada	Revision de procedimientos	Gerente de proyecto	Informe de interventoría
1.6.5	Adquirir recursos empresariales	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision de procedimientos	Contador	N/A
1.6.5.1	Adquirir herramientas	Documento de estudio de técnico Documento CMPST-SG-F-03	Aprobación equipo de trabajo	Negociación con proveedores	Contador	Formato lista de chequeo
1.6.5.2	Adquirir maquinaria y equipo	Documento de estudio de técnico	Aprobación equipo de trabajo	Negociación con proveedores	Contador	Formato lista de chequeo
1.6.6	<i>Contratar personal</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revisión de procedimientos	Gerente de proyecto	Contratos personal requerido

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1.6.6.1	Capacitacion mano de obra	CMPST-SG-F-08	Aprobación equipo de trabajo	Consultoría externa	Gerente de proyecto	Documento de asistencia
1.6.6.2	Induccion y capacitacion personal administrativo	CMPST-SG-D-09	Aprobación equipo de trabajo	Consultoría externa	Gerente de proyecto	Evaluaciones de desempeño
1.6.7	<i>Montaje de la planta</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision de procedimientos	Ingeniero	N/A
1.6.7.1	Montaje maquinaria y equipo	Documento de estudio de técnico	Inspección planeada	Revision estandar	Ingeniero	Maquinaria y equipo dispuesto en lugar de trabajo
1.6.7.2	Inspeccion y pruebas a maquinaria y equipo	Documento de estudio de técnico	Inspección planeada	Revision estandar	Ingeniero	Formato lista de chequeo
1.6.8	Entrega definitiva de la planta	-	Aprobación por Sponsor	Revision estandar	Ingeniero	N/A
1,7	<i>Puesta en marcha</i>	NTC 5167	Aprobación por Sponsor	Revision estandar	Gerente de proyecto	Acta de inicio de actividades
1.7.1	<i>Prueba piloto</i>	-	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Gerente de proyecto	Documento de aprobación de proceso
1.7.1.1	Generar pruebas de analisis de producto	NTC 5167	Medición de calidad y muestreo de material	Revision de procedimientos	Ingeniero	Análisis de componentes del

compostado

producto

Continuación Tabla 35. Matriz de actividades de calidad

Código EDT	Nombre de tarea	Norma de Calidad	Actividad de control	Actividad de prevención	Responsable	Entregable
1.7.1.2	Analizar resultados de implementación	NTC 5167	Aprobación equipo de trabajo	Revision estandar	Ingeniero	Documento de resultados de proceso
1.7.2	<i>Implementar planes de gestion</i>	Plan de gestión aprobado por el patrocinador	Aprobación equipo de trabajo	Revision estándar	Gerente de proyecto	N/A
1.7.3	Fin del proyecto y puesta en marcha de la planta	-	Aprobación por Sponsor	Revision estándar	-	N/A

Fuente: Autores

3.3.4.1.2 *Calidad del proyecto.*

Tabla 40. Línea base de gestión de calidad

Clasificación	Objetivo	Medición	Frecuencia
Organización	Incrementar al 80% la satisfacción de los clientes, realizando una atención eficiente y eficaz a sus requerimientos	Inspecciones planeadas proceso productivo, Ver documento CMPST-SG-F03	Bimestral
	Contar con estándares adecuados en el proceso productivo para evitar reprocesos y mantener un producto de calidad	Medición de calidad y muestreo de material compostado, Ver documento CMPST-SG-F-06 Inspección planeada proceso productivo, Ver Documento CMPST-SG-F-03 Inspección de orden y aseo, Ver documento CMPST-SG-F-04 Inducción y re inducción de personal, Ver documento Inducción de personal CMPST-SG-D-08	Medición de Calidad (semestral) Inspecciones (trimestral) Re inducción (anual)
Organización	Fortalecer la cultura organizacional buscando siempre que provea a los procesos, personal competente y comprometido que obtenga sus resultados de forma eficiente y eficaz	Inspecciones planeadas proceso productivo, Ver documento CMPST-SG-F03	
		Inducción y re inducción de personal, Ver documento Inducción de personal CMPST-SG-D-08	
		Evaluación de desempeño personal, Ver documento Criterios de evaluación de personal CMPST-SG-D-08	Inspección (trimestral)
		Formato Registro de evaluación CMPST-SG-F-09	Evaluación de desempeño (Semestral)
		Formato de registro de asistencia CMPST-SG-F-10 Formato de asistencia a formación CMPST-SG-F-05	

Continuación Tabla 36. Línea base de gestión de calidad

Clasificación	Objetivo	Medición	Frecuencia
Organización	Implementar y mantener un sistema de gestión ambiental, con el fin de prevenir los impactos medioambientales provocados a causa de las actividades ejercida dentro de la organización y garantizar una mejora en el medio ambiente	Inspecciones planeadas proceso productivo, Ver documentos CMPST-SG-F03 Inducción y re inducción de personal, Ver documento Inducción de personal CMPST-SG-D-08 Formato Registro de evaluación CMPST-SG-F-09 Formato de registro de asistencia CMPST-SG-F-10 Formato de asistencia a formación CMPST-SG-F-05 Ver numeral 2.5. Estudio socio ambiental	Inspección (trimestral) Re inducción (anual)
Cliente	fortalecer el reconocimiento y fidelidad de los clientes a través de mecanismos que permitan proyectar la identidad corporativa	Encuestas de satisfacción de cliente, Ver documento CMPST-SG-F-02	Trimestral
	Mantener satisfecho a nuestros clientes	Encuestas de satisfacción de cliente, Ver documento CMPST-SG-F-02	Trimestral

Continuación Tabla 36. Línea base de gestión de calidad

ISO	Implementar sistemas de calidad con base en los requerimientos de la NTC ISO 9001 y GP1000; para así garantizar los lineamientos en cada uno de los procesos	Inspección planeada proceso de producción, Ver documento CMPST-SG-F-03 Inspección de orden y aseo CMPST-SG-F-04	Trimestral
Legal	Cumplir con los requerimientos legales para producción de material pos potado establecido por el ICA	Actualización de normatividad vigente	Anual
Legal	Cumplir con los requerimientos legales, requeridos de registro para comercialización de material compostado establecido por el ICA	Resultados de muestra analizada por laboratorio certificado y entregado a ICA Medición de calidad y muestreo de material compostado, Ver documento CMPST-SG-F-06	Resultados de laboratorio(Inicial) Medición (Semestral)
Legal	Cumplir con los requerimientos legales establecidos por el gobierno	Revisión de matriz legal de calidad	Anual

Fuente: Autores

Requisitos legales relevantes

ISO 9001:2008: requisitos para el diseño y la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad en la planta de tratamiento de residuos orgánicos.

NTCGP 1000: Esta norma técnica de calidad en la gestión pública, incentiva el uso de un enfoque basado en procesos que se aplica para las entidades públicas.

NTC 5167: Requisitos que deben cumplir los ensayos a los cuales deben ser sometidos los productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes.

Resolución 150 de 2003: Establece requisitos y procedimientos alineados con las reglamentaciones internacionales vigentes, para el registro, control legal y técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelos. Orienta la comercialización y el uso y manejo adecuados para prevenir y minimizar daños en la salud y el ambiente, además de facilitar el comercio exterior.

DECRETO 1713 DE 2002: establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios

3.3.4.2 Generalidades

Equipo de trabajo:

MAURICIO CRUZ Código 162T0201

Ingeniero Civil de la Universidad de La Salle, trabaja hace 2 años como Gerente en La empresa de servicios públicos domiciliarios Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P. Experiencia de residente en obra como contratista para la Empresa de Acueducto de Bogotá.

JAVIER BARRERA Código 162T0199

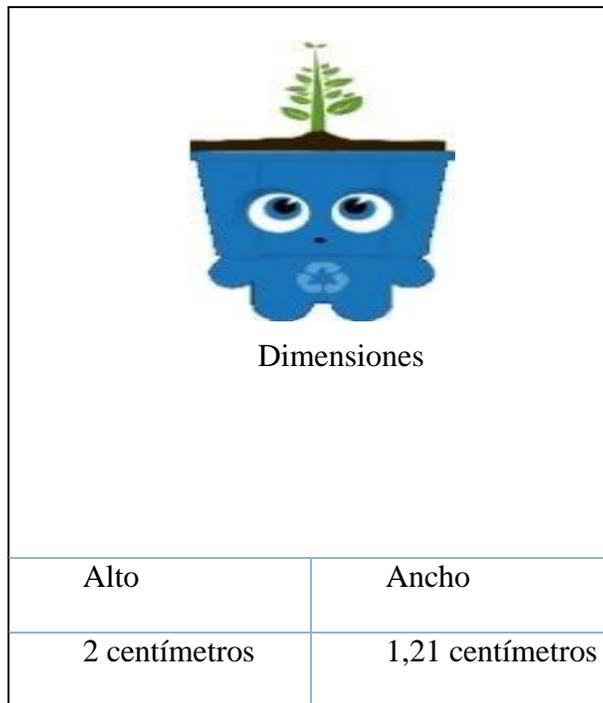
Ingeniero de Sistemas de la Universidad Incca, actualmente trabaja como gerente en Electrosistel empresa de montajes eléctricos industriales, redes y telecomunicaciones. Tiene 4 años de experiencia como Coordinador de montaje.

ALEXIS RAMÍREZ Código 162T0139

Ingeniero Industrial de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, experiencia en manejo de bases de datos y en revisión de proyectos en la Dirección de Contratación del Instituto Nacional de Vías.

Logo: El logo está representado por una caneca para basura rellena de tierra, en la cual se encuentra sembrado un árbol.

Figura 34. Diseño logo empresa



Fuente: Autores

Manejo del color

Tabla 41. Manejo de color logo empresa

Tipo	Códigos del tono
PANTONE	Pantone Solid Coated 7683 C
RGB	(27, 115, 186)

Fuente: Autores

La caneca es el símbolo de recolección para las basuras, además de ser un elemento importante para la consecución satisfactoria del proyecto; de igual forma quisimos representar el compromiso por el medio ambiente con el árbol, tomando en cuenta que a partir del proyecto se elaborara un abono que servirá para utilizar en la industria agrícola, uno de los objetivos del proyecto es aprovechar todo residuo orgánico, contribuyendo a reducir la contaminación ambiental.

Eslogan

“Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”

Con el eslogan se quiso enfatizar el proyecto como una labor adquirida para dar solución absoluta al problema de la disposición de los residuos orgánicos del municipio de Arcabuco. La única manera para que problemas con residuos no vuelvan a afectar al municipio, es que el proyecto sea sostenible permanentemente; de ahí el inicio de la frase *“un compromiso sostenible”*.

Lo que se quiso comunicar con *“ciclo vital de los residuos”*, se refiere a que el sistema para dar solución al problema, se proyecta darle uso a estos residuos responsablemente, generando ingresos, trabajos a la comunidad y beneficiando a agricultores que adquieran el abono generado. Esto permitirá un ciclo completo sin la generación de basuras de tipo orgánico que contaminen el medio ambiente.

