

**PROYECTO DE GRADO**

**DISEÑO DE ESPACIOS ECOLOGICOS PARA MATERIALES RECICLADOS EN LA  
FUENTE, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE**

**MARCO AURELIO MEDINA CALDERON C.C. 74.860.505**

**MARIO ALEJANDRO MORA DIAZ C.C. 13.743.551**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONOMICAS Y DE  
NEGOCIOS**

**ESPECIALIZACION EN GESTION DE PROYECTOS**

**JULIO DE 2015**

## **DISEÑO DE ESPACIOS ECOLOGICOS PARA MATERIALES RECICLADOS EN LA FUENTE, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE**

### **RESUMEN**

En un entorno ambiental como el actual, con cultura en recolección de objetos reciclables poco fuerte a nivel de países en vía de desarrollo, y más en poblaciones como la ciudad de Yopal, nos sentimos obligados a implementar diseños de espacios ecológicos, como los utilizados en diversas partes del mundo con denominaciones diferentes, por ejemplo, los puntos limpios de la ciudad de Santiago de Chile. Esto lleva a que empresas y entes gubernamentales locales se interesen en el tema de reciclaje, y con sistemas culturales que enfoquen el sistema desde la propia fuente de origen de residuos, como casas, oficinas, bodegas, almacenes, etc.

Actualmente las empresas recolectoras de aseo no presentan exigencias a la comunidad en cuestión de reciclaje. Este tipo de cultura está ajeno a todas las personas que residen en la ciudad. Se ven pocos medios simples de estaciones de reciclaje en algunas empresas privadas, colegios, o establecimientos en general, pero aun así las personas no saben enfocar el destino final de un desecho.

Por esta razón es que se pretende con éste proyecto aplicar sistemas ya determinados en diversas partes del mundo, y en éste caso lo llamaremos espacios ecológicos, que mediante un diseño simple y funcional se puede implementar a futuro en diversos sitios de la ciudad, para que la gente, desde sus casas, haga buen uso del producto denominado reciclable y lo deposite en sitios indicados para su fin.

## **ABSTRACT**

In an ambient environment like this, with culture collection little strong at the country level in developing recyclable items, and more people as the city of Yopal, we feel obliged to implement designs green spaces, such as those used in various parts of the world with different names, for example, clean parts of the city of Santiago de Chile. This leads to local businesses and government agencies interested in the subject of recycling, and cultural systems that focus on the system from the very source of origin of waste, such as houses, offices, warehouses, stores, etc.

Currently the collection companies do not have toilet needs within the community recycling. This type of culture is alien to all people residing in the city. Few simple means of recycling stations in some private companies, schools, or establishments in general are, but still people do not know the final destination focus of a waste.

For this reason it is that this project is intended to apply and certain systems in various parts of the world, and in this case we will call ecological areas, which through a simple and functional design can be implemented in the future in various places in the city, so people from their homes, make good use of recyclable product and deposits denominated in places suitable for your purpose.

## **PALABRAS CLAVE**

**1. Espacio ecológico, 2. Reciclaje, 3. Material en la fuente, 4. Diseño, 5. Yopal Casanare**

## Índice de contenido

<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Formulación del problema técnico .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Contexto donde se presenta el conflicto.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 Conflicto (no conformidad) que da lugar al desarrollo del proyecto.....</b>	<b>21</b>
<b>1.4 Descripción del problema.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Comitente, Sponsor del proyecto.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6 Stakeholders del proyecto .....</b>	<b>22</b>
<b>1.7 Posibles modalidades de solución del problema.....</b>	<b>23</b>
<b>1.8 Constricciones y restricciones del proyecto .....</b>	<b>25</b>
<b>1.8.1 Constricciones. ....</b>	<b>25</b>
<b>1.8.2 Restricciones.....</b>	<b>25</b>
<b>1.9 Formulación y sistematización del problema.....</b>	<b>26</b>
<b>1.9.1 Formulación del problema. ....</b>	<b>26</b>
<b>1.9.2 Sistematización del problema. ....</b>	<b>27</b>
<b>2. Justificación.....</b>	<b>27</b>
<b>3. Objetivos.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 General .....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Específicos.....</b>	<b>29</b>

<b>4.</b>	<b>Desarrollo del proyecto aplicado.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b>Gestión de la integración del proyecto.....</b>	<b>30</b>
4.1.1	Desarrollo del acta de constitución del proyecto (Project charter). ....	30
4.1.2	Desarrollo del plan para la gestión del proyecto. ....	35
4.1.3	Dirección y gestión del trabajo del proyecto.....	36
4.1.4	Monitoreo y control del trabajo del proyecto.....	38
4.1.5	Realización del control integrado de cambios. ....	39
4.1.6	Fase de cierre del proyecto.....	40
<b>4.2</b>	<b>Gestión del alcance de proyecto.....</b>	<b>40</b>
4.2.1	Plan de gestión del alcance. ....	40
4.2.2	Recopilación de requisitos. ....	42
4.2.3	Definición del alcance. ....	43
4.2.4	Creación de la estrategia de descomposición del trabajo - EDT.....	45
4.2.5	Validación del alcance. ....	46
4.2.6	Control del alcance. ....	47
<b>4.3</b>	<b>Gestión del tiempo del proyecto .....</b>	<b>48</b>
4.3.1	Plan de gestión del cronograma.....	48
4.3.2	Definición de las actividades. ....	49
4.3.3	Secuencia de actividades. ....	52
4.3.4	Estimación de recursos de las actividades. ....	55
4.3.5	Estimación de duración de las actividades. ....	57
4.3.6	Desarrollo del cronograma.....	59
4.3.7	Control del cronograma. ....	61
<b>4.4</b>	<b>Gestión de los costos del proyecto.....</b>	<b>62</b>
4.4.1	Plan de gestión de costos. ....	62

4.4.2	Estimación de los costos. ....	63
4.4.3	Determinación del presupuesto. ....	65
4.4.4	Control de costos.....	75
4.5	Gestión de la calidad del proyecto .....	76
4.5.1	Plan de gestión de calidad. ....	76
4.5.2	Realización del aseguramiento de la calidad. ....	79
4.5.3	Control de calidad.....	80
4.6	Gestión de los recursos humanos del proyecto.....	81
4.6.1	Plan de gestión de recursos humanos.....	81
4.6.2	Adquisición del equipo del proyecto. ....	83
4.6.3	Desarrollo del equipo del proyecto.....	88
4.6.4	Dirección del equipo del proyecto. ....	88
4.7	Gestión de las comunicaciones del proyecto .....	89
4.7.1	Plan de gestión de las comunicaciones. ....	89
4.7.2	Gestión de las comunicaciones.....	91
4.7.3	Control de las comunicaciones.....	92
4.8	Gestión de los riesgos del proyecto .....	93
4.8.1	Plan de gestión de los riesgos. ....	93
4.8.2	Identificación de los riesgos.....	96
4.8.3	Realización del análisis cualitativo de riesgos. ....	99
4.8.4	Realización del análisis cuantitativo de riesgos. ....	100
4.8.5	Planificación de la respuesta a los riesgos.....	101
4.8.6	Control de los riesgos.....	102
4.9	Gestión de las adquisiciones del proyecto .....	103
4.9.1	Plan de gestión de adquisiciones. ....	103

4.9.2	Realización de adquisiciones.....	105
4.9.3	Control de adquisiciones. ....	106
4.9.4	Cierre de adquisiciones. ....	107
4.10	Gestión de los grupos de interés (Stakeholders) .....	108
4.10.1	Identificación de los grupos de interés.....	108
4.10.2	Plan de gestión de los grupos de interés.....	110
4.10.3	Gestión de la participación de los grupos de interés.....	111
4.10.4	Control de la participación de los grupos de interés.....	112
5.	Aspectos administrativos.....	113
5.1	Presentación del cronograma de actividades.....	113
5.2	Estimación de costos de la realización del proyecto.....	114
5.3	Presentación de la hoja de recursos del proyecto.....	123
5.4	Definición de actividades.....	129
5.5	Estructura de descomposición del trabajo.....	131
5.5.1	Diseño de espacios ecológicos.....	132
5.5.2	Dimensiones del espacio ecológico.....	134
5.6	Evaluación de factibilidad económica del proyecto. ....	135
5.6.1	Evaluación de factibilidad económica.....	135
5.6.2	Evaluación social.....	136
5.6.3	Evaluación ambiental .....	137
	Conclusiones .....	138
	Recomendaciones .....	140
	Bibliografía.....	141