Organigrama

En la etapa de formulación se implementa la siguiente estructura organizacional, estos cargos comprenderán funciones específicas que permitirán cumplir con sus tareas y obligaciones

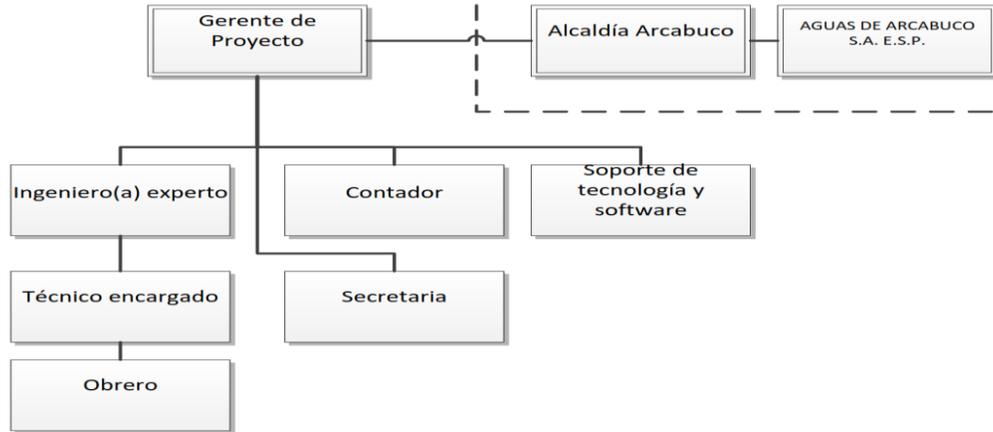


Figura 35. Organigrama empresa

Fuente: Autores

Tabla 42. Matriz de responsabilidades

Proceso	Responsable
Asegurar que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el contrato sean planificadas, implementadas, controladas se dé seguimiento a su proceso	Gerente del proyecto
Determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes al caso específico	Ingeniero experto Gerente del proyecto
Comunicar los requisitos a todos los departamentos, subcontratistas, y clientes afectado; resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos	Gerente del proyecto
Revisar los resultados de cualquier auditoría desarrollada	Ingeniero experto Gerente de proyecto
Autorizar peticiones para excepciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización	Gerente de proyectos Ingeniero experto
Controlar las acciones preventivas y correctivas	Gerente de proyecto
Revisar y autorizar cambios y o desviaciones del plan de calidad	Gerente del proyecto

Fuente: Autores

Tabla 43. control de cambios

Descripción	Tipo	Responsable	Aprobación
Cambios en etapas del proyecto cada vez que se detecte un problema	Oportunidad de negocio Actividades preventivas o correctivas	Gerente de proyecto	Gerente de proyecto
Cumplir con normativa ambientales para transformación y comercialización de compostaje, análisis a las muestras de compostaje (nutrientes y toxicidad) para su registro ante el ICA	Legal y reglamentario, actividades correctivas	Laboratorio técnico e Ing. Desempeño	Gerente de proyecto
Aprovechamiento de residuos orgánicos generado por el casco urbano	Cliente	Empresa de servicios públicos domiciliarios de Arcabuco	
Auditoria internas de procesos de planeación y desarrollo	Actividades preventivas o correctivas	Ing. Desempeño	Gerente de proyecto

Fuente: Autores

3.3.4.2 Especificaciones técnicas de requerimientos

3.3.4.2.1 Control de no conformidad

Este procedimiento tiene por objeto establecer las políticas, condiciones, actividades, responsabilidades y controles para lograr un adecuado tratamiento y control de los servicios o productos que no cumplen con los requisitos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión

3.3.4.2.1.1 Alcance

Este procedimiento aplica a los procesos materia prima, producción y producto acabado que no cumplan los requisitos especificados y que hacen parte del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad que está directamente relacionado con la satisfacción de los clientes. Los lineamientos

establecidos en este procedimiento son aplicados por el personal responsable del proceso, en el momento en que se detecten servicios o productos que no cumplan con alguna de las características especificadas, para su uso, proceso o entrega.

CMPST-SG-F-17 Formato Control de no conformidad

CMPST-SG-P-06 Procedimiento Control de no conformidad

3.3.4.2.2 Identificación de producto y trazabilidad

Generalidades

Establecer la forma de identificar los productos del proceso para poder realizar la trazabilidad y comprobar el estado de conformidad en el seguimiento y medición de los mismos:

CMPST-SG-P-05 identificación de producto y trazabilidad

CMPST-SG-F-07 Trazabilidad

3.3.4.2.3 Procedimiento control de documentos

Establecer la metodología para la elaboración, aprobación, distribución, control, mantenimiento modificación, eliminación, revisión, y/o archivo de los registros requeridos por el proyecto, así como las disposiciones internas y legales que le apliquen

CMPST-SG-P-01 Procedimiento Control de Documentos y datos

3.3.4.3 Formato Inspecciones

Se entiende como inspección planeada el procedimiento mediante el cual los trabajadores desarrollan de manera organizada y en forma periódica y minuciosa, revisiones de las instalaciones, equipos, herramientas, mobiliario y comportamientos, con la finalidad de determinar sus condiciones generales durante el desempeño de la actividad programadas

3.3.4.4 Auditoria

Este documento nos permite realizar una evaluación de auditoría interna y/o externa a los procesos que se adelantan en el proyecto.

Se deben tener en cuenta que aspectos en cada una de las fases de desarrollo de la auditoría, a fin de garantizar el éxito de la misma. Si bien éstos deben ser revisados y mejorados de manera constante, el propósito fundamental para las auditorías es que se debe contar con criterios unificados para la dirección de la misma, independientemente de las personas que estén a cargo de las fases de la misma.

CMPST-SG-P-07 Procedimiento Auditoria

CMPST-SG-F-11 Auditoria

3.3.4.5 Listas de verificación de los entregables (producto / servicio)

Listas de chequeo: Son plantillas generadas para identificar si en cada proceso o actividad se están cumpliendo los requisitos de verificación exigidos por la entidad para cada entregable que se presente en la ejecución.

Ver anexo H. Formato lista de chequeo

Acta de cierre: Para dar forma a este proceso, podemos apoyarnos en un "Acta de Cierre de Proyecto", que será revisada y firmada por los patrocinadores, dejando evidencia que se ha completado y aceptado por los interesados el producto del proyecto o fase.

CMPST-SG-F-08 Acta de Cierre

3.3.4.6 Control de registros

Establecer la metodología para la elaboración, aprobación, distribución, control, mantenimiento modificación, eliminación, revisión, y/o archivo de los registros requeridos por el proyecto, así como las disposiciones internas y legales que le apliquen.

CMPST-SG-P-03 Control de registros

3.3.5. Plan de gestión de Recursos Humanos

3.3.5.1 Definición de Roles, Responsabilidades

La matriz de roles y responsabilidad se encuentra en el Anexo J

3.3.5.2 Matriz de asignación de Responsabilidades (RACI) a nivel de paquete de trabajo.

3.3.5.3 Histograma y horario de recursos

Tabla 44. Horario de recursos

Rol proyecto	Dias de trabajo	Horario	Jornada
Gerente del proyecto	1 DIA A LA SEMANA	8:00 A.M. – 12: P.M.	UNICA
Ingeniero experto	TODOS LOS DIAS	8:00A.M.- 01:00PM 02:00 PM – 06:00 PM	DIURNA
Contador	TODOS LOS DIAS	8:00A.M.- 01:00PM 02:00 PM – 06:00 PM	DIURNA
Técnico encargado del proceso	LUNES A VIERNES	8:00A.M.- 01:00PM 02:00 PM – 06:00 PM	DIURNA
Secretaria	MARTES Y JUEVES	8:00A.M.- 01:00PM 02:00 PM – 06:00 PM	UNICA
Obrero	LUNES A SABADOS	8:00A.M.- 01:00PM 02:00 PM – 06:00 PM	DIURNA

Fuente: Autores

3.3.5.4 Plan de capacitación y desarrollo del equipo

La planta de compostaje tiene la necesidad de reclutar personal calificado para realizar las diversas actividades previstas en las fases del proyecto.,

Tabla 45. Plan de Capacitación

Fase	Curso	Capacitador	Participantes
Análisis	Gerencia De Proyectos	Docentes	Gerente De Proyectos
Diagnostico	Sensibilización De Separacion En La Fuente	Gerente Proyectos	Comunidad Agricultores
Diseño de planta	Capacitacion De Uso Y Manejo De Personal	Gerente De Proyectos	Ingeniero Experto Patrocinador
Implementación	Sencibilizacion Operación De Planta	Ingeniero Experto	Planta En General
Procesamiento	Plan De Gestion De Calidad	Gerente Del Proyecto	Planta En General
Capacitación	Plan De Capacitacion Permanente	Gerente De Proyectos	Ingeniero Experto Tecnico Del Proceso
Comercialización	Certificación Del Producto	Experto Externo	Gerente De Proyectos Patrocinador Ingeniero Experto

Fuente: Autores

Tabla 46. Adquisición del equipo

Rol	Tipo de recurso	Fase inicial	Fase final
Gerente del proyecto	Interno	Análisis	Disposición final
Ingeniero experto	Interno	Implementación	Disposición final
Contador	Interno	Implementación	Disposición final
Técnico encargado del proceso	Interno	Implementación	Disposición final
Secretaria	Interno	Diagnóstico	Comercialización
Obrero	Interno	Implementación	Disposición final

Fuente: Autores

3.3.5.5 Esquema de contratación y liberación del personal

Tabla 47. Estrategia para adquirir el equipo de trabajo

Rol proyecto	Descripcion
Gerente del proyecto	Contrato civil por prestacion de servicios
Ingeniero experto	Contrato a termino indefinido
Contador	Contrato a termino fijo
Soporte de tecnologia y software	Contrato de obra o labor
Técnico encargado del proceso	Contrato a termino indefinido
Secretaria	Contrato a termino indefinido
Obrero	Contrato a termino indefinido

Fuente: Autores

3.3.5.6 Definición de indicadores de medición de desempeño del equipo y esquema de incentivos y recompensas.

El cronograma es uno de los factores de constante cambios por lo cual se requiere de este indicador para medir la eficiencia en el desarrollo de las actividades planeadas

Tabla 48. Tabla de indicadores de medición de desempeño, incentivos y recompensas

N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
4	Desempeño del cronograma	$\frac{\text{Valor Ganado (EV)}}{\text{Valor Planeado (PV)}}$	Eficiencia	Numérico	Mensual
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	Ing. Desempeño	>=1	Gerente proyecto	Formato de análisis de valor ganado	Grafica de tendencia de proceso

N°	Nombre del indicador	Formula	Tipo de indicador	Unidad de medida	Periodicidad de medida
5	Cumplimiento	$\frac{\text{\# de actividades realizadas a la fecha planificada}}{\text{\# de actividades totales planificadas}}$	Cumplimiento	Porcentaje	Semanal
	Responsable	Meta	Responsable análisis información	Fuente información	Análisis de datos
	Ing. Desempeño	100%	Gerente proyecto	Cronograma	Grafica de tendencia de proceso

Fuente: Autores

3.3.6. Plan de gestión de comunicaciones.

3.3.6.1 Sistema de información de comunicaciones

Se puede evidenciar en los anexos K procedimientos de control interno, L comunicación con el cliente.

3.3.6.2 Matriz de comunicaciones

El plan de gestión de comunicaciones planeado para el proyecto de manejo integral de la disposición final de residuos orgánicos producidos en el casco urbano del municipio de Arcabuco Boyacá, se centrará en la socialización con todos los grupos de interés del proyecto mediante distintos medios, como se muestra en la siguiente matriz:

Tabla 49. Matriz de comunicaciones

Matriz de comunicaciones				
Involucrados	Información requerida	Medio	Receptor de la comunicación	Periodicidad
Gerente del proyecto	Informes de gestión	Documentos escritos y en magnético	Alcaldía arcabuco	Mensual
Aguas de arcabuco s.a. e.s.p.	Aprobación del proyecto	Informes documentales	Gerente del proyecto	Inicio de proyecto
Colectivo ambiental arcabuqueño	Datos de conformidad de la población	Presencial, documentos.	Gerente del proyecto	Mensual
Asociaciones de agricultores (asogribo, asomora)	Estudio de demanda	Encuestas	Gerente del proyecto	Trimestral
Comunidad en general	Preguntas, quejas o reclamos	Vía e-mail, presencial	Gerente del proyecto	Continua
Ingeniero de desempeño	Desempeño actividades desarrolladas	Formal escrita, e-mail, presencial	Gerente proyecto	Semanal
Laboratorio tecnico	Resultados análisis de muestra	Formal escrito	Ing. Desempeño	Única
Ica	Pruebas de laboratorio para registro de producto e información para licencia de uso de suelo	Escrito formal	Ing. Desempeño	Única
Obras civiles	Reporte de avances obra	Presencial, e-mail	Ing. Desempeño	Semanal

Fuente: Autores

3.3.7. Plan de gestión del riesgo

3.3.7.1 Identificación de riesgos y determinación de umbral

Introducción

Mediante el análisis de riesgos, con base en la información ambiental y social se determinaron las posibles amenazas y factores de vulnerabilidad para el funcionamiento del proyecto.

El análisis se efectúa viendo posibles riesgos internos y externos al proyecto:

Los riesgos internos los constituyen los posibles fallos en los procesos operativos: errores humanos, daños en maquinaria, fallas en documentación y legalidad. Los riesgos externos dependen de las acciones en la fuente de generación de basuras, posibles fenómenos naturales y situaciones geopolíticas.

Gestión de riesgos

Los sucesos que pueden afectar la operación y que tienen que ver con la materia prima se manejarán con el equipo del proyecto, identificándolos, calificándolos y generando sugerencias de acciones de mejora a la Alcaldía de arcabuco, considerando que son los contratistas.

Otros riesgos referentes a la operación pueden ser manejados por el gerente del proyecto, implementando las acciones para mitigar los riesgos concebidos o aplicando las correcciones correspondientes en caso de imprevistos, las decisiones que se tomen ya sea individual o conjuntamente con el contratista quedaran documentadas en las bases de datos de la empresa.

Identificación de riesgos

Tabla 50. Identificación de riesgos

ID Riesgo	Riesgo	Causa	Efecto	Categoría
1	Ineficiencia en separación de residuos en la fuente	Los habitantes del casco urbano no separan eficientemente las basuras en el origen	Trabajo adicional reflejado en separación y selección de residuos solidos	Gestión Social
2	Baja demanda del producto final	Los agricultores de la zona no utilicen fertilizantes	Poca rentabilidad por ventas e incremento en gastos de transporte a otras regiones	Dirección de proyecto
3	Alta producción de materia prima	Crecimiento desmesurado de la población y/o los residuos que generan	Incremento de inventarios, causa de una necesidad de expansión de la capacidad instalada.	Gestión social
4	Retraso en la aprobación de licencias ambientales	Las entidades que regulan las leyes de comercialización de fertilizantes, no cumplan con las fechas establecidas para generar las licencias	Retraso en el cronograma	Licenciamiento ambiental
5	Daño del material de compostaje y producto final	Por causas naturales (clima, catástrofes)	El abono no cumple los requisitos técnicos legales para su comercialización.	Otros

Fuente: Autores

3.3.7.2 Risk Breakdown Structure – RiBS

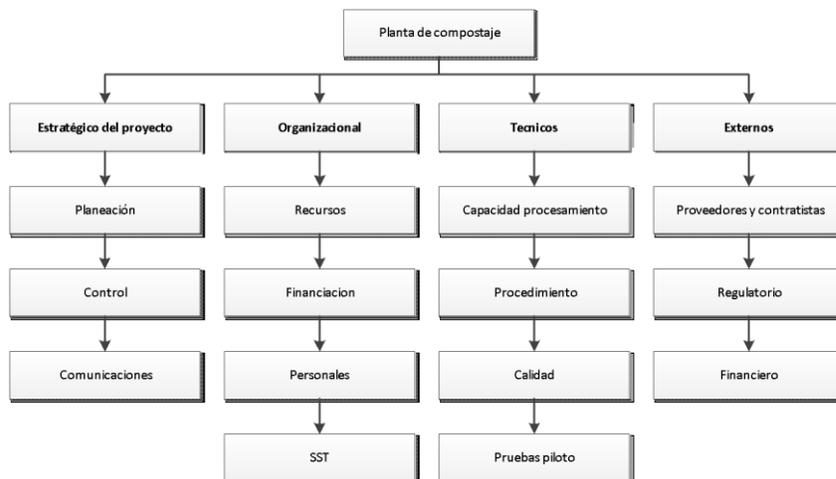


Figura 36. Estructura de desglose de riesgo

Fuente: Autores

3.3.7.3 Análisis de riesgos del proyecto (cualitativo y cuantitativo) debe evidenciarse la aplicación y cálculo del valor Económico esperado

Análisis cualitativo de riesgos

Los tres riesgos con alta probabilidad e impacto para el proyecto son:

- Ineficiencia en separación de residuos en la fuente

Dado que la disposición que se dará a los residuos orgánicos que se recolecten en el municipio será en forma de abono y debido a las especificaciones que debe tener este producto para su comercialización, el riesgo que más puede afectar el proyecto es que las personas no logren separar eficientemente las basuras en el origen.

- Baja demanda del producto final

Existe la posibilidad de que el producto generado a partir del compostaje no se logre vender en las cantidades que se genera, que no sea de agrado para los agricultores de la zona o que estos

simplemente no les interesen o no utilicen normalmente el producto en sus cultivos. Esto podría generar un aumento en el inventario del producto.

- Alta producción de materia prima

Este riesgo se refiere a la generación en la fuente, toda población es susceptible a crecimiento y por lo tanto también sus desechos; hay posibilidad que la basura orgánica generada en el municipio crezca y desborde la capacidad de la planta instalada en algún momento.

3.3.7.4 Matriz de riesgos

Tabla 51. Matriz de riesgos

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Importancia	Categoría	Estrategia de respuesta	¿en qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de contingencia
1	Ineficiencia en separación de residuos en la fuente	50%	8	4	Técnico	Mitigar	Generar alarmas a la alcaldía, quien como aliado estratégico tiene control de un plan de comunicaciones con la comunidad	Separación de residuos de acuerdo a los resultados del informe entregado por los técnicos encargados de la transformación del material orgánico, si no se cumple las especificaciones la disposición final será en el relleno sanitario.
2	Baja demanda del producto final	30%	10	3	Externo	Evitar	Revisión del mercado (interés costo)	Mejorar puntos débiles del producto y comunicación con los clientes para incentivar el producto local (orgánico), la reducción de desechos y contribución del medio ambiente.
3	Alta de producción de materia prima	30%	8	2,4	Externo			

ID	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Importancia	Categoría	Estrategia de respuesta	¿en qué consiste la estrategia de respuesta?	Plan de contingencia
4	Por falta de un levantamiento detallado de requerimientos de alcance del proyecto puede verse afectado, incurriendo en el aumento del presupuesto.	50%	5	2,5	Tecnico	Transferir	Contratar a expertos para definir mejor los requerimientos	Generar acciones correctivas modificando las especificaciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos
5	Una deficiente identificación de los interesados del proyecto, genera un cambio en las necesidades, afectando la línea base	10%	10	1	Dirección del proyecto	Evitar	Definición correcta de los interesados	
6	Por falta de procedimiento para gestionar e implementar cambios en las diferentes sedes, puede causar variación en el alcance retardando la	30%	3	0,9	Tecnico	Evitar	Se espera que pueda llegar a pasar pero se habla con los encargados en caso de presentarse para evaluar alternativas	

Fuente: Autores

3.3.7.5 Plan de respuesta a riesgo.

Tabla 52. Tabla de Plan de respuesta a riesgo

ID	Plan contingencia	Disparador	Responsable del riesgo	Control
RIESGO				
1	Capacitaciones a operarios sobre selección de residuos. Revisión técnica de los residuos recibidos para evitar la utilización de residuos contaminados para producción de abono.	Controles ejecutados durante la recepción de materia prima	Área de calidad	Monitoreo y envío de alarmas para concientización a la población de parte del contratista
2	Estudios de mercado premeditados para zonas aledañas.	Nivel bajo en ventas	Gerente de proyecto	Revisión de cuentas contables mensualmente
3	Generar métodos de producción de abono programado para un mayor porcentaje de utilización de la capacidad de la planta de tratamiento	Aumento de materia prima recepcionada	Gerente de proyecto	Generación de planes conjuntos con el contratista para promover el reciclaje
4	Realizar el trámite administrativo con anticipación para cumplir con los términos en la entrega de los soportes del cumplimiento.	Vencimiento de fecha estipulada por la entidad regulatoria	Gerente de proyecto	Verificación y control sobre las fechas estipuladas
5	Desarrollar planes de acción para imprevistos referentes al clima. Realizar análisis preventivos para determinar la calidad del abono	Circunstancias adversas que se presenten durante el proceso productivo	Área de calidad	Monitoreo de informes climáticos y geográficos

Fuente: Autores

3.3.8. Plan de gestión de adquisiciones

3.3.8.1 Definición y criterios de valoración de proveedores

A continuación se muestra los criterios de selección que se tomarán en cuenta al momento de evaluar los bienes o servicios solicitados a los proveedores dentro del proyecto; junto con la escala utilizada para generar un puntaje para la selección.

Tabla 53. Criterios de selección

Nombre	Descripción	Escala	Ponderación
Experiencia	Cuál es la experiencia del proveedor en el suministro de este tipo de bien o servicio	0-1 años = 10	30%
		1-3 años = 30	
		3-5 años = 50	
Precio	Cuál es el precio más bajo que cumpla con todos los requisitos	20% < vs competencia = 50	30%
		10% < vs competencia = 30	
		5% < vs competencia = 10	
Tiempo de entrega	Cuál es el menor tiempo posible para adquirir el bien o producto	Inmediata = 50	20%
		Menor a 1 semana = 30	
		Mayor a 1 mes = 5	
Calidad	El bien o servicio cumple con los requisitos requeridos	Cumple requisitos = 50	20%
		Cumple parcialmente = 25	
		No cumple = 0	

Fuente: Autores

Teniendo en cuenta que el proyecto se proveerá de maquinaria, equipo y herramientas necesarias para su funcionamiento al inicio de operaciones, una vez se concluyan las obras civiles y que el aprovisionamiento en su mayoría será una única vez a menos que ocurran daños, averías

o desgaste en las herramientas o en otro elemento; a continuación se enumera los indicadores asociados a medir el cumplimiento de los proveedores.

Atributo Indicadores asociados (Franco, A.J , 2014)

Calidad • Pedidos correctamente generados

- Pedidos completos con cantidades exactas
- Pedidos sin daños o averías
- Pedidos perfectos (tiempo, lugar y cantidad indicados)

Tiempo • Ciclo total de pedido.

- Tiempo de tránsito (transporte).
- Porcentaje de pedidos fuera de plazo.
- Tiempo promedio de entrega por parte de proveedores.

Flexibilidad • Flexibilidad en entrega (Fecha)

- Flexibilidad en volumen (Cantidad)

Costo • Valor promedio de compra a cada proveedor

- Relación de costos de aprovisionamiento y costos totales
- Costo de inventario

La gerencia de la planta será la encargada de generar un control sobre las adquisiciones realizadas. Utilizando estos indicadores podrá generar un índice de evaluación para proveedores, facilitando la elección en procedimientos de compras futuros a la implementación inicial del proyecto.

3.3.8.2 Selección y tipificación de contratos

Para las obras civiles se utilizara un contrato estándar de precio fijo, el cual se elaborará de acuerdo a las necesidades de la empresa, mediante estudios previos realizados por el equipo de

trabajo se definirán las obras, con las debidas especificaciones y materiales que se considere prudente.

La Mano de obra de operación que se encargara del manejo de residuos, tendrá un contrato por prestación de servicios dando cumplimiento de metas por actividades realizadas semanalmente.

El precio fijo de proveedores está dado por especificaciones de cantidades y definiciones especificas bajo las cuales la elección adecuada del proveedor satisface la demanda.

Los demás elementos enunciados en el cuadro de recursos requeridos se obtendrán externamente mediante cotizaciones realizadas a proveedores que publican los costos y especificaciones de los objetos en páginas web. La adquisición de estos estará a cargo del gerente del proyecto o a quien este designe bajo su responsabilidad.

3.3.8.3 Criterios de contratación, ejecución y control de compras y contratos.

Documentación de adquisición estandarizada

Es condición para todos los proponentes, aportar toda la documentación requerida de acuerdo a políticas y parámetros pactados en el contrato; así mismo esta información debe ser verificada por parte del encargado de Adquisiciones, en caso de que no se presente o no cumpla con los parámetros se descartara la propuesta del proveedor.

Se debe anexar:

- Balance económico de la organización con corte al último trimestre: Detallando solvencia económica y movimientos ejecutados
- Propuesta que incluya de manera específica costos de productos y servicios y sus especificaciones
- Presentar una póliza de incumplimiento

Proceso de aprobación del contrato

El proceso de elección del contrato estará a cargo del gerente del proyecto el cual comparara las propuestas presentadas aplicando criterios de selección previstos como: comparación de precios, experiencia, capacidad financiera y representación en la zona del proyecto.

Luego de pasar la revisión del gerente, se presentan las propuestas con mejores calificaciones a la junta directiva del proyecto para evaluar las propuestas.

Luego de la elección se notificará al contratista elegido, soportando la adjudicación del contrato con los documentos finales aprobados por ambas partes al igual que los formatos establecidos para su vinculación como contratista, los documentos requeridos son:

- Fotocopia del documento de identidad del Representante Legal
- RUT actualizado
- Certificación bancaria de cuenta de ahorros activa y exenta de Gravamen de Movimiento

Financiero.

- Formato de Información General y Tributaria de Terceros
- Formato de Información Bancaria para pagos

Para todos los casos es necesaria la constitución de las garantías (pólizas).