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1 – Fuentes de ley .....	18
Ilustración 2 - Matriz de stakeholders .....	22
Ilustración 3 - Árbol de problemas.....	26
Ilustración 4 - Árbol de objetivos .....	26
Ilustración 5 - EDT .....	46
Ilustración 6 - Diagrama de red de gestión de diseño .....	53
Ilustración 7 - Diagrama de red de obra .....	54
Ilustración 8 - Cronograma de gestión de diseño .....	60
Ilustración 9 - Cronograma de obra .....	61
Ilustración 10 - Estructura organizacional en gestión de diseño .....	82
Ilustración 11 - Estructura organizacional en obra .....	83
Ilustración 12 - Flujo información .....	91
Ilustración 13 - RBS .....	95
Ilustración 14 - Cronograma de gestión de diseño .....	113
Ilustración 15 - Cronograma de obra .....	114
Ilustración 16 - Estructura organizacional en gestión de diseño .....	124
Ilustración 17 - Estructura organizacional en obra .....	124
Ilustración 18 - EDT .....	131
Ilustración 19 - Esquema estructural de espacio ecológico Vista 3D .....	132
Ilustración 20 - Esquema estructural de espacio ecológico visto de frente .....	132
Ilustración 21 - Esquema estructural de espacio ecológico vista lateral .....	133



Ilustración 22 - Esquema estructural de espacio ecológico visto en planta .....	133
Ilustración 23 - Esquema terminado de espacio ecológico .....	134

## Índice de tablas

Tabla 1 - Acta de constitución del proyecto (Project Chárter) .....	32
Tabla 2 - Duración de actividades en gestión de diseño.....	58
Tabla 3 - Duración de actividades de obra.....	58
Tabla 4 - Costos por recursos gestión de diseño .....	66
Tabla 5 - Costos por tareas gestión de diseño .....	67
Tabla 6 - Presupuesto por tareas gestión de diseño.....	67
Tabla 7 - Memorias de cálculo de cantidades de obra .....	68
Tabla 8 - APU 1 Estructura metálica.....	69
Tabla 9 – APU 2 Láminas .....	70
Tabla 10 - APU 3 Pintura y decoración.....	71
Tabla 11 - APU 4 Puerta metálica .....	72
Tabla 12 - APU 5 Canecas.....	73
Tabla 13 - Presupuesto por unidad de espacio ecológico .....	74
Tabla 14 - Lista de verificación de la calidad del proyecto .....	78
Tabla 15 - Calendario de recursos de gestión parte 1A.....	84
Tabla 16 - Calendario de recursos de gestión parte 1B .....	84
Tabla 17 - Calendario de recursos de gestión parte 2A.....	85
Tabla 18 - Calendario de recursos de gestión parte 2B .....	85
Tabla 19 - Calendario de recursos de gestión parte 3A.....	86
Tabla 20 - Calendario de recursos de gestión parte 3B .....	86
Tabla 21 - Calendario de recursos de gestión parte 4A.....	87

Tabla 22 - Calendario de recursos de gestión parte 4B .....	87
Tabla 23 - Comunicación y distribución de la información.....	90
Tabla 24 - Matriz de probabilidad e impacto.....	96
Tabla 25 - Lista de riesgos .....	98
Tabla 26 - Análisis Cualitativo de riesgos .....	100
Tabla 27 - Plan de respuesta a los riesgos .....	102
Tabla 28 - Interesados en el proyecto.....	109
Tabla 29 - Matriz de evaluación de la participación de los interesados .....	110
Tabla 30 - Costos por recursos gestión de diseño .....	114
Tabla 31 - Costo por tareas gestión de diseño.....	115
Tabla 32 - Presupuestos por tareas gestión de diseño .....	115
Tabla 33 - Memorias de cálculo de cantidades de obra .....	116
Tabla 34 - APU 1 Estructura metálica .....	117
Tabla 35 - APU 2 Láminas.....	118
Tabla 36 - APU 3 Pintura y decoración.....	119
Tabla 37 - APU 4 Puerta metálica .....	120
Tabla 38 - APU 5 Canecas.....	121
Tabla 39 - Presupuesto por unidad de espacio ecológico .....	122
Tabla 40 - Calendario de recursos de gestión parte 1 .....	125
Tabla 41 - Calendario de recursos de gestión parte 2 .....	126
Tabla 42 - Calendario de recursos de gestión parte 3 .....	127
Tabla 43 - Calendario de recursos de gestión parte 4 .....	128
Tabla 44 - Costos Implementación espacios ecológicos .....	135

Tabla 45 - Costos de recolección y distribución de residuos .....	135
Tabla 46 - Costos de recolección y distribución de residuos descontando % de reciclaje .....	136
Tabla 47 - Ahorro mensual.....	136

## **Introducción**

Debido a la cantidad de desechos producidos que no son recolectados y a su inadecuada disposición, en América Latina, las ciudades han concentrado sus esfuerzos en dos estrategias. Primero, se han esforzado en ampliar la cobertura de recolección y, segundo, en construir rellenos sanitarios que sustituyan a los basureros a cielo abierto, que son hoy todavía la forma predominante de disposición final de los desechos en la región. La mayoría de las ciudades latinoamericanas carece de políticas y programas oficiales que promuevan el reciclaje de desechos sólidos. En la región, se viene manejando el concepto de los modelos económicos sostenibles, en los cuales los modelos de producción y consumo son capaces de garantizar una mayor equidad, una mejor calidad de vida, y un futuro ambiental definido para las generaciones venideras. Para alcanzar un desarrollo sostenible, además de disminuir la cantidad de los residuos generados, debemos aumentar la recuperación y el reciclaje.

Si solo miramos en la región Latinoamericana, las grandes ciudad producen millones de toneladas de basura por día. Muchos de los desechos se amontonan en basureros a cielo abierto, donde proliferan insectos y roedores, o son enterrados en rellenos sanitarios. Algunos de los residuos que llegan hasta allí son degradables: restos de comida, maderas, papeles, cartones; se descomponen de manera más o menos rápida, transformándose en elementos simples por obra de los descomponedores (bacterias, hongos). Hay materiales, como las latas, que se oxidan, degradándose más lentamente. Pero también hay otros, que no se descomponen o lo hacen demasiado lento, como los envases de vidrio y de plástico.

En este sentido la consolidación de una gestión integral para abordar el manejo de los residuos sólidos plantea en el corto y mediano plazo la motivación y ejecución de acciones

conducentes a posibilitar una nueva cultura, en la que los argumentos de participación y de conciencia, signifique verdaderas herramientas camino a minimizar tan reconocida problemática.

Colombia, no es ajena a esta problemática del bajo reciclaje en los hogares, es más, podríamos afirmar que el reciclaje es casi cero. Los espacios ecológicos que se diseñaran mediante este proyecto, pretende ser una herramienta que permita a las familias, grupos de personas o personas individualmente realizar procesos simples en desde nuestros hogares, sitios de trabajo, colegios, etc., los cuales van a conducir a una eficaz forma de disposición de los residuos sólidos que se producen en el hogar, todo con el fin de contribuir a que el planeta día a día se convierta en un lugar libre de basura y la que se produzca que la podamos aprovechar en nuestro beneficio.

## **1. Formulación del problema técnico**

### **1.1 Antecedentes del problema**

La EAAAY (Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Yopal) mensualmente recoge y dispone 2.608 toneladas de basura, presta el servicio con 36 personas a cargo de la recolección, y utiliza 9 vehículos. En el componente de barrido mensualmente la EAAAY recorre 3.500 kilómetros, a través de 30 escobitas atendiendo toda la Ciudad. Mientras que Aseo Urbano recoge 1276 toneladas de basura mensual, ofrecen el servicio con 7 vehículos y trabajan 17 personas en la recolección de residuos sólidos, y en barrido a través de 12 operarios recorren 1053 kilómetros.

A nivel mundial se ha considerado que entre el 70 y el 80 por ciento de la basura que se produce es reciclable. En Colombia el porcentaje de reciclaje no supera el 10%. Estos datos son importantes para tomar conciencia de la importancia que el reciclaje tiene a la hora de disposición final de los residuos sólidos, ya que la gran mayoría de estos son aprovechables.