3.3.8.4 Cronograma de compras

Tabla 54. Cronograma de compras

EDT	Nombre	Duración	Fecha inicio	Fecha final	Costo
IMPLEMETACION DE					
1.6	PLANTA DE COMPOSTAJE	131d	20/06/2017	13/11/2017	\$77,267,000
1.6.1	REALIZAR OBRAS CIVILES	100d	20/06/2017	10/10/2017	\$50,500,000
1.6.1.1	realizar las obras civiles	100d	20/06/2017	10/10/2017	\$50,500,000

EDT	Nombre	Duración	Fecha inicio	Fecha final	Costo
ADQUIRIR RECURSOS					
1.6.5	EMPRESARIALES	7d	10/10/2017	17/10/2017	\$21,100,000
1.6.5.1	ADQUIRIR HERRAMIENTAS	1d	10/10/2017	11/10/2017	\$7,000,000
1.6.5.1.1	volteador de pila	1d	10/10/2017	11/10/2017	\$2,000,000
1.6.5.1.2	herramienta menor	1d	10/10/2017	11/10/2017	\$5,000,000
ADQUIRIR MAQUINARIA Y					
1.6.5.2	EQUIPO	6d	11/10/2017	17/10/2017	\$14,100,000
1.6.5.2.1	equipos de computo	1d	11/10/2017	11/10/2017	\$6,000,000
1.6.5.2.2	trituradora	1d	11/10/2017	12/10/2017	\$4,000,000
1.6.5.2.3	bascula	1d	12/10/2017	13/10/2017	\$1,900,000
1.6.5.2.4	cosedora	1d	13/10/2017	16/10/2017	\$400,000
1.6.5.2.5	tamizadora	1d	16/10/2017	16/10/2017	\$800,000
1.6.5.2.6	Sonda multiparametrica	1d	16/10/2017	17/10/2017	\$1,000,000
1.6.6	CONTRATAR PERSONAL	4d	16/10/2017	20/10/2017	\$1,000,000

Fuente: Autores

3.3.8.4 Riesgos de las adquisiciones

Los riesgos asociados a las adquisiciones del presente proyecto se analizaron conjuntamente con el plan de gestión de riesgos elaborado para el proyecto en general, mostrando que para el servicio de obras civiles los riesgos más comunes son:

- Retrasos en la ejecución.
- Retrasos en el transporte de materiales.
- Calidad de las obras civiles sobre las especificaciones técnicas que establece el ICA y en el cual se basa el presente proyecto para la adjudicación de las licencias ambientales.
- Mala ejecución de la obra

En cuanto a los riesgos para los objetos pueden incluir:

- Retrasos en la entrega
- Mala calidad
- Riesgos de funcionalidad
- Poca durabilidad

Tabla 55. Registro de riesgos de adquisiciones

#	Descripción del Riesgo	Descripción de causa/ impacto	Probabilidad	Impacto
1		Causas		
	Obras civiles de adecuación del terreno	Fallas detectadas en la planificación de las compras	30%	10
	Muebles y enseres (5 puestos de trabajo)	Demora en el trámite de una solicitud de contratación hasta obtener un contrato.	30%	5
	Equipos computacionales	Incumplimiento de proveedores en oportunidad y calidad	30%	5
	Impresora multifuncional	Impacto	10%	1
	Elementos de dotación (guantes, botas gafas, overoles)	Incumplimiento en las funciones u objetivos previstos a cumplir con la contratación, de forma parcial o total	10%	3
	Triturador		30%	5
	Carretillas		30%	3
2	Contratación y capacitación mano obra	Causa	50%	8
		Fallas detectadas en la planificación de las compras		
		Demora en el trámite de una solicitud de contratación hasta obtener un contrato.		
		Impacto		
		Selección de personal calificado idóneo para el desarrollo de las actividades bajo especificaciones de producción		
3	Entrega de muestras y documentación necesaria para adquisición de licencias	Causa	30%	10
		Demora en el trámite de una solicitud		
		Impacto		
		Retrasos en comienzo de ejecuciones		
4	Elaboración de términos de referencia y de condiciones y términos de invitación imprecisos, incompletos o inadecuados.	Causa	30%	5
		Inclusión de términos de referencia como el plazo de ejecución del contrato, el cual se establece sin considerar la complejidad del proyecto y factores externos		
		Inclusión de condiciones confusas e incompletas en los pliegos que pueden generar diversas interpretaciones por parte de los		

proponentes.

Impacto

Comprometer la calidad, entregables y o tiempos de entrega

Fuente: Autores

3.3.9. Plan de gestión de interesados.

3.3.9.1 Identificación y categorización de interesados

Los principales interesados en la solución que genera el presente proyecto son:

1. Alcaldía municipal de Arcabuco: Nuestro principal interesado y patrocinador.
2. Empresa de servicios públicos domiciliarios de Arcabuco AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.: Empresa encargada de la operación de los servicios públicos domiciliarios (aseo) del casco urbano del municipio de arcabuco.
3. Superintendencia de servicios públicos domiciliarios SUPERSERVICIOS: ente de control al cual se le reporta la información detallada de disposición final y aprovechamiento de los residuos.
4. Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible MMADS: Autoridad ambiental, ente de control de los procesos y procedimientos de la planta.
5. CORPOBOYACA: corporación autónoma regional de Boyacá es la autoridad ambiental del departamento. Esta entidad nos emitirá la licencia ambiental del proyecto.
6. ICA instituto colombiano de agricultura: Es la entidad que se encargara del control en la producción del abono orgánico, parámetros de calidad del producto y proceso de la transformación de la materia prima.
7. Colectivo ambiental arcabuqueño CAA: Agrupación de los arcabuqueños que persigue la preservación de la fauna y la flora en el municipio y en la provincia del Ricaurte, esta entidad será la encargada de comunicar a la comunidad los avances del proyecto.

8. ASOGRIBOY: Asociación de agricultores de Boyacá sede en arcabuco, personas encargadas de producción de hortalizas y frutales de la zona, principales posibles consumidores del abono orgánico.

9. ASOMORA: Asociación de cultivadores de mora, el cultivo de mora es la principal fuente de ingresos de los arcabuqueños y hacen parte del estudio de mercado de la venta del producto.

10. Laboratorio técnico: Encargado de realizar los análisis a las muestras de compostaje (nutrientes y toxicidad) para su registro ante el ICA

11. Gerente del proyecto: actor encargado de articular el proyecto para lograr la meta propuesta

12. Ingeniero de desempeño: Actor encargado de determinar los requerimientos para uso de suelo y los procesos de licenciamiento y registro de producto frente a los organismos de control

13. Obras civiles: implementación de los requerimientos necesarios para uso de suelo adecuado según normas establecidas

14. Comunidad en general: Arcabuqueños residentes en el casco urbano generadores de material orgánico al cual se le dará aprovechamiento por compostaje

Interesados claves

1. Alcaldía de Arcabuco: La alcaldía municipal de Arcabuco es la entidad más interesada en la realización del aprovechamiento de los residuos orgánicos biodegradables ya que por su descomposición rápida produce gran contaminación afectando el bienestar en el municipio.

2. Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.: la empresa de servicios públicos domiciliarios de arcabuco, es la encargada de la recolección, transporte y disposición final de los residuos

orgánicos que se generan en el municipio, con el proyecto se puede garantizar una disposición final adecuada.

3. ASOGRIBOY: Esta asociación principal fuente de mercado del producto final ya que se encarga de producción de hortalizas y frutales, con el producto se pretende dar una disminución en el costo de los insumos.

3.3.9.2 Matriz de interesados (*Poder –Influencia, Poder – impacto*)

NUMERO	OORGANIZACIÓN	PODER (1-5)	INTERES (1-5)
A.	ALCALDIA	5	5
B.	E.S.P.	3	5
C.	SUPERSERVICIOS	4	1
D.	MMADS	4	2
E.	CORPOBOYACA	4	2
F.	ICA	5	1
G.	CAA	2	5
H.	ASOGRIBOY	1	4
I.	ASOMORA	1	4
J.	LABOTARIO TECNICO	5	1
K.	GERENTE DEL PROYECTO	5	5
L.	INGENIERO DE DESEMPEÑO	3	4
M.	OBRAS CIVILES	1	3
N.	COMUNIDAD EN GENERAL	2	1

Referencias

- Aclimate Colombia*. (2014). Recuperado el 05 de 05 de 2017, de Clima y Sector agropecuario Colombiano: <http://www.aclimatecolombia.org/huella-de-carbono/>
- Alibaba*. (s.f.). Recuperado el 6 de 5 de 2017, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/double-shaft-shredder-organic-waste-shredder-60517953751.html>
- Avendaño Rojas, D. A. (2003). El proceso de compostaje. *Pontificia Universidad Católica de Chile- Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal*
- BID. (22 de 12 de 1997). Guía para Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de Recuperado el 5 de 05 de 2017, de <http://www.ingenieroambiental.com/?pagina=887>)
- Bio Feed S.A; Backhus. (2013). *Compostaje por volteo mecánico a gran escala*. Santiago.
- Bueno, M. (2004). *Cómo hacer un buen compost. Manual para horticultores ecológicos*. Navarra.
- Campos, M. (1998). *Evaluación de los proyectos de compostaje en el Ecuador*. Quito: Fundación Natura.
- Currea Valderrama, T. D. (2014). *Análisis de condiciones técnicas para la creación de una empresa que maneje residuos orgánicos generados en las plantas de sacrificio, plazas de mercado y agroindustria de los municipios de Paipa, Duitama, Sogamoso y Tunja*. Bogotá: Universidad EAN.
- Franco Prado, Á. J. (2014). Medición del rendimiento en el proceso de compras y suministros. *Colciencias tipo 3. Artículo de revisión*, 27-43.

Global, G. (2013). *Universidad para la cooperacion Internacional*. Recuperado el 04 de 05 de 2017, de <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-11/Version-2014/Unidad-02/lecturas/RSC-GPM.pdf>

Groppelli, E., & Giampaoli, O. (2001). *El Camino de la Biodigestión, Ambiente y tecnología socialmente apropiada*. Santa Fe: Proteger.

Hannainst. (s.f.). Recuperado el 6 de 5 de 2017, de <http://www.hannainst.com.mx/producto/hi9814-medidor-para-ph-ce-tds-y-temperatura-gro-pro/>

Hernandez, S., Fernandez-Collado, & Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Homecenter. (05 de 2017). *Homecenter*. Recuperado el 15 de 05 de 2017, de <http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/153565/Tierra-5-kilos/153565>

Homecenter. (s.f.). *Homecenter*. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de Tierras, Sustratos y Semillas: <http://www.homecenter.com.co/homecenter-co/category/cat10066/Tierras,-Sustratos-y-Semillas/N-1yvaa7w>

Howard, A. (1940). *Un Testamento Agrícola*. Santiago de Chile: Imprenta Universitaria.

Instituto Colombiano De Normas Técnicas Y Certificación. (2004). *Norma Técnica NTC 5167*. Bogotá: Icontec.

MECI. (2010). *Manual Estandar De Control Interno Aguas De Arcabuco, Arcabuco*.

Mercado libre. (s.f.). Recuperado el 6 de 5 de 2017, de http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-445775222-bascula-electronica-ganadera-galvanizada-2-toneladas-_JM

Mercado libre. (07 de 05 de 2017). *mercadolibre.com*. Obtenido de http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-445493810-compost-compostaje-o-abono-organico-por-5kilos-para-cultivo-_JM

Ordoñez, C. (2012). *Asocompost*. Recuperado el 01 de 05 de 2017, de <https://www.asocompost.org/media/PANORAMADE%20ABONOSORGANICOS.pptx>

Reglamento Operativo. (2015). Reglamento Operativo Relleno Sanitario Pírgua. Tunja.

Reyes, M. R. (1999). Estratificación Socio Económica Urnema. Arcabuco.

Reyes, L., & Santiago, E. (2004). *Desarrollo Y Evaluación De Lixiviados De Compost Y Lombricompost*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical De Investigación Y Enseñanza.

Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Sepúlveda Villada, L. A., & Alvarado Torres, J. A. (2013). *Manual de Aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el Valle de Aburrá*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Soto, G., & Melendez, G. (2003). *CATIE*. Recuperado el 20 de 05 de 2017, de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Acta De Cierre De Proyecto O Fase

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ "Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos" ACTA DE CIERRE DE PROYECTO O FASE					Código	CMPST-SG-F-08
						Versión	1
						Fecha	2017/01/27
						Página	Pág. 1de 1
Codigo	Responsable(s)	Fecha	dd-mm-aa	Tipo de Acta			
				Avance			
Resumen General						Final	
Información de Cierre							
Información de Entregables finalizados							
Compromisos				Entregables			
Descripción del proyecto							
Referencias / Anexos							
Nombre	J.Barrera	A.Ramirez	M. Cruz				
Cargo	Regulador	Comisionado documental	Creacion de documentos				
	Elaboro	Revisó	Aprobó				

Anexo B. Valor Ganado

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ				Código:	
	"Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos"				CMPST-SG-P-01	
	ANALISIS DE VALOR GANADO				Fecha: 2017/05/01 Pagina 1	
RESUMEN EJECUTIVO						
Este Proyecto describe los lineamientos y criterios para la adecuada disposición, tratamiento y aprovechamiento del 100% de los residuos orgánicos generados en el municipio de Arcabuco ubicado en el departamento de Boyacá para agosto de 2017. Encaminado a generar una solución de negocio como respuesta al estudio de la problemática actual, los beneficios que traerán el proyecto al entorno y las recomendaciones para una exitosa implementación. De igual manera se exponen procesos, métodos, plan de trabajo y posibles riesgos en todas las etapas del proceso.						
DATOS INICIALES						
Duracion total	295,00	dias	PORCENTAJE DE EJECUCION			
Fecha del crono	DESDE	2017/01/02	HASTA	2017/11/28		
VALOR PROYEC	\$202.977.498,08					
ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO						
CORTE	Indicadores		AVANCE	ESTADO ACTIVIDADES		
PV	valor planeado	\$ -	-	Actividad 1.		
EV	Valor ganado	\$ -	-			
AC	Costo actual	\$ -	-			
BAC	Presupuesto total proyecto (Hasta la conclusion)	\$ 202.977.498	-	Actividad 2.		
CV	Variacion del costo	\$ -	-			
CPI	indice desempeño costos reales >1. Bajo costo 0.	# DIV/0!	-			
SV	Variacion del cronograma en \$	\$ -	-	Actividad 3.		
SPI	Indice de avance cronograma >1. Adelantado 0.A	# DIV/0!	-			
EAC	Costo estimado a la terminacion	\$ 202.977.498	-			
EAC	Costo estimado a la terminacion	# DIV/0!	-	Actividad 4.		
ETC	Costo estimado para la terminacion	# DIV/0!	-			
ETC	Costo estimado para la terminacion	# DIV/0!	-			
VAC	Variacion del costo a la conclusion	\$ 202.977.498	-	Actividad 5.		
VAC	Variacion del costo a la conclusion	\$ 202.977.498	-			
TCPI	Indice desempeño trabajo por completar >1. Dific	\$ 1	1			
TCPI	Indice desempeño trabajo por completar >1. Dific	# DIV/0!	-	Actividad 6.		
TCPI	Indice desempeño trabajo por completar >1. Dific	# DIV/0!	-			
GRAFICA						
VALOR GANADO						
						
ANALISIS DE RIESGOS						
TIPO	DESCRIPCION	FECHA	IMPACTO	ESTADO	RECURSOS	
OBSERVACIONES						
Observaciones area						
Elaboro JHON MAURICIO CRUZ VARGAS RESIDENTE PROYECTO			Reviso y Aprobo JAVIER EMILION BARRERA GERENTE DEL PROYECTO			
						VERSION 1

Anexo C. Control De No Conformidad

5		<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-06 Fecha: 28-01-2017 Versión: 01 Pagina 1</p>
---	---	---	--

1. Control de no conforme

1.1. Generalidades

Este procedimiento tiene por objeto establecer las políticas, condiciones, actividades, responsabilidades y controles para lograr un adecuado tratamiento y control de los servicios o productos que no cumplen con los requisitos establecidos en el Sistema Integrado de Gestión de la Calidad.

1.2. Alcance

Este procedimiento aplica a los procesos materia prima, producción y producto acabado que no cumplan los requisitos especificados y que hacen parte del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad que está directamente relacionado con la satisfacción de los clientes. Los lineamientos establecidos en este procedimiento son aplicados por el personal responsable del proceso, en el momento en que se detecten servicios o productos que no cumplan con alguna de las características especificadas, para su uso, proceso o entrega.

1.3. Definiciones

1.3.1. Acción inmediata

Acción tomada sobre el producto no conforme para subsanar la no conformidad

1.3.2. Concesión

Autorización escrita por parte del cliente para la utilización o entrega del producto no conforme

1.3.3. No conformidad

Incumplimiento de un requisito

1.4. Referencia

CMPST-SG-P-02 elementos de entrada del plan de calidad

CMPST-SG-P-05 identificación de producción y trazabilidad

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

5		<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ</p> <p>“Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-06</p> <p>Fecha: 28-01-2017</p> <p>Versión: 01</p> <p>Página 2</p>
---	---	---	--

1.5. Responsabilidades

Tabla 17.1 responsabilidades

Función	Responsable
Identificar las no conformidades de materia prima, producción y producto acabado	Recepción (R), Operarios o producción (O), Almacén (A), Calidad (C), Entregable (E)
Decidir destino final en la recepción de materias primas y producto acabado no conforme	Calidad (C), Proveedor (P), Cliente (CL), Operarios o producción (O)
Archivo de las no conformidades y plan de acción	Calidad

1.6. Tipos de no conformidad

- No conformidad en recepción (parte del proveedor): Los productos o servicios del proveedor no cumplen los requisitos
- No conformidad producción: los productos o servicios no cumplen los requisitos durante el proceso de producción y acabado
- No conformidad del cliente: los productos son identificados por el cliente por su no conformidad

1.7. Identificación de la no conformidad

- La recepción o el departamento de calidad detectan la no conformidad de la materia prima entregada por el proveedor
- Almacén, producción, operarios se encargan de la detección de producto en producción o acabado no conforme durante el autocontrol de calidad según el procedimiento

Identificación de producto y trazabilidad CMPST-SG-P-05

<p>ELABORO</p> <p>NOMBRE: J. Barrera</p> <p>CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO</p> <p>NOMBRE: A. Ramírez</p> <p>CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBO</p> <p>NOMBRE: M. Cruz</p> <p>CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

5		MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”	Código: CMPST-SG-P-06 Fecha: 26-01-2017 Versión: 01 Pagina 3
---	---	---	---

1.8. Decisión de la no conformidad

El departamento de calidad decide que acción tomar de acuerdo a la no conformidad evidenciada, estas pueden ser (1. Rechazar, 2. Recuperar, 3. Reprocesar, 4. Devolución, 5. Aceptar)

1.9. Producto sin identificación o dudoso

Todos aquellos productos sin identificación o dudosos que estén a lo largo de cadena de producción se consideran como producto no conforme y el personal de producción tiene la obligación de identificarlo como tal

Ver anexo CMPST-SG-F-17 Formato Control de no conformidad

Tabla 17.2 Control Documentos

	ELABORO	REVISO	APROBO
Nombre:	J. Barrera	A. Ramírez	M. Cruz
Cargo:	Regulador	Comisionado documental	Gerente de proyecto
Revisión N°: 0	FECHA: 25/01/2017	Descripción:	Creación de documento de procedimientos

ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador	REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental	APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto
---	---	--

Anexo D. Formato De Control De No Conformidades

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ		Código:										
			CMPST-SG-F-17										
			Version: 1										
			Fecha: 29-01-2017										
“Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”		Pagina 1											
Control de no conformidad													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">FECHA DE DILIGENCIAMIENTO</td> </tr> <tr> <td style="width: 33%;">DIA</td> <td style="width: 33%;">MES</td> <td style="width: 33%;">AÑO</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					FECHA DE DILIGENCIAMIENTO			DIA	MES	AÑO			
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO													
DIA	MES	AÑO											
Responsable de control													
Cargo													
		Responsable											
Identificación de la no conformidad		Recepción (R), Operarios o producción (O), Almacén (A), Calidad (C), Entregable (E)											
Destino final en la recepción		Calidad (C), Proveedor (P), Cliente (CL), Operarios o producción (O)											
Tipos de no conformidad		No conformidad en recepción (parte del proveedor): Los productos o servicios del proveedor no cumplen los requisitos No conformidad producción: los productos o servicios no cumplen los requisitos durante el proceso de producción v acabado No conformidad del cliente: los productos son identificados por el cliente por su no conformidad											
Acción a tomar de acuerdo a la no conformidad evidenciada		1. Rechazar, 2. Recuperar, 3. Reprocesar, 4. Devolución, 5. Aceptar											
OBSERVACIONES, SUGERENCIAS A MEJORAR													
ELABORADO POR :		REVISADO POR:		APROBADO POR:									
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:									
CARGO:		CARGO:		CARGO:									

Anexo E. Identificación De Producto Y Trazabilidad

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-05 Fecha: 28-01-2017 Versión: 01 Pagina 1</p>
---	---	--

1. Identificación de producto y trazabilidad

1.1. Generalidades

Establecer la forma de identificar los productos del proceso para poder realizar la trazabilidad y comprobar el estado de conformidad en el seguimiento y medición de los mismos

1.2. Alcance

El procedimiento aplica en razón de identificación y trazabilidad del proceso o producto hasta el término de su entrega

1.3. Definiciones

1.3.1. Trazabilidad

Capacidad para reconstruir la historia de un producto mediante identificaciones registradas

1.3.2. Orden de fabricación

Lanzamiento de una fabricación realizada por producción

1.4. Desarrollo

1.4.1. Identificación de elementos trazables

La identificación y trazabilidad de los productos inicia con la asignación de numero lote para cada proyecto el cual será fijado por el responsable del proceso.

Una vez establecido y avalado el contenido de los documentos por parte de los encargados de proceso, debe ser entregado al Comisionado documental, con el fin de que se valide el contenido de ellos, frente a los requisitos del proyecto y las normas aplicables y disposiciones Legales

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”	Código: CMPST-SG-P-05 Fecha: 28-01-2017 Versión: 01 Pagina 2
---	---	---

- **Materia prima:** El método de identificación de la materia prima y producto decepcionado está dados por el número de lote que se le asignó al momento de ingreso a la planta e información de inspección del producto inicial

Tabla 14.1 Información de asignación recepción de material

Materia prima	Inspeccionado y conforme	Inspeccionado y no conforme	Pendiente de inspección
Nº Lote	Etiqueta verde:	Etiqueta roja:	Etiqueta amarilla:
	Responsable	Responsable	Responsable
	Lote	Causa	Causa
	Fecha	Fecha	Fecha

- **Producto en producción:** se toma el número de lote seguido de asignación de fecha en formato numérico (dd.mm.aa) al ingresar en el proceso de transformación.
- **Producto acabado:** El producto será nuevamente inspeccionado y referenciado; método de identificación del producto acabado se realiza mediante etiqueta de identificación física del producto

Tabla 14.2 Información de asignación producto acabado

Producto acabado	Inspeccionado y conforme	Inspeccionado y no conforme	Pendiente de inspección
Nº Lote	Etiqueta verde:	Etiqueta roja:	Etiqueta amarilla:
Fecha de producción	Responsable	Responsable	Responsable
	Lote	Causa	Causa
	Fecha	Fecha	Fecha

Los registros de los diferentes componentes del informe los debe conservar el profesional encargado mientras el producto se realice. Al terminar, pasará al archivo de la entidad.

ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador	REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental	APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto
--	--	---

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-05 Fecha: 28-01-2017 Versión: 01 Pagina 3</p>
---	---	--

1.4.2. Identificación física del producto

Cada producto debe ser identificado por el almacén, anotando el código en un lugar visible

1.5. Zona de rechazo

La empresa cuenta con una zona para el almacenaje de producto no conforme

1.6. Trazabilidad

Cuando el cliente encuentra una no conformidad se le solicita la etiqueta de identificación física del producto y a partir de este se puede saber:

- Lote de recepción
- Fecha de producción
- Los controles de calidad realizados
- Responsables encargados de ~~revisión~~ **revisión**

Tabla 14.3 Control Documentos

	ELABORO	REVISO	APROBO
Nombre:	J. Barrera	A. Ramírez	M. Cruz
Cargo:	Regulador	Comisionado documental	Gerente de proyecto
Revisión N°: 0	FECHA: 25/01/2017	Descripción:	Creación de documento de procedimientos

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

Anexo F. Procedimiento Auditoria

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-07 Fecha: 28-01-2017 Versión: 01 Pagina 1</p>
---	---	--

1. AUDITORIA

Se deben tener en cuenta que aspectos en cada una de las fases de desarrollo de la auditoría, a fin de garantizar el éxito de la misma. Si bien éstos deben ser revisados y mejorados de manera constante, el propósito fundamental para las auditorías es que se debe contar con criterios unificados para la dirección de la misma, independientemente de las personas que estén a cargo de las fases de la misma.

1.1. Descripción de los formatos de auditoria

Tabla 1 Descripción Formato auditoria

CONCEPTO	DESCRIPCION
Número	Identifica el número de orden para las preguntas
Aspectos a evaluar	Constituyen los criterios de evaluación
FE (falla estructural)	Se refiere a aspectos de desempeño no desarrollados, mal desarrollados o no realizados y que ponen en peligro la operación
FC (falla circunstancial)	Se refiere a aspectos de desempeño no desarrollados, mal desarrollados o no realizados y que NO ponen en peligro la operación.
CS (Cumplimiento satisfactorio)	Cumplimiento íntegro del factor

1.2. Herramientas de auditoria

Se deben utilizar las siguientes herramientas cuando se considere conveniente¹:

- Práctica de inspecciones con el fin de examinar los registros, documentos o activos tangibles.
- Observaciones directas para verificar el desarrollo y documentación de los procesos y procedimientos.
- Confirmación de la autenticidad de situaciones, operaciones y/o cifras mediante la comunicación directa con terceros.
- Conciliación de registros o situaciones para establecer su conformidad.
- Indagación a terceros de manera verbal dentro o fuera de la entidad, sobre posibles puntos débiles en la aplicación de procedimientos, etc.
- Realización de cálculos para comprobar la exactitud aritmética de los documentos o registros contables.
- Examen de documentos para verificar la evidencia que apoya o sustenta una operación.
- Revisión analítica de índices, indicadores, tendencias, así como investigación de fluctuaciones, variaciones y relaciones que resulten inconsistentes.