Yopal, ciudad en la cual se tiene como sitio principal en la cual se implementarían los espacios ecológicos a diseñar, tiene una cultura de reciclaje completamente nula. Indagando en las empresas de recolección de residuos sólidos (Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal - EAAAY y Aseo Urbano), estas no realizan ningún tipo de reciclaje a la basura que recolectan en vehículos compactadores y que posteriormente van y depositan en el relleno sanitario Macondo, ubicado en el área rural del Municipio de Yopal. Esto significa que la contaminación que se está generando es muy grave, ya que a la tierra están ingresando materiales que son de difícil degradación y de alto contenido tóxico. La legislación colombiana con

respecto a la parte ambiental es muy compleja, pero no se saca nada con tener contempladas sanciones por no reciclar si no hay órganos comprometidos con el cumplimiento de las mismas. Se intentó por parte de un gobierno municipal anterior, establecer una empresa de recicladores liderada por madres cabeza de hogar, pero por falta de apoyo de todos los entes gubernamentales y la comunidad en general, estos proyectos no funcionaron.

La comunidad Yopaleña, desconoce en gran parte que elementos de los que considera basura se pueden reciclar, los usos que se le pueden dar, el costo que estos elementos tienen y el ahorro que puede significar separar estos elementos desde la fuente en las facturas de aseo que debe pagar cada hogar.

## **1.2 Contexto donde se presenta el conflicto**

La problemática ambiental de los residuos sólidos en Colombia, y en el casco urbano del Municipio de Yopal, tal como lo establece la política de residuos sólidos a nivel nacional, está asociada con los siguientes aspectos fundamentales:

- Patrones de consumo que determinan una producción insostenible de residuos.
- Falta de conciencia y cultura ciudadana sobre el manejo de los residuos sólidos, sin tener en cuenta el impacto en el ambiente, a pesar de la creciente sensibilización.
- Se pierde el potencial de aprovechamiento de los residuos ya que se mezclan en el origen.
- Falta de apoyo y fortalecimiento del mercado de los productos, el cual se encuentra limitado a algunos sectores.



- Siempre se enfoca el manejo de los residuos en la disposición final, como es el relleno sanitario o vertederos, sin contemplar otros procesos involucrados en el manejo de los residuos como el transporte, tratamiento, aprovechamiento y almacenamiento.

De conformidad con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la normatividad vigente y los principios básicos definidos para la prestación del servicio de aseo, estipulados en el Decreto 1713 de 2002, se adoptan los siguientes principios rectores para el presente Plan:

- Garantizar la calidad y continuidad del servicio a los usuarios.
- Prestar de manera eficaz y eficiente el servicio, en forma continua e ininterrumpida.
- Obtener economías de escala comprobables.
- Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación del mismo.
- Ampliar en forma permanente la cobertura del servicio.
- Minimizar la cantidad de residuos producidos.
- Disminuir la presión sobre los recursos naturales.
- Aumentar el aprovechamiento racional de los residuos generados.
- Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos ordinarios y especiales.
- Garantizar una adecuada disposición final de los residuos no aprovechados.

La Política Ambiental Nacional contempla la implantación de la gestión integrada de residuos sólidos, no peligrosos y peligrosos, que como tal consta de una gran variedad de elementos, acciones y prácticas administrativas, que se complementan entre sí y que permiten

manejar con seguridad y eficiencia los diversos flujos que componen los residuos sólidos. Un sistema de gestión integrada debe reducir los impactos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como promover la valorización y aprovechamiento de los residuos.

Los fundamentos de la Política para la Gestión de Residuos Sólidos en el país están contenidos principalmente en la Constitución Política, la Ley 9ª. de 1979, la Ley 99 de 1993, la Ley 142 de 1994, y reglamentarias a estas normas se emiten en el Decreto 1713 de 2002, en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Resolución 1045 de septiembre de 2003, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos – PGIRS, en nuestro país.

Al respecto, se tienen entre otras las siguientes fuentes que permiten determinar obligaciones, derechos, procedimientos y demás factores involucrados en el presente estudio.

*Ilustración 1 – Fuentes de ley*



*Fuente: Autores, 2015*

<sup>1</sup>La cultura ambiental de los habitantes de la ciudad de Yopal realmente es escasa, toda vez que generalmente sus residuos orgánicos y plásticos se observan a lo largo de las vías públicas, y en general no se usa las pocas cestas de basura que se han instalado en la ciudad; Los puestos de comida tanto callejeros como comerciales son un foco de basura y enfermedades pues efectúan un manejo de los alimentos muy precario sin regulaciones sanitarias apropiadas, en este ítem cabe anotar que la comunidad con los residuos inertes como ventiladores, televisores, caminadores, etcétera, no hace un uso adecuado de estos ya que son arrojados en sectores como el parque la iguana, y el espacio público en general, se debe anotar también el consumo exagerado de agua potable en el lavado de establecimientos comerciales, donde pueden plantear procesos de limpieza sin un uso inadecuado de este precioso líquido, a este respecto se debe tener en cuenta el lavado de ropa, autos y otros elementos a la orilla de ríos y corrientes de agua menores que generan contaminación en el recurso agua

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, es una hoja de ruta en esta materia, donde la administración municipal, como responsable de su aplicación, propiciará la articulación entre el sector público, privado y la sociedad civil Yopaleña, cuya responsabilidad parte de esta administración y debe ser un compromiso de las administraciones futuras, enmarcado en el principio de continuidad de la planificación, con el fin de asegurar la real ejecución de los programas, proyectos y actividades incluidos en el marco del PGIRS, para lo cual cada una de las entidades comprometidas propenderán por su cumplimiento en aras de contribuir a la restauración y preservación del medio ambiente y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos Yopaleños. A continuación se presentan las siguientes condiciones, en el cumplimiento del plan de gestión integral de residuos sólidos “PGIRS”:

---

<sup>1</sup> Agenda ambiental, Municipio de Yopal.

- En la actualidad no existe un programa institucional de tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, aun cuando el PGIRS, estableció metas y objetivos al respecto; sin embargo, existen actividades de recuperación promovidas y realizadas por la cooperativa de reciclaje Nuevo Horizonte. Además de otras iniciativas de orden privado que han sido pruebas piloto, respecto a la práctica de separación y recuperación.
- El municipio ha desarrollado algunas actividades de capacitación para enseñar al ciudadano la separación en la fuente. Sin embargo, estos proyectos no han tenido la continuidad que todo proceso educativo requiere, por tanto no se ha logrado sensibilizar al ciudadano frente a la responsabilidad que cada individuo tiene en la conservación del medio ambiente y la defensa de los recursos naturales.
- No existe una cultura de segregación de residuos sólidos a nivel de las fuentes generadoras. Por lo tanto no hay presentación o recolección selectiva de residuos.
- Solo la población que maneja el tema del reciclaje, está dispuesta a asistir a capacitaciones sobre el tema. Esto indica que antes de una capacitación específica, es necesario socializar con los actores, el objetivo general del “PGIRS”, los beneficios ambientales y sociales.

Con la implementación de los espacios ecológicos que se diseñaran al finalizar este proyecto, la ciudad de Yopal, lograra estar un paso adelante en el aprovechamiento de los materiales reciclables producidos en los hogares, uno de estos aprovechamientos puede ser en la generación de empleo e ingresos a familias de bajos recursos, familias desplazadas, etc. Adicionalmente se lograra que a los rellenos sanitarios lleguen cantidades de materiales que son de difícil descomposición y a su vez grandes generadores de daño ambiental. Si se logra reciclar desde la fuente, se puede pensar en un servicio de aseo y recolección de basura más económica

para los Yopaleños, esto se debe a que para las empresas, tener reciclaje desde la fuente significa menos costos operativos de recolección, transporte y procesamiento de los desechos sólidos.

Por el contrario, si no se implementan los espacios ecológicos, el municipio de Yopal estará relegado en materia ambiental con respecto a las prácticas que se vienen llevando a cabo en otras ciudades Colombianas como Bogotá. Se perdería también una muy buena opción de empleo para la gente de la ciudad, también estaríamos aportando gran cantidad de materiales tóxicos a la tierra donde se tienen establecidos los rellenos sanitarios y materiales de difícil degradación.