¹ DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA AUDITORIA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-07 Fecha: 28-01-2017 Versión: 01 Página 2</p>
---	---	--

MUNICIPIO DE YOPAL, Universidad de la Salle, 2007

1.3. Calificaciones

La evaluación de los procesos se calificara de acuerdo al siguiente rango:

- Cero (0), si considera que existe Falla Estructural (FE)
- Tres (3), si considera que existe Falla Circunstancial (FC)
- Cinco (5), si considera que existe Cumplimiento Satisfactorio (CS)

Una vez obtenidas las evaluaciones debe continuar de la siguiente manera:

- Con base en las calificaciones dadas a cada una de las respuestas, calcular el promedio simple para cada área o proceso evaluado,
- Realizar la sumatoria de los productos obtenidos en el paso anterior y ésta será la calificación definitiva de la Auditoría.

Luego de la medición se utilizará la siguiente escala para facilitar el dictamen de auditoría:

- 0 < 1 : Gestión muy crítica
- 1 < 2 : Gestión crítica
- 2 < 3 : Gestión insuficiente
- 3 < 4 : Gestión deficiente
- 4 < 4.5 : Gestión buena
- 4.5 - 5 : Gestión excelente

Anexo G. Formato De Auditoria

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ			Código: CMPST-SG-F-11		
	“Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”			Version: 1		
				Fecha: 28-01-2017		
				Pagina 1		
				FECHA DE DILIGENCIAMIENTO		
				DIA	MES	AÑO
LUGAR Y FECHA DE LA EJECUCIÓN						
PROCESOS AUDITADOS						
NOMBRE Y CORREO ELECTRONICO				CARGO		
NOMBRE DEL AUDITOR				CARGO		
NOMBRE DEL AUDITOR LIDER				CARGO		
Instrucción: A continuación, encontrara una serie de preguntas se debe señalar con una X en una escala de valores asi: 1 Totalmente en desacuerdo, 2- en desacuerdo, 3- indiferente, 4- de acuerdo y 5- totalmente de acuerdo.						
				CALIFICACION		
N°	ASPECTOS A EVALUAR EN LA AUDITORIA			FE	FC	CS
				CALIFICACION		
N°	ASPECTOS A EVALUAR EN LA AUDITORIA			FE	FC	CS
CALIFICACION PROMEDIO OBTENIDA						
OBSERVACIONES, SUGERENCIAS A MEJORAR						
ELABORADO POR :		REVISADO POR:		APROBADO POR:		
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:		
CARGO:		CARGO:		CARGO:		

Anexo H. Formato Lista De Chequeo

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS ORGANICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ			Código:	
	“Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”			CMPST-SG-R-02	
	LISTA DE CHEQUEO			Version: 01	
				Fecha: 01/05/2017	
NOMBRE:		FECHA:			
ELABORO:		FICHA:			
PROCESO 1					
NUMERO	ITEM	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES	
PROCESO 2					
NUMERO	ITEM	SI	NO	OBSERVACIONES	
ELABORADO POR :		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
NOMBRE:		NOMBRE:		NOMBRE:	
CARGO:		CARGO:		CARGO:	
				VERSION 1	

Anexo I. Acta De Cierre De Fase

	MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ						Código	CMPST-SG-F-08
	“Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”						Versión	1
	ACTA DE CIERRE DE PROYECTO O FASE						Fecha	2017/01/27
							Página	Pág. 1 de 1
Codigo	Responsable(s)			Fecha	dd-mm-aa	Tipo de Acta		
						Avance		
Resumen General						Final		
Información de Cierre								
Información de Entregables finalizados								
Compromisos				Entregables				
Descripción del proyecto								
Referencias / Anexos								
Nombre	J.Barrera	A.Ramirez	M. Cruz					
Cargo	Regulador	Comisionado documental	Creacion de documentos					
	Elaboro	Revisó	Aprobó					

Anexo J Matriz Roles Y Requisitos

No.	Rol Proyecto	Tipo de recurso	Autoridad	Objetivo del Rol	Funciones Principales	Habilidades	Experiencia	Reporta A:	Supervisa a:
1	Gerente del Proyecto	Interno	Alta	Establecer requisitos y condiciones del cargo gerencial del proyecto.	Identificar los requisitos Establecer unos objetivos claros y alcanzables. Garantizar el desarrollo de la operación. Asegurar canales de comunicación efectivos.	Conocimientos en informática, manejo de personal, conocimiento gerenciando proyectos y manejo adecuado de equipos y máquinas. Experiencia en manejo de herramientas de control de calidad	Estudios universitarios en Ingeniería, Administración de empresas. Experiencia gerenciando empresas mínimo 2 años.	-	Ingeniero Experto Soporte de tecnología y software Contador Secretaria
2	Ingeniero Experto	Interno	Media	Definir las funciones para el ingeniero que estará a cargo de la operación de compostaje.	Planificar y dirigir los parametros y condiciones que debe tener el producto. Diseñar procesos de mejora para la producción de abono. Implementar acciones necesarias en el proceso encaminadas a cumplir los objetivos del proyecto.	Conocimiento en procesos productivos. Manejo de personal. Conocimiento en herramientas para control de calidad.	Estudios universitarios en Ingeniería industrial, Administración agropecuaria o afines. Experiencia mínimo 2 años.	Gerente del Proyecto	Técnico encargado del proceso Obrero
3	Contador	Interno	Media	Definir el rol del cargo encargado de los aspectos financieros de la empresa.	Manejar los temas financieros de la empresa. Manejar la nómina de la empresa. Manejar los pagos requeridos por la operación.	Conocimiento en liquidación de nomina y normas vigentes a contratación. Manejo avanzado de herramientas informáticas (Word, Excel)	Título de contador. Experiencia mínimo 1 años.	Gerente del Proyecto	-
4	Soporte de tecnología y software	Interno	Media	Establecer el rol de la persona encargada de los equipos para el proceso.	Manejo de base de datos para un control de mediciones al producto. Soporte en problemas informáticos.	Conocimiento en manejo de bases de datos. Conocimientos en soporte técnico a equipos.	Estudios universitarios de ingeniería de sistemas Experiencia en soporte mínimo 1 año.	Gerente del Proyecto	-
5	Técnico encargado del proceso	Interno	Baja	Establecer el rol del puesto que va a estar frente a la transformación del producto en todas sus fases	Debe encargarse del recibo de materia prima, acondicionar los residuos para los procesos de tratamiento. Verificar las condiciones y parametros del proceso. Tomar muestras para pruebas de laboratorio. Hacer operaciones de empaque y almacenaje.	Conocimientos en trabajos físicos y labores manuales, control de inventarios y trabajo en equipo.	Estudios técnicos o superiores sobre agricultura organica o afines. Mínimo 1 año en procesos de manejo de residuos o transformación de materia orgánica.	Ingeniero Experto	-
6	Secretaria	Interno	Baja	Establecer el rol de la persona encargada de operaciones administrativas de apoyo.	Realiza las labores correspondientes a atención al cliente, recepción, digitación, archivo, control de documentos. Asiste al gerente del proyecto en labores administrativas.	Manejo adecuado de herramientas informáticas. Buen manejo en relaciones interpersonales con atención al cliente.	Estudios técnicos o superiores en secretariado o afines. En su defecto experiencia en manejo de labores administrativas superior a 1 año.	Gerente del Proyecto	-
7	Obrero	Interno	Baja	Definir las funciones y requerimientos para el obrero que asistira las funciones del técnico	Apoyo en las labores del técnico encargado del proceso.	Experiencia en labores manuales, mecánicas.	Título bachiller, experiencia de 1 año en labores de	Ingeniero Experto	-

Anexo K. Procedimiento Control De Documentos

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 1</p>
---	--	--

6. Procedimiento control de documentos

6.1. Objetivo

Establecer la metodología para la elaboración, aprobación, distribución, control, mantenimiento modificación, eliminación, revisión, y/o archivo de los registros requeridos por el proyecto, así como las disposiciones internas y legales que le apliquen.

6.2. Alcance

Cubre las actividades para la elaboración, modificación, eliminación, revisión, aprobación, distribución, control, mantenimiento y/o archivo, de los registros requeridos por el proyecto, en el trabajo, así como las disposiciones internas y legales que le apliquen.

6.3. Definiciones

6.3.1. Aprobar:

Verificar que el documento que se va a emitir cumple con las políticas, objetivos y requisitos técnicos, de calidad, medio ambiente, salud y seguridad. Constituye la autorización para continuar o iniciar su aplicación.

6.3.2. Actualización:

Modificación que se le hace a un documento por el cambio en un proceso.

6.3.3. Área:

Parte de la estructura organizacional.

6.3.4. Cambio Significativo:

Modificación de un documento en su fondo que implica cambios en la realización del proceso relacionado.

6.3.5. BACK UP:

Copia en medio magnético de la información que hace parte del proyecto

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 2</p>
---	--	--

6.3.6. Cambio de forma:

Son todas aquellas modificaciones a documentos, datos, formatos, instructivos, manuales ó registros, que no afectan su estructura original, pero que afecta parcialmente el mismo sin necesidad de generar una nueva versión.

6.3.7. Cambio de fondo:

Es aquella modificación que por su complejidad implica un cambio de todo documento, dato, formato, instructivo, manual ó registro ya que afecta su estructura original, lo cual conlleva a una nueva versión y fecha de actualización.

6.3.8. Código:

Identificación de estructura alfanumérica que identifica los documentos proyecto

6.3.9. Dato:

Toda aquella información que sirven de consulta como son: tablas, gráficos, información técnica, etc., a la cual se hace referencia en los procedimientos del proyecto

6.3.10. Departamento:

Parte de la estructura organizacional.

6.3.11. Documento:

Información que sirve como evidencia escrita para el proyecto. Ejemplo:(Registro, especificación, procedimiento documentado, dibujo, informe, norma). El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestra patrón o una combinación de estos.

6.3.12. Documento controlado:

Documento que, por su nivel de criticidad dentro del proyecto en el trabajo, solo es distribuido en copia, bajo la supervisión comisionado documental de gestión de la organización.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 3</p>
---	--	---

Esta documentación se debe identificar claramente como ejemplares controlados. Estos documentos son usados como medio de consulta en los departamentos de la organización y solo pueden ser modificados por el regulador encargado de la gestión organizacional

6.3.13. Documento obsoleto:

Determina que un documento ya no aplica al proyecto por estar desactualizado. Esta documentación se debe destruir o ser empleada como papel reciclado; se debe identificar claramente trazando una línea diagonal de lado a lado de la hoja para evitar el uso indebido, o como ejemplar. Obsoleto; en el caso de Backup se identificará con la leyenda “Obsoleto”.

6.3.14. Listado maestro:

Registro que sirve como herramienta de control y consulta de todos los documentos y registros que hacen parte del proyecto es diligenciado y actualizado por el regulador encargado de la gestión organizacional. Este listado debe permanecer actualizado en el archivo del área de gestión y ser registro confiable para quien lo consulte.

6.3.15. Manual:

Documento que especifica y detalla la estructura del proyecto, de acuerdo a la naturaleza de su aplicación. Ejemplo: Manual de Funciones y Perfiles del proyecto, manual de identificación de interesados, manual de selección de métodos de comunicación, manual de procesos etc.

6.3.16. Manual de funciones y responsabilidades:

Documento que especifica y detalla el perfil, funciones, responsabilidades y habilidades que debe tener un cargo dentro de la estructura de la organización.

6.3.17. Manual de procesos:

Recopilación de procedimientos, instructivos, etc., para un área, proceso o línea de servicio específica.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ "Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos"</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 4</p>
---	--	--

6.3.18. Norma o especificación:

Documento que establece requisitos. Una especificación puede estar relacionada con actividades (Ej.: procedimiento documentado, especificación de proceso, especificación de ensayo o prueba), o con productos (Ej.: una especificación de producto, una especificación de desempeño).

6.3.19. Política:

Declaración documentada del compromiso que asume la organización con el cumplimiento de los estándares y los lineamientos frente a las Intenciones globales a su interior y su entorno.

6.3.20. Procedimiento:

Es una sucesión ordenada y documentada de actividades que refleja la ejecución de un proceso.

6.3.21. Programa:

Documento que establece la planificación, ejecución, medición, control, verificación, planes de acción que se deben tener en cuenta en la ejecución de actividades específicas del proyecto.

6.3.22. Registro:

Recopilación de información obtenida para dar evidencia objetiva de las diferentes actividades realizadas en un procedimiento o proceso.

6.3.23. Revisar:

Actividad que sirve como medio de control, por medio de la cual se hace constar que la información plasmada en los documentos y registros que hacen parte del proyecto, es verídica y confiable con forme a los requisitos establecidos por cada uno de las áreas de la organización.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 5</p>
---	--	--

6.3.24. Registros:

Se relacionan los registros que registros deberían establecerse y cómo se mantendrán. Dichos registros podrían incluir registros del diseño, registros de inspección y ensayo/prueba, mediciones de proceso, órdenes de trabajo, dibujos, actas de reuniones, de modo pues, que se pueda hacer un control, presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas y la trazabilidad de los mismos.

6.4. Tiempo de conservación de documentos

El tiempo considerado como conveniente para conservar los documentos, se establece un tiempo normalmente de 2 años; en uso y consulta permanente), luego se enviará a archivo inactivo por 1 año (para posteriores y ocasionales consultas) y luego se eliminará.

En caso es de una encuesta, se realiza un informe con todas las encuestas y éstas se eliminan de forma inmediata, por lo tanto, no permanecen activas, ni inactivas. Generalidades:

- Se compromete a conservar los registros y documentos que soportan el proyecto teniendo en cuenta lo siguiente:
- Conservación de los documentos de manera controlada.
- Garantiza que los documentos sean legibles, fácilmente identificables y accesibles protegidos contra daño, deterioro o pérdida.
- El regulador encargado de la gestión organizacional tendrá acceso a todos los documentos y registros.
- Conservación de forma electrónica garantizando la preservación de la información.
- Registro del suministro de elementos y equipos de protección personal.
- Para los documentos y registros, se elaboró un sistema de archivo o retención documental acorde con la normatividad vigente y las políticas establecidas en la organización.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 6</p>
---	--	--

6.5. Clases de documentos

6.5.1. Manual (MN)

Es el documento básico del Sistema, está conformado por los siguientes puntos. Objeto, Alcance, perfil de la empresa, definiciones, responsabilidades y autoridades, elementos básicos del proyecto, control y modificaciones, entre otros

6.5.2. Plan: (PL)

Es el documento donde se encuentra los puntos y parámetros a aplicar en todos los proyectos que se realicen y cada uno de los procedimientos que se deben llevar, estos variaran de acuerdo a las condiciones y especificaciones del proyecto.

6.5.3. Procedimientos: (P)

Son documentos complementarios en ellos es necesarios describir al detalle cada uno de los procesos de: evaluación técnica y económica, planeación del proyecto (alcance, cronograma, costo, riesgos, recursos, compras, comunicaciones, calidad), seguridad y salud en el trabajo, estos procedimientos se realizan con la función de evitar deficiencias en el desarrollo o la implementación de los diferentes procesos del Sistema.

6.5.4. Formatos: (F)

Serán los recolectores de la evidencia y la implementación de las diferentes actividades ejecutadas en los procesos que realiza el proyecto. estos registros deben contener datos necesarios que en un momento dado puedan generar información suficiente para la evaluación de alguna actividad desarrollada. Algunos de los puntos que deben contener son:

Fecha, actividad realizada, si fue efectiva o no la actividad, quien diligencia el registro, a que área pertenece y su disposición final.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 7</p>
---	--	--

6.5.5. Instructivos: (I)

Son documentos complementarios y su función es la descripción detallada de las actividades que conforman los procesos, estos instructivos se realizaran siempre y cuando sea necesario para la explicación al detalle de algún punto en particular, por ejemplo: (Instructivo evaluación de desempeño).

6.5.6. Documentos: (D)

Son instrumentos complementarios, cuya función es recopilar información necesaria e importante para el sistema debido a que en el se encuentran partes determinantes o definitivas que son base del sistema, por ejemplo: (políticas, presupuestos, riesgos etc.), se llevara a cabo dependiendo de los procedimientos que se realicen.

6.5.7. Programas: (PR)

Es un documento que contiene información necesaria para la ejecución de una acción que conlleva al cumplimiento de un objetivo para la solución de un problema que se ha definido previamente, estos son de gran importancia para el sistema y su respectivo cumplimiento, por ejemplo (Programa de transformación de material orgánico en compostaje).

6.5.8. Listado maestro de documentos: (LM)

Es un documento que recopila la lista de todos elementos que componen el sistema, se encuentra de manera ordenada y codificada, para control de los mismos.

6.5.9. Listado maestro de registros: (LR)

Es un documento que recopila la lista de todos elementos que componen el sistema, se encuentra de manera ordenada y codificada, para control de los mismos.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 8</p>
---	--	--

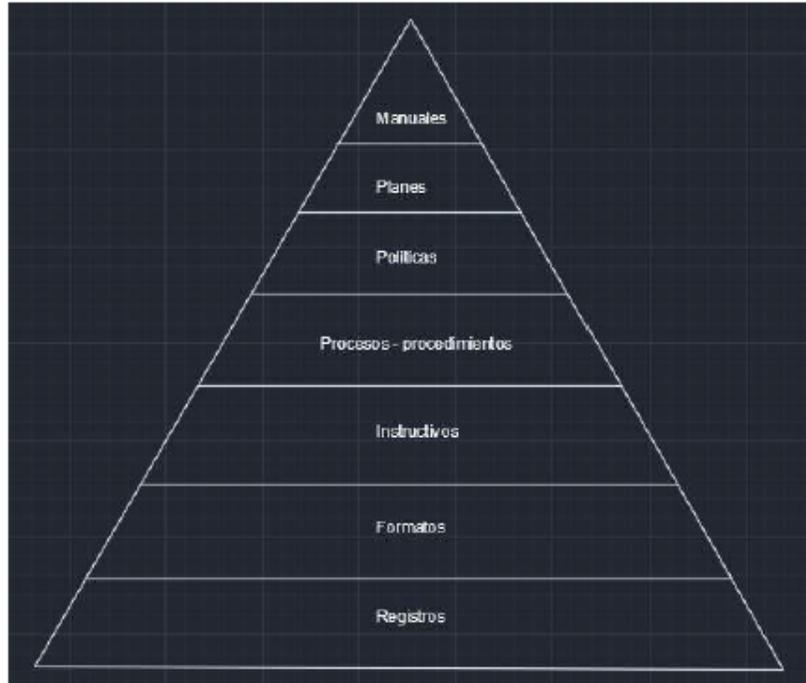


Ilustración 6-1 Pirámide documental

6.6. Metodología:

6.6.1. Elaboración de documentos internos:

Para la elaboración de los documentos se han establecido los siguientes parámetros:

- Preferiblemente el tamaño de la hoja que se utilizará para la elaboración de los documentos será tamaño carta.
- Todos los documentos y registros tienen como márgenes preestablecidas: Todos los márgenes deben ser con un espacio de 2,54 cm.
- Tipo de letra: Arial, con un tamaño de 11 puntos (en lo posible); de lo contrario deben ser elaborados en tamaño de letra fácilmente identificable y legible.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 9</p>
---	--	--

- El interlineado debe ser con el formato 2.0 y el texto debe estar alineado hacia la izquierda, sin que esté justificado.
- No se deben utilizar espacios entre párrafos.
- Las tablas no deben tener ningún tipo de línea que separen las columnas.
- La redacción debe ser en tercera persona.

7.5.1. Encabezado

Cada procedimiento tendrá un encabezado de página que se divide de la siguiente manera:

- Al lado izquierdo se ubica el LOGO del proyecto
- En el centro está el nombre del documento (Centrado).
- Al lado derecho se encuentran cuatro casillas donde están; el código, la fecha de actualización, la versión y el número de páginas que conforman el documento.

Tabla 6.1 Estructura de encabezado

<p>Logo</p>	<p>Nombre del documento</p>	<p>Código: xxxxxx Fecha: dd-mm-aaaa Versión: xxx Página xx</p>
-------------	-----------------------------	---

6.6.2. Codificación de registros

La documentación del Sistema de Gestión se identifica con un código alfanumérico de la siguiente manera: Sistema de Gestión (SG)

6.6.3. Codificación

La codificación de los documentos va precedida por las siglas (en mayúscula):

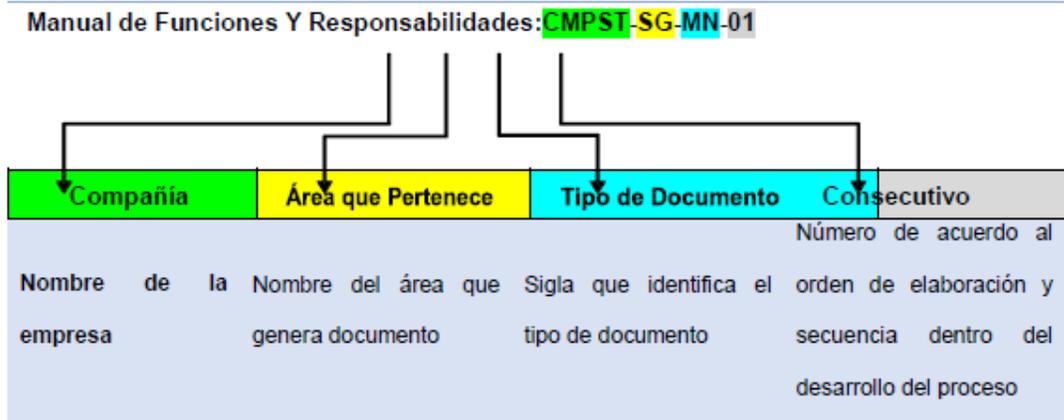
Nombre de la empresa Nombre del área que genere el documento como: Sistema de Gestión (SG) - seguido de las siglas que identifican el tipo de documento como: Manual de funciones, se identifica con la letra (MN), los procedimientos se identifican con la letra (P), los formatos con la letra (F), los instructivos con la letra (I); los documentos con la letra (D), los programas con las

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 10</p>
---	--	---

letras (PR); y finalmente se le asigna el número de acuerdo al orden de elaboración y secuencia dentro del desarrollo del proceso Ejemplo: CMPST-SG-R-01

Tabla 6.2 Estructura de la codificación documentos internos



El Comisionado documental es el único autorizado para asignar la codificación de los documentos que hacen parte del sistema integrado de gestión, así como su consecutivo, e incluirlos en el SG

6.7. Contenido de los Documentos (Procedimientos):

6.7.1. Objetivo:

Indica el propósito del documento.

6.7.2. Alcance:

Establece el cubrimiento y aplicación de un procedimiento identificando quien y cuando debe aplicarse lo descrito en este.

6.7.3. Definiciones:

Establecer las palabras claves para asegurar el entendimiento del documento en terminología.

6.7.4. Generalidades:

Aspectos y actividades de obligatorio cumplimiento en la ejecución y aplicación de la información descrita dentro de los procedimientos.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ "Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos"</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 11</p>
---	--	--

6.7.5. Descripción y/o metodología:

Relato detallado de las actividades necesarias a desarrollar y aplicar dentro de los procedimientos. Para describir las actividades se debe utilizar un lenguaje sencillo y de fácil entendimiento, definiendo él o los responsables, tiempo y espacio de realización de las actividades.

6.7.6. Información Complementaria:

Documentos internos o externos que deben consultarse en relación con el documento que se está escribiendo. Debe anexarse el código de identificación (si lo tiene y el nombre completo)

6.7.7. Registros:

Se relacionan los registros que deben ser diligenciados para la aplicación del procedimiento, de modo pues, que se pueda hacer un control de las actividades y la trazabilidad de los mismos.

6.7.8. Registros de Modificación:

Todos los documentos de proyecto, tienen un cuadro de control de modificación. Este es diligenciado como evidencia de los cambios; se diligencia siempre que se efectúe alguna modificación de las versiones actuales, con el fin de tener un registro de las mismas el cuadro está conformado por seis casillas (Revisión N°. , fecha de revisión, Nombre y cargo (elaboró, revisó, aprobó) y descripción de modificación (Estos pueden ir al principio del documento como portada).

6.8. Emisión, revisión y aprobación de los documentos y registros

Los documentos que hacen parte del proyecto deben ser elaborados, por cada uno de los colaboradores de los procesos de Gestión.