### **1.3 Conflicto (no conformidad) que da lugar al desarrollo del proyecto**

Dadas las circunstancias de no separación en la fuente de los desechos sólidos reciclables, a la generación de problemas ambientales que conlleva el no realizar este proceso de separación de los residuos, se pretende buscar una solución global para el municipio, implementando centros de acopio de materiales reciclados, o espacios ecológicos como lo llamamos en el presente documento, en diversas partes de la ciudad, como por ejemplo coliseos, estadios, parques, almacenes de cadena, centros comerciales, conjuntos residenciales, en fin, innumerables sitios en donde seamos nosotros mismos como habitantes de Yopal, los responsables de llevar el material reciclado al menos una vez por semana a los centros descritos.

### **1.4 Descripción del problema**

Ausencia de espacios destinados al acopio de los residuos sólidos reciclables separados en la fuente en el Municipio de Yopal, Casanare. A lo anterior se le suma también la falta de

conocimiento sobre las ventajas de reciclar, el aprovechamiento económico que se le puede lograr a los materiales reciclables y la no cultura de protección al medio ambiente.

### 1.5 Comitente, Sponsor del proyecto

- Comunidad del Municipio de Yopal.
- Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal - EAAAY
- Aseo Urbano de Yopal.

### 1.6 Stakeholders del proyecto

Ilustración 2 - Matriz de stakeholders



Fuente: Autores, 2015

## 1.7 Posibles modalidades de solución del problema

Implementación de los diseños de espacios ecológicos en el municipio de Yopal, con el propósito de lograr el aprovechamiento económico de los desechos reciclables que han sido separados en la fuente.

Lanzar campañas de concientización a la comunidad sobre la importancia del reciclaje de los residuos sólidos que producimos, teniendo presente siempre el beneficio que tendrá el planeta.

Otra posible solución es que las empresas actuales se capaciten y apliquen el funcionamiento de sistemas de reciclaje, o en su defecto que se creen nuevas empresas para el aprovechamiento de estos residuos reciclables.

La solución que se debe implementar es la primera opción: Implementación de espacios ecológicos en el municipio de Yopal. El reciclaje día a día se está incrementando de manera gradual en los países comprometidos con el medio ambiente. Una mayor responsabilidad ambiental y la necesidad de reducir los costos de producción, actúan como incentivos económicos que favorecen la actividad del reciclaje en las empresas, pero desafortunadamente estas no obtienen ningún tipo de apoyo por parte del estado.

De las 28.800 toneladas diarias de residuos que se generan en Colombia sólo 3.800 toneladas (13%) son recuperadas y reincorporadas en el ciclo productivo. De ese 13%, aproximadamente 2.100 toneladas diarias (7%) son recuperados y comercializados por los denominados recicladores o recuperadores informales y unas 1.600 (6%) son reincorporadas al ciclo productivo a través de convenios directos entre el comercio y la industria. De los materiales que se recuperan actualmente en Colombia, los residuos inorgánicos, que

cuentan con un mercado establecido y con posibilidades de expansión, son principalmente, papel y cartón, vidrio, plástico, metales ferrosos y no ferrosos y caucho.<sup>2</sup>

La reincorporación en el ciclo productivo del material reciclable se realiza a través de las cadenas de reciclaje, constituidas básicamente por el usuario del servicio de aseo, los recicladores, consumidores de bienes y servicios, recuperadores, la industria y el comercio. Esto nos indica que si en Yopal se implementan los espacios ecológicos, la cantidad de material reciclable que se recogería sería considerable, esto redundaría en beneficios para todos: Los hogares verían una disminución en los valores que se cobran por recolección de basura. Las empresas disminuirían sus costos de operación, ya que la cantidad de basura a recoger será menor.

Los rellenos sanitarios tendrían una vida útil más prolongada, ya que la cantidad de residuos que se depositan en ellos disminuiría. Se pueden crear microempresas en la ciudad, lo que a su vez significa que hay nuevas fuentes de empleo. También será importante el ingreso económico que pueden tener las microempresas o empresas que se dedican al reciclaje, ya que la cantidad de producto.

Por ultimo también se beneficia el medio ambiente, debido a que los materiales que son de difícil degradación y que son mal dispuestos en los rellenos sanitarios ya no ingresarían a estos, se reciclarían en la fuente y son aprovechados adecuadamente.

Por todo lo anterior la mejor opción es la implementación de los espacios ecológicos en el Municipio de Yopal.

---

<sup>2</sup> <http://ciudadverdeluisa.blogspot.com/2010/04/estadisticas-del-reciclaje-en-colombia.html>



## **1.8 Constricciones y restricciones del proyecto**

### **1.8.1 Constricciones.**

- Plan de desarrollo Municipal.
- Plan integral de gestión de residuos sólidos de la ciudad de Yopal.

### **1.8.2 Restricciones.**

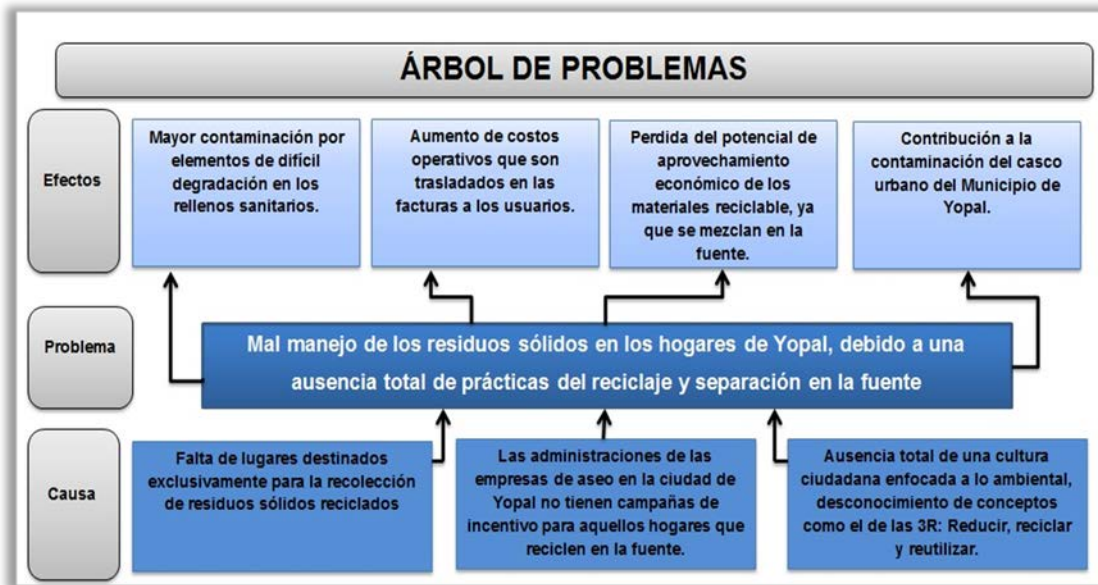
La problemática ambiental de los residuos sólidos reciclables en Colombia, y en el caso del Municipio de Yopal, tal como lo establece la política de residuos sólidos a nivel nacional, está asociada con las siguientes restricciones:

- De tipo económico, que no se destinan los recursos necesarios que garanticen una política municipal clara de reciclaje. Para el desarrollo de este proyecto, el presupuesto estimado incluirá todas las actividades que se realizaran para tener como resultado el diseño de los espacios ecológicos objeto de este.
- De tiempo, con un análisis para la terminación y presentación del proyecto, cuyo objeto es el diseño de espacios ecológicos en la ciudad de Yopal: Gestión y diseño (Dimensiones, planos, perspectiva 3D, planta, perfiles, forma, color, costo unitario).
- En la falta de apoyo departamental y municipal, esto se debe a que el tema ambiental desafortunadamente no es prioridad para los gobiernos.

## 1.9 Formulación y sistematización del problema

### 1.9.1 Formulación del problema.

Ilustración 3 - Árbol de problemas



Fuente: Autores, 2015

Ilustración 4 - Árbol de objetivos



Fuente: Autores, 2015

### 1.9.2 Sistematización del problema.

- ¿Cuál es el propósito de implementar espacios ecológicos en el Municipio de Yopal?
- ¿En qué sitios de la ciudad deben estar ubicados los espacios ecológicos?
- ¿Qué tipos de desechos sólidos producidos por los hogares deben ir a los espacios ecológicos?