Una vez establecido y avalado el contenido de los documentos por parte de los dueños de proceso, debe ser entregado al Comisionado documental, con el fin de que se valide el

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ “Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos”</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 12</p>
---	--	--

contenido de ellos, frente a los requisitos del proyecto y las normas aplicables y disposiciones legales.

Los colaboradores designados por la Alta Dirección para Elaborar, Revisar y Aprobar la documentación del proyecto son: el solicitante en la parte de Elaboración, el Comisionado documental en la parte de Revisión y el Gerente del proyecto en la parte de Aprobación.

El Comisionado documental es el único autorizado para asignar la codificación de los documentos que hacen parte del sistema integrado de gestión, así como su consecutivo, e incluirlos en el SG

Tabla 6.3 Formato Control Documentos

	ELABORO	REVISO	APROBO
Nombre:	-----	-----	-----
Cargo:	Regulador	Comisionado documental	Gerente de proyecto
Revisión N°: ---	FECHA: DD/MM/AA	Descripción:	-----

6.9. Control de copias físicas.

Control de Copias Físicas: Se mantendrán impresos y firmados los documentos establecidos en la oficina principal.

En el caso de los documentos generados en proyectos, estos se mantendrán impresos en las oficinas o lugares de trabajo de los proyectos para su consulta.

Es responsabilidad del comisionado documental cuando esté en los proyectos:

- Mantener actualizada, impresa y de fácil acceso la documentación operativa y de SST generada desde la oficina central o en el proyecto.

Se hará entrega de copias no controladas en los siguientes casos:

- Por solicitud de los empleados para hacer revisiones, observaciones o actualizaciones a los documentos, esta solicitud debe hacerse en lo posible por escrito o vía correo electrónico.
- Entrega de documentos que hacen parte de cotizaciones u ofertas comerciales.

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ "Un compromiso sostenible para el ciclo vital de los residuos"</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 13</p>
---	---	---

- Documentos para desarrollar auditorías internas.
- Documentos requeridos por personal externo de la empresa como por ejemplo: ente certificador, asesores, ARL, entidades del estado, clientes, entre otros.

Estos documentos estarán marcados en cada una de sus hojas con la leyenda "COPIA NO CONTROLADA"

Adicionalmente la legibilidad se asegura controlando la calidad de las copias y mediante la revisión del documento durante su creación y emisión, garantizando que sea entendible y coherente su contenido.

6.10. Divulgación de documentos:

Para informar a los empleados sobre la nueva documentación, el comisionado documental, debe enviar por correo electrónico la información sobre la nueva documentación y las versiones de los documentos que a partir de la fecha quedan obsoletos para que todas las personas queden informadas. En el caso del personal operativo que no tiene acceso al correo electrónico y le aplique alguno de los cambios realizados, la divulgación se realizará mediante una charla a cargo de los responsables de los proyectos. Esta actividad será registrada en el CMPST-SG-F-0X – Control de Asistencia de Formaciones.

La divulgación del documento se hará directamente en las áreas y cargos involucrados.

Tabla 6.4 Control Documentos

	ELABORO	REVISO	APROBO
Nombre:	J. Barrera	A. Ramírez	M. Cruz
Cargo:	Regulador	Comisionado documental	Gerente de proyecto
Revisión N°: 0	FECHA: 25/01/2017	Descripción:	Creación de documento de procedimientos

<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBO NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	--	---

Anexo L. Comunicación Con El Cliente.

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 1</p>
---	---	--

CAPITULO 10 COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE

El siguiente plan comprende un conjunto coherente de acciones que buscan mejorar el servicio al cliente del proyecto. Las recomendaciones presentadas son una guía debiéndose aplicar con racionalidad y coherencia con el objetivo de adaptarse a cada situación y contexto.

10.1 Objetivos

- El objetivo principal será el de mantener una comunicación multidireccional y permanente con los clientes de la empresa.
- Permitir una comunicación fluida entre los las partes.
- Ofrecer a los clientes información complementaria sobre el producto.
- Aumentar la buena imagen de la empresa.

10.2 Canales de comunicación

Se debe generar respuesta a toda pregunta, queja o reclamo generada por cualquiera de los siguientes medios:

- Correo electrónico.
- Twitter.
- Facebook.
- Otros canales tradicionales: correo postal, teléfono

10.3 Contenido de las comunicaciones

Con la función de mantener una buena comunicación con los clientes, los contenidos publicados por cualquier integrante del proyecto deben mantener y cumplir los siguientes aspectos:

- Respeto a toda persona, protección de datos personales e imagen de los clientes.

<p>LABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISÓ NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	--	---

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 2</p>
---	--	---

- Se hará uso de un lenguaje no ofensivo ni despectivo.
- Se cuidará la privacidad. Excepto casos especiales o por motivos muy justificados, no se publicarán datos de los clientes.
- Se evitará la publicación de información errónea, confusa, contradictoria o que atente a leyes vigentes.
- Se cuidará la sintaxis y la ortografía de todo mensaje.
- Se evitarán las conversaciones sobre asuntos cotidianos.

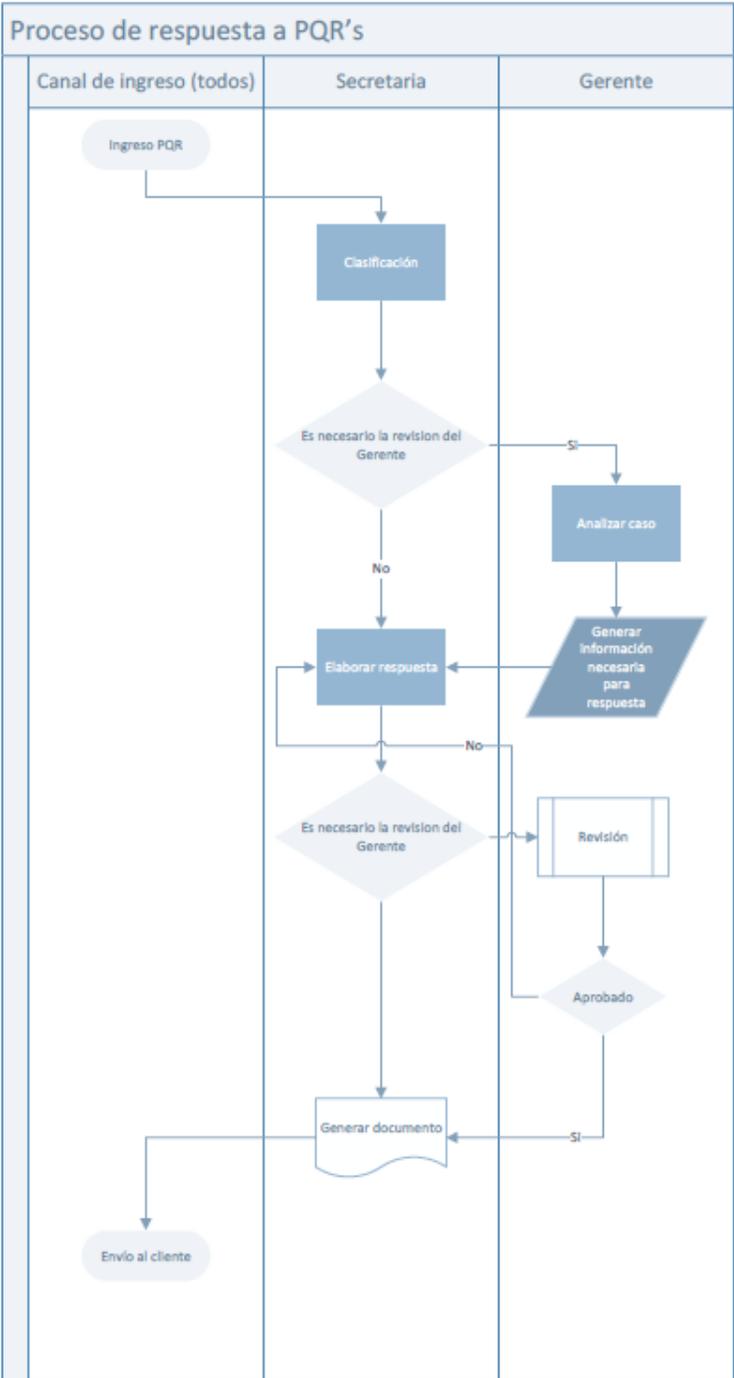
Es conveniente, gestionar la información, comentarios y mensajes de manera manual. Por norma general, se debe contestar lo antes posible, honestamente y claro a la hora de responder a los comentarios. Así mismo, se debe llevar una contabilidad de las dudas y consultas más frecuentes, así como de todos los usuarios atendidos.

10.4 Procedimiento respuestas a PQR's

Una vez que una queja, pregunta o reclamo ingrese, por cualquiera de los canales de comunicación dispuestos, la secretaria de la empresa deberá clasificar de qué se trata. Si la comunicación requiere que el gerente responda, la secretaria comunicará mediante correo electrónico al gerente para su correspondiente desarrollo. Dependiendo del asunto, el gerente deberá generar la información, luego darle traslado a la secretaria, para que genere una respuesta formal a transmitir. En caso de que sea una PQR de alto grado de importancia, el gerente deberá revisar una última vez la respuesta, sino lo requiere, la secretaria puede enviar la respuesta al cliente. A continuación se visualiza el diagrama correspondiente al proceso:

<p>LABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
--	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 3</p>
---	--	---

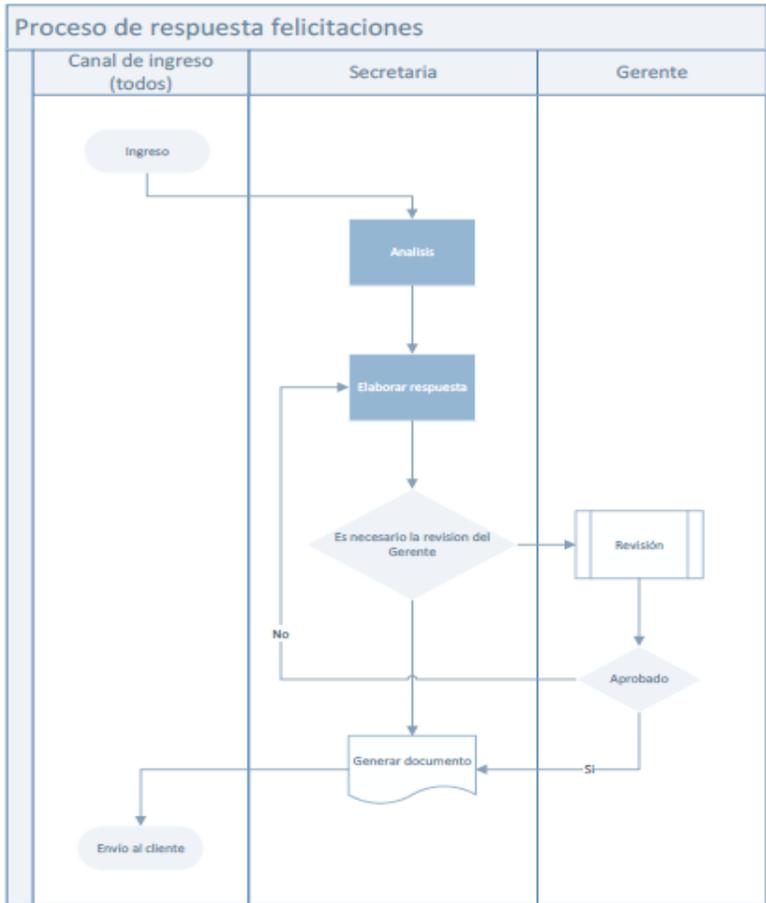


<p>ELABORO NOMBRE: J. Herrera CARGO: Regulator</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--

	<p>MANEJO INTEGRAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCIDOS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARCABUCO – BOYACÁ</p>	<p>Código: CMPST-SG-P-01 Fecha: 24-01-2017 Versión: 01 Pagina 4</p>
---	--	---

10.5 Procedimiento para felicitaciones

En caso de recibir felicitaciones, la secretaria de la empresa deberá analizarla. La secretaria, generará una respuesta formal de agradecimiento a transmitir. En caso de que sea necesario el gerente deberá revisar una última vez la respuesta, sino lo requiere, la secretaria puede enviar la respuesta al cliente. A continuación se visualiza el diagrama correspondiente al proceso:



<p>ELABORO NOMBRE: J. Barrera CARGO: Regulador</p>	<p>REVISO NOMBRE: A. Ramírez CARGO: Comisionado documental</p>	<p>APROBÓ NOMBRE: M. Cruz CARGO: Gerente del proyecto</p>
---	---	--