## 2. Justificación

Este proyecto es de vital importancia, debido a que se enfoca en la gestión y manejo eficiente de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Yopal, Casanare, teniendo en cuenta el daño ambiental que hoy se le hace al planeta con la mala disposición de materiales que son de difícil degradación.

En Yopal se recogen mensualmente 3884 toneladas de basura, de las cuales se podría reciclar 2913 toneladas (75%), significando que al relleno sanitario irían solamente para disposición final 971 toneladas (25%) al mes, reduciendo la contaminación local en  $\frac{3}{4}$  partes<sup>3</sup>.

Mediante la implementación de este proyecto se pretende además de mejorar los hábitos de reciclaje en las personas, crear una cultura de separación y aprovechamiento de los residuos sólidos recuperables y lograr con la comunidad una actitud positiva y de formación integral permanente; frente al manejo de los residuos y a su vez, contribuir a minimizar los impactos negativos al ambiente del Municipio.

Reciclar es un proceso simple que nos puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por la forma de vida moderna. Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales

---

<sup>3</sup> EAAAY, Junio de 2015

no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados. Los recursos renovables, como los árboles, también pueden ser salvados y la utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía. También el reciclar permite la creación de empresas donde se puede emplear a personas que por sus condiciones físicas, sociales, etc., tiene dificultad de conseguir trabajo.

El diseño de los espacios ecológicos, además de lograr beneficios ambientales para el planeta, logra espacios muy agradables a la vista de la comunidad, ya que se pretenden diseñar muy coloridos, didácticos, modernos y lógicamente con materiales que no contaminen. Es un sistema óptimo y funcional para las nuevas soluciones de manejos de residuos reciclables que se implementen a nivel local.

Los espacios ecológicos a diseñar se podrán ubicar en parques, centros comerciales, almacenes de cadena, terminales aéreas y terrestres, colegios, bibliotecas, centros deportivos y todo aquel entorno que los entes territoriales permitan su instalación. En estos espacios se recibirán materiales tales como vidrio, cartón, plástico PET, otros plásticos, aluminio, otros metales, papel.

El propósito fundamental de la implementación de los espacios ecológicos a diseñar, es lograr reciclar y aprovechar al máximo los residuos sólidos generados en los hogares del municipio de Yopal.

Como se explicó anteriormente, el 75% de la basura generada en el municipio es posible reciclarla, si esto se diera el beneficio se vería reflejado en muchos aspectos: económicos, laborales, ambientales, empresariales, operacionales, etc.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 General**

- Diseñar un espacio ecológico modelo para el almacenamiento de desechos sólidos reciclables separados en la fuente, en el Municipio de Yopal.

#### **3.2 Específicos**

- Presentar un modelo base para el diseño de espacios ecológicos en el Municipio de Yopal.
- Establecer los costos en los que se incurrirá para la construcción de un espacio ecológico.
- Identificar los sitios de fácil acceso por parte de la comunidad, para en ellos implementar los espacios ecológicos en Yopal.
- Fomentar en Yopal la cultura de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos, para el posterior aprovechamiento de los residuos reciclados en la fuente.
- Sensibilizar a la comunidad, a la empresa privada y al sector público de la importancia del reciclaje, con el ánimo de crear una conciencia colectiva en el buen manejo de los residuos sólidos y el reciclaje.
- Desarrollar las siguientes áreas del conocimiento: gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de los costos, gestión de las comunicaciones y gestión del riesgo, gestión de recursos humanos y gestión de abastecimiento para desarrollar el proyecto de acuerdo a las actividades, tiempos y costos establecidos.

## 4. Desarrollo del proyecto aplicado

### 4.1 Gestión de la integración del proyecto

#### 4.1.1 Desarrollo del acta de constitución del proyecto (Project charter).

##### Entradas

*Enunciado del trabajo del proyecto.* Los espacios ecológicos son el resultado de la vinculación de ideas mundiales aplicadas en la recolección de desechos reciclables. Sistemas interesantes que se pueden aplicar a nivel local en la ciudad de Yopal, como modelo inicial departamental, y por qué no nacional.

El proyecto se necesita para volver a la ciudad más culta en el tema del reciclaje. Además para el fortalecimiento de mejores condiciones ambientales.

El alcance del proyecto será implementar un diseño de espacios ecológicos situados en diversas partes de la ciudad, con el fin que los entes gubernamentales lo vean a futuro como un tema viable para su misma construcción, en donde la gente deposite allí sus desechos con nombre propio, en un cubículo reciclable.

El plan estratégico se visualiza como una realidad para la ciudad de Yopal, con espacios ecológicos ubicados en puntos estratégicos de la ciudad, y fundamentados como proyectos de rentabilidad para nuevas empresas, con preocupación por el medio ambiente, y cultura para los mismos ciudadanos. Para esto es importante por medio de pasos determinar diversos temas, entre ellos costos, recursos, tiempo, calidad, entre otros, para adelantar un producto viable mediante la

presentación de un diseño tipo de espacio ecológico, el cual se proyecte a construir en varias zonas de la ciudad.

**Caso de negocio.** El proyecto aplicado es viable en todo sentido, además que involucraría un sistema de respeto ambiental general para toda la comunidad. Una vez desarrollado se necesitarían campañas aparte de culturización, pero para el fundamento inicial que es crear un punto o espacio ecológico de productos reciclables, es un bajo costo que se necesita para la gran funcionalidad futura del servicio a la comunidad de Yopal.

Se hace necesario aplicar el proyecto a la capital casanareña, y ser ejemplo a nivel nacional en sistemas de reciclaje y de beneficio ambiental, esto con el ánimo de evitar que sigan llegando al relleno sanitario Macondo las 3884 toneladas de basura mensual que se recolectan en Yopal. Con la implementación de los espacios ecológicos se pretende disminuir en un 10% (389 toneladas) los residuos que tienen disposición final en el relleno, logrando disminuir el daño ambiental que se le está generando a la ciudad.

**Factores ambientales de la empresa.** Los factores que influyen en el desarrollo del acta de constitución del proyecto son los siguientes:

- Experiencia del grupo de trabajo de trabajo que desarrolla e implementa el proyecto.
- Nueva organización de los gobiernos municipal y departamental en el nuevo periodo 2016-2019.
- Condiciones cambiantes del mercado del reciclaje a nivel regional y nacional.
- Nuevas disposiciones o normas que reglamentan el oficio del reciclaje.

### Herramientas y técnicas

**Juicio de expertos.** Para evaluar las entradas para la elaboración del acta de constitución del proyecto se buscó personal con conocimientos y experiencia en el tema de reciclaje, los cuales son:

- Personal profesional y técnico encargados de la recolección de residuos sólidos de las empresas encargadas de dicho proceso en el municipio de Yopal.
- Tutor designado por la universidad para el acompañamiento del proyecto.
- Profesionales encargados del control y vigilancia de temas ambientales de la región (Corporiniquia).

### Salidas

#### *Acta de constitución del proyecto*

*Tabla 1 - Acta de constitución del proyecto (Project Charter)*

<b>ACTA DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER)</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Nombre del proyecto:</b>
20 de febrero de 2015	Diseño de espacios ecológicos para materiales reciclados en la fuente en el casco urbano del municipio de Yopal.
<b>Áreas de conocimiento / Procesos</b>	<b>Área de aplicación (Sector/Actividad)</b>
Para el presente proyecto se aplicaran la gestión de las siguientes áreas de conocimiento: Alcance Tiempo Calidad Comunicación Recursos Humanos Riesgos Abastecimiento	Se aplicara al sector de aseo y recolección de residuos solidos
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
20 de febrero de 2015	15 de agosto de 2015
<b>Objetivos del proyecto (General y específicos)</b>	



General:

Diseñar un espacio ecológico modelo para el almacenamiento de desechos sólidos reciclables separados en la fuente, en el Municipio de Yopal.

Específicos:

- Presentar un modelo base para el diseño de espacios ecológicos en el Municipio de Yopal.
- Establecer los costos en los que se incurrirá para la construcción de un espacio ecológico.
- Identificar los sitios de fácil acceso por parte de la comunidad, para en ellos implementar los espacios ecológicos en Yopal.
- Fomentar en Yopal la cultura de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos, para el posterior aprovechamiento de los residuos reciclados en la fuente.
- Sensibilizar a la comunidad, a la empresa privada y al sector público de la importancia del reciclaje, con el ánimo de crear una conciencia colectiva en el buen manejo de los residuos sólidos y el reciclaje.
- Desarrollar las siguientes áreas del conocimiento: gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión de los costos, gestión de las comunicaciones y gestión del riesgo, gestión de recursos humanos y gestión de abastecimiento para desarrollar el proyecto de acuerdo a las actividades, tiempos y costos establecidos.

### **Justificación del proyecto**

Este proyecto es de vital importancia, debido a que se enfoca en la gestión y manejo eficiente de residuos sólidos domésticos en el Municipio de Yopal, Casanare, teniendo en cuenta el daño ambiental que hoy se le hace al planeta con la mala disposición de materiales que son de difícil degradación.

En Yopal se recogen mensualmente 3884 toneladas de basura, de las cuales se podría reciclar 2913 toneladas (75%), significando que al relleno sanitario irían solamente para disposición final 971 toneladas (25%) al mes, reduciendo la contaminación local en  $\frac{3}{4}$  partes. Mediante la implementación de este proyecto se pretende además de mejorar los hábitos de reciclaje en las personas, crear una cultura de separación y aprovechamiento de los residuos sólidos recuperables y lograr con la comunidad una actitud positiva y de formación integral permanente; frente al manejo de los residuos y a su vez, contribuir a minimizar los impactos negativos al ambiente del Municipio.

El diseño de los espacios ecológicos, además de lograr beneficios ambientales para el planeta, logra espacios muy agradables a la vista de la comunidad, ya que se pretenden diseñar muy coloridos, didácticos, modernos y lógicamente con materiales que no contaminen. Los espacios ecológicos a diseñar se podrán ubicar en parques, centros comerciales, almacenes de cadena, terminales aéreas y terrestres, colegios, bibliotecas, centros deportivos y todo aquel entorno que los entes territoriales permitan su instalación. En estos espacios se recibirán materiales tales como vidrio, cartón, plástico PET, otros plásticos, aluminio, otros metales, papel.

El propósito fundamental de la implementación de los espacios ecológicos a diseñar, es lograr reciclar y aprovechar al máximo los residuos sólidos generados en los hogares del municipio de Yopal.

**Descripción del producto o servicio que generara el proyecto - Entregables del proyecto**

- \* Acta de constitución del proyecto de Diseño de espacios ecológicos para materiales reciclados en la fuente, en el casco urbano del Municipio de Yopal
- \* Enunciado del alcance del proyecto
- \* Plan de gestión de proyecto con sus respectivos subplanes.

**Restricciones y constricciones**

Constricciones:

- Plan de desarrollo Municipal.
- Plan integral de gestión de residuos sólidos de la ciudad de Yopal.

Restricciones:

- De tipo económico, que no se destinan los recursos necesarios que garanticen una política municipal clara de reciclaje. Para el desarrollo de este proyecto, el presupuesto estimado es de \$950.000, valor que incluye todas las actividades que se realizaran para tener como resultado el diseño de los espacios ecológicos objeto de este.
- De tiempo, con un estimado de un mes para la terminación y presentación del proyecto, cuyo objeto es el diseño de espacios ecológicos en la ciudad de Yopal: Dimensiones, planos (perspectiva 3D, planta, perfiles, etc.), forma, color, costo unitario.
- En la falta de apoyo departamental y municipal, esto se debe a que el tema ambiental desafortunadamente no es prioridad para los gobiernos.

**Identificación del grupo de interesados (Stakeholders)**

- Recicladores
- Empresas de comercialización de residuos sólidos reciclables
- Empresa de acueducto, alcantarillad y aseo de Yopal
- Aseo Urbano
- Corporinoquia
- Comunidad en general de la ciudad de Yopal
- Ministerio del medio ambiente
- Administraciones Departamental y Municipal

**Elaborado por:**

Mario Alejandro Mora Díaz  
Marco Aurelio Medina Calderón

**Firma**

*Fuente: Autores, 2015*

#### **4.1.2 Desarrollo del plan para la gestión del proyecto.**

##### **Entradas**

***Acta de constitución del proyecto (Salida Sección 4.1.1)***

***Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)***

##### **Herramientas y técnicas**

***Juicio de expertos.*** Para desarrollar el plan de gestión del proyecto, recurriremos a:

- El tutor asignado por la universidad para el acompañamiento del proyecto.
- Un programador que se encargará de la realización de los modelos presupuestales y cronológicos de las actividades a desarrollar.
- Un especialista en gestión de proyectos como apoyo y acompañamiento a los procesos a desarrollar.

***Técnicas de facilitación.*** Reuniones establecidas según se avanza el proyecto para determinar soluciones a los detalles o problemas encontrados.

##### **Salidas**

***Plan para la gestión del proyecto.*** Se describen los elementos que se integraran y formarán parte del plan de gestión del proyecto, las cuales serán las salidas de otros procesos, y que serán ejecutados de la siguiente manera:

Línea base:

- Alcance (Sección 4.2.4 - Creación de la estrategia de descomposición del trabajo - EDT)
- Cronograma (Sección 4.3.6 - Desarrollo del cronograma)

- Costos (Sección 4.4.3 - Determinación del presupuesto)

Planes secundarios:

- Plan de gestión del alcance (Sección 4.2.1),
- Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1),
- Plan de gestión de los costos (Sección 4.4.1),
- Plan de gestión de la calidad (Sección 4.5.1),
- Plan de gestión de los recursos humanos (Sección 4.6.1),
- Plan de gestión de las comunicaciones (Sección 4.7.1),
- Plan de gestión de los riesgos (Sección 4.8.1),
- Plan de gestión de las adquisiciones (Sección 4.9.1),
- Plan de gestión de los grupos de interés (Sección 4.10.1).

#### **4.1.3 Dirección y gestión del trabajo del proyecto.**

##### **Entradas**

Como se describió en la sección 4.1.2 de salida, en donde se incluyen planes secundarios tales como:

- Plan de gestión del alcance (Sección 4.2.1),
- Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1),
- Plan de gestión de los costos (Sección 4.4.1),
- Plan de gestión de los grupos de interés (Sección 4.10.1).

##### ***Solicitudes de cambio aprobadas (Salida Sección 4.1.5)***

### ***Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)***

#### **Herramientas y técnicas**

***Juicio de expertos.*** Para evaluar las entradas para la dirección y gestión del proyecto. Se aplican planes técnicos y de gestión, y se busca la ayuda de:

- Tutor designado por la universidad para el acompañamiento del proyecto.
- Profesionales encargados del control y vigilancia de temas ambientales de la región (Corporiniquia).
- Interesados (Stakeholders)

***Reuniones.*** Encuentros de discusión de asuntos pertinentes del proyecto durante la dirección y gestión del trabajo del proyecto. Integradas por el tutor del proyecto y el equipo de autores del proyecto.

#### **Salidas**

***Entregables.*** Un diseño de los espacios ecológicos, como elemento final, a disposición de los interesados, y como recurso sostenible e impactante para las nuevas facetas de cultura y cuidado del medio ambiente en la ciudad de Yopal.

***Datos del desempeño del trabajo.*** Todas las actividades en cuanto a observaciones y modificaciones dadas por el tutor designado por parte de la universidad el cual guía este objetivo.

Los datos del desempeño se verán reflejados en el producto terminado.

#### ***Solicitudes de cambio aprobadas (Salida Sección 4.1.5)***

***Actualizaciones al plan para la gestión del proyecto.*** Los elementos del plan para la gestión del proyecto dispuestos de actualización incluyen:

- El plan de gestión del alcance

- El plan de gestión del cronograma
- El plan de gestión de los costos
- El plan de gestión de la calidad
- El plan de gestión de los recursos humanos
- El plan de gestión de las comunicaciones
- El plan de gestión de los riesgos
- El plan de gestión de las adquisiciones
- El plan de gestión de los interesados
- Las líneas base del proyecto.

#### **4.1.4 Monitoreo y control del trabajo del proyecto.**

##### **Entradas**

*Plan para la dirección y gestión del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Pronósticos del cronograma. (Salida sección 4.3.7).* Este pronóstico se utiliza para determinar si el proyecto se encuentra todavía dentro de los rangos de tolerancia definidos y para identificar si es necesaria alguna solicitud de cambio.

*Pronósticos de costos (Salida sección 4.4.4)*

*Cambios validos (Salida sección 4.5.3)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Reuniones periódicas con el grupo de trabajo del proyecto*

### Salidas

*Solicitudes de cambio.* Después de realizar análisis entre los resultados obtenidos y los resultados esperados se pueden solicitar la realización de cambios para ampliar, ajustar o modificar el alcance del proyecto. Estos cambios pueden ser: Acciones correctivas, preventivas o reparación por defectos.

*Informe del desempeño del trabajo.* Informes físicos sobre como es el desempeño el trabajo, estos informes pueden ser memorando, recomendaciones, actualizaciones o notas informativas.

#### **4.1.5 Realización del control integrado de cambios.**

### Entradas

*Plan para la dirección de proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Informes del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.4)*

*Solicitudes de cambio (Salida sección 4.1.4)*

### Herramientas y técnicas

*Reuniones*

### Salidas

*Solicitudes de cambios aprobadas*

*Registro de cambios*

*Actualización al plan de dirección*

*Actualización a los documentos*

#### **4.1.6 Fase de cierre del proyecto**

##### **Entradas**

*Plan para la dirección de proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Entregables aceptados (Sección 4.2.5)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Reuniones*

##### **Salidas**

*Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización*

- Archivos del proyecto
- Documentos de cierre del proyecto o fase (Diseño del proyecto)

#### **4.2 Gestión del alcance de proyecto**

##### **4.2.1 Plan de gestión del alcance.**

##### **Entradas**

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)*



## Herramientas y técnicas

### *Reuniones*

### Salidas

**Plan de gestión del alcance.** En el presente proyecto la definición del alcance incluirá un análisis de los involucrados en el proyecto, con sus expectativas, grado de influencia e intereses. Además del enunciado del alcance proyecto, en el cual se detallaran los objetivos del proyecto, descripción del alcance del producto, requisitos del proyecto, límites del proyecto, productos entregables del proyecto, criterios de aceptación del producto, restricciones del proyecto, supuestos del proyecto, organización inicial del proyecto y riesgos iniciales definidos.

La Estructura de Desglose del Trabajo se realizará por medio de la técnica de descomposición. Técnica que subdivide los productos entregables en componentes más pequeños y fáciles de manejar, hasta que el trabajo y los productos entregables se definan al nivel de paquete de trabajo. La EDT será aprobada por el los autores del proyecto.

Se incluirán plantillas de verificación que permitan determinar si el trabajo y los productos entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación del producto. Además se entregarán plantillas de seguimiento y control que permitan controlar las solicitudes de cambio al enunciado del alcance del proyecto siempre y cuando sean necesarias. Las solicitudes de cambio serán aprobadas por los autores del proyecto mientras no excedan un aumento del 10% del presupuesto original o no signifiquen una extensión de los tiempos de la ruta crítica del cronograma en más de 20 días hábiles.

*Plan de gestión de los requisitos.* El plan de gestión de los requisitos se realizara teniendo en cuenta las necesidades que se tienen de implementar el proyecto en la ciudad de Yopal. Los requisitos se gestionaran de la información suministrada desde los siguientes interesados:

- Empresas de recolección de residuos sólidos de la ciudad de Yopal
- Comunidad del municipio
- Corporinoquia
- Administraciones Municipal y Departamental

Cada uno de los interesados tendrá como tarea brindar la información necesaria para poder establecer cuáles serán los requisitos y sus prioridades, las cuales se establecerán para la gestión del proyecto. El seguimiento y control de los mismos estará a cargo del grupo elaborador del proyecto.

#### **4.2.2 Recopilación de requisitos.**

##### **Entradas.**

*Plan de gestión del alcance (Salida sección 4.2.1)*

*Plan de gestión de los requisitos (Salida sección 4.2.1)*

*Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)*

*Registro de Stakeholdes, descritos en la parte inicial del proyecto.*

##### **Herramientas y técnicas**

*Entrevistas*

*Grupos focales*

### *Observaciones*

### *Análisis de documentos*

### *Salidas.*

Para la elaboración de los diseños de espacios ecológicos en el municipio de Yopal es necesario establecer una serie de requisitos los cuales se deben cumplir para poder llevar a feliz término la realización del presente proyecto. Esos requisitos son los siguientes:

- Se requiere tener la información necesaria por parte de las empresas recolectoras de los residuos en Yopal para poder establecer la necesidad del proyecto.
- Se requiere establecer métodos de financiamiento que aseguren la viabilidad del proyecto.
- Se requieren métodos de reciclaje que se ajusten a la legislación colombiana y sean sostenibles, tanto ambiental como económicamente.
- Se requiere desarrollar un método divulgación sobre beneficios del reciclaje en la fuente para que la ciudadanía tome conciencia y lo haga.
- Se requiere mejorar el aprovechamiento de los residuos sólidos reciclados en la fuente.

#### **4.2.3 Definición del alcance.**

### *Entradas*

*Plan de gestión del alcance (Salida sección 4.2.1)*

*Acta de constitución del proyecto (Salida sección 4.1.1)*

*Recopilación de los requisitos (Salida sección 4.2.2)*

### Herramientas y técnicas

#### *Análisis de producto*

#### *Taller facilitado*

### Salidas

**Enunciado del alcance del proyecto.** El producto busca desarrollar un diseño para implementar espacios ecológicos en la ciudad de Yopal, en los cuales la ciudadanía deposite los residuos sólidos reciclados en la fuente como lo son el papel, el cartón, el plástico, etc., esto con el fin de lograr una reducción en los residuos que van a al relleno sanitario, disminuir la contaminación, reducir costos de operación de las empresas recolectoras de los residuos y por ultimo lograr el aprovechamiento de los residuos reciclables. Los criterios de aceptación del proyecto dependen del cumplimiento de los requisitos del proyecto, los cuales deben ser satisfechos en su totalidad.

El entregable de este proyecto es el diseño de un espacio ecológico para la recolección de residuos reciclados en la fuente en el municipio de Yopal.

Todo aquello que no esté especificado puntualmente en el alcance del proyecto está excluido del mismo, por lo tanto no hará parte de ninguno de los procesos de gestión del proyecto.

Las restricciones del proyecto son las siguientes:

- De tipo económico, que no se destinan los recursos necesarios que garanticen una política municipal clara de reciclaje. Para el desarrollo de este proyecto, el presupuesto estimado incluirá todas las actividades que se realizaran para tener como resultado el diseño de los espacios ecológicos objeto de este.

- De tiempo, con un análisis para la terminación y presentación del proyecto, cuyo objeto es el diseño de espacios ecológicos en la ciudad de Yopal: Gestión y diseño (Dimensiones, planos, perspectiva 3D, planta, perfiles, forma, color, costo unitario).
- En la falta de apoyo departamental y municipal, esto se debe a que el tema ambiental desafortunadamente no es prioridad para los gobiernos.

#### **4.2.4 Creación de la estrategia de descomposición del trabajo - EDT.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión del alcance (Salida sección 4.2.1)*

*Plan de gestión de los requisitos (Salida sección 4.2.1)*

*Definición del alcance (Salida sección 4.2.3)*

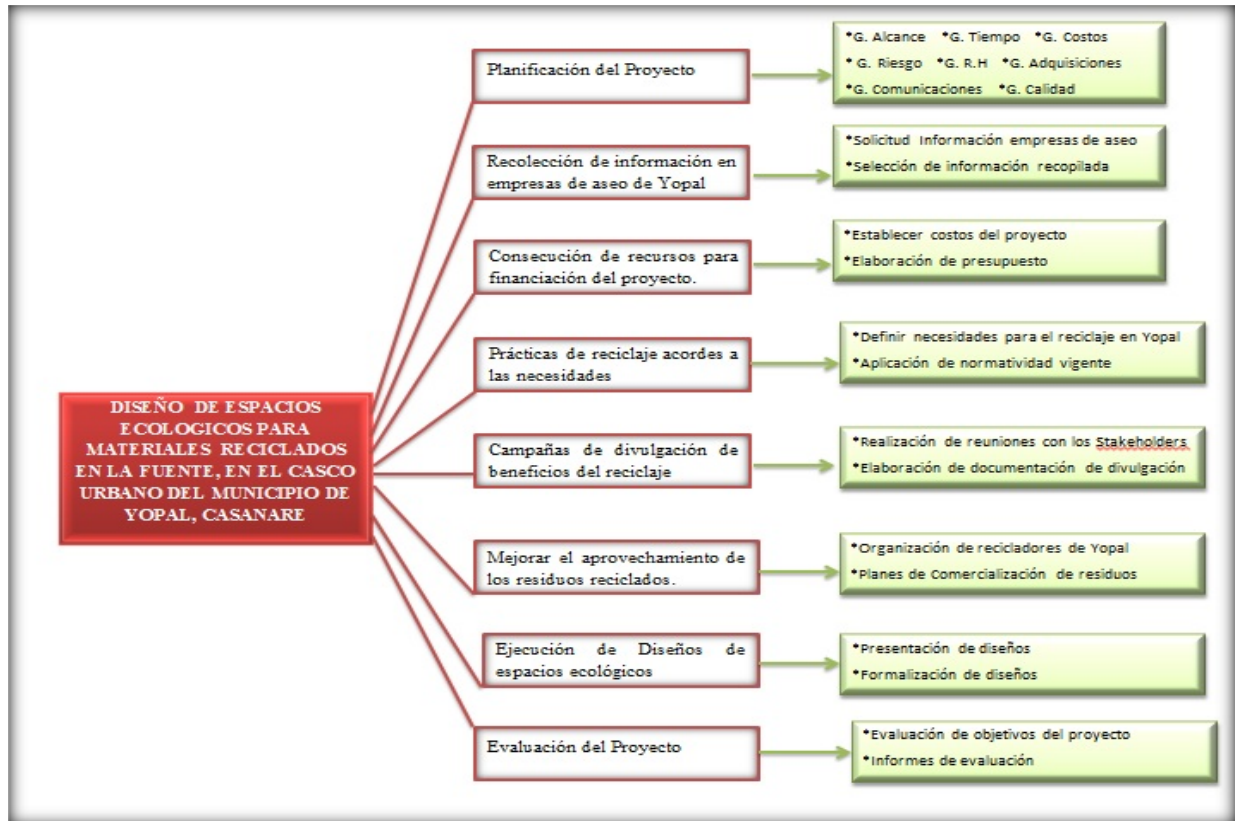
##### **Herramientas y técnicas**

**Descomposición.** Dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables en partes más pequeñas.

##### **Salidas**

**EDT.** Descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. La EDT define y organiza el alcance total del proyecto. La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar.

Ilustración 5 - EDT



Fuente: Autores, 2015

#### 4.2.5 Validación del alcance.

##### Entradas

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Plan de gestión de los requisitos (Salida sección 4.2.1)*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

*Entregables verificados (Salida sección 4.5.3)*

##### Herramientas y técnicas

##### *Inspección*

## *Técnicas grupales de toma de decisión*

### *Salidas*

Entregables de la fase de cierre del proyecto, con la aceptación del cliente que lo requiera. Para éste caso se contarán con los diseños definitivos del espacio ecológico, y todos los pasos completos para su correcta realización. Podemos encontrar, entre otros:

- Presupuesto de toda la planeación y ejecución del proyecto
- Cronograma de toda la planeación y ejecución del proyecto.
- Diseños definitivos
- Planos
- Render

#### **4.2.6 Control del alcance.**

### *Entradas*

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Plan de gestión de los requisitos (Salida sección 4.2.1)*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

### *Herramientas y técnicas*

*Análisis de variación*

### Salidas

**Información de desempeño del trabajo.** En esta sección se hace una relación entre el desempeño del alcance y la línea base del alcance del mismo, en este se analizan las variaciones, los cambios, las causas y el impacto en el cronograma y los costos.

**Solicitud de cambios.** Estas se dan con el fin de tomar o realizar acciones de tipo preventivo o correctivo al alcance del proyecto y su línea base.

**Actualización del plan para la dirección del proyecto.** Dentro de estas, se puede actualizar la línea base del proyecto y Otras líneas base.

## 4.3 Gestión del tiempo del proyecto

### 4.3.1 Plan de gestión del cronograma.

#### Entradas

**Desarrollo del plan para la gestión del proyecto (Sección 4.1.2).** Se incluirá la línea base del proyecto que contenga alcance y la estructura EDT. Se tendrán en cuenta decisiones de costos, riesgos y comunicaciones para la generación del cronograma.

**Desarrollo del acta de constitución del proyecto (Project charter) (Sección 4.1.1)**

**Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)**

#### Herramientas y técnicas

**Juicio de expertos**

**Técnicas analíticas**



## *Reuniones*

### *Salidas*

*Plan de gestión del cronograma.* Se desarrollará el modelo de programación en dos facetas, primero la intensión para conseguir el presente proyecto, en el tiempo establecido para el desarrollo del mismo hasta llegar al diseño, y segundo lo que se puede estimar en desarrollar la actividad del diseño ejecutable a futuro en una obra civil. Para tal efecto se manejará el programa Microsoft Project para el presente estudio.

Las unidades de trabajo estarán dadas en días u horas. Unidades importantes en la consideración de los recursos humanos utilizados en las dos programaciones ideadas.

### **4.3.2 Definición de las actividades.**

#### *Entradas*

*Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)*

*Creación de la estrategia de descomposición del trabajo – EDT (Sección 4.2.4)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

#### *Herramientas y técnicas*

*Descomposición*

*Planificación gradual*

*Juicio de expertos*

### Salidas

**Lista de actividades:** Se tendrán en cuenta las siguientes actividades para la construcción del diseño del proyecto:

- Planificación del proyecto
- Recolección de la información
- Consecución de recursos
- Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades
- Divulgación de beneficios del reciclaje
- Aprovechamiento de los residuos reciclados
- Ejecución de la propuesta de diseño
- Evaluación del proyecto

Una vez terminado, entregado y aceptado un diseño como este, dentro de la ejecución de la propuesta de diseño, se podrán tener en cuenta actividades constructivas de los espacios ecológicos, para pensar en su construcción futura, tales como:

- Perfil 1½" x 1½" x 3/16". Suministro e instalación
- Lámina galvanizada calibre 22. Suministro e instalación
- Esmalte sobre lámina llena (Incluye anticorrosivo)
- Puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instalación
- Suministro caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm

Importante para el diseño tener presentes las actividades a realizar dentro del diseño entregable.

**Atributos de las actividades.** Se definen las actividades predecesoras, o en términos más cómodos, que actividades dependen de cuales, y cuáles serían sus fundamentos de inicio y fin:

- Planificación del proyecto (Etapa inicial)
- Recolección de la información (Depende de la terminación de la planificación del proyecto)
- Consecución de recursos (Depende de la terminación de la recolección de la información)
- Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades (Depende de la terminación de la consecución de recursos)
- Divulgación de beneficios del reciclaje (Debe terminar al tiempo con las prácticas de reciclaje acorde a las necesidades)
- Aprovechamiento de los residuos reciclados (Depende de la terminación conjunta de las prácticas de reciclaje y divulgación de beneficios)
- Ejecución de la propuesta de diseño. (Depende de la terminación del aprovechamiento de los residuos reciclados)
- Evaluación del proyecto (Depende de la terminación de la propuesta de diseño)

Para las actividades ya como etapa de ejecución en obra del diseño, se puede plantear de la siguiente manera:

- Perfil 1½" x 1½" x 3/16". Suministro e instalación (Actividad inicial)
- Lámina galvanizada calibre 22. Suministro e instalación (Depende de la instalación de los perfiles)
- Esmalte sobre lámina llena (Incluye anticorrosivo) (Depende de la instalación de las láminas y las puertas instaladas)
- Puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instalación (Se puede iniciar al tiempo con la instalación de las láminas)

- Suministro caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm (Es la última actividad cuando ya esté pintado el espacio ecológico)

*Lista de hitos.* Los hitos en las etapas de diseño y construcción son uno solo, y es el fin de todo el proyecto. Solo se hablaría de una sola fase.

### **4.3.3 Secuencia de actividades.**

#### **Entradas**

*Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)*

*Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Lista de hitos (Salida sección 4.3.2)*

*Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

#### **Herramientas y técnicas**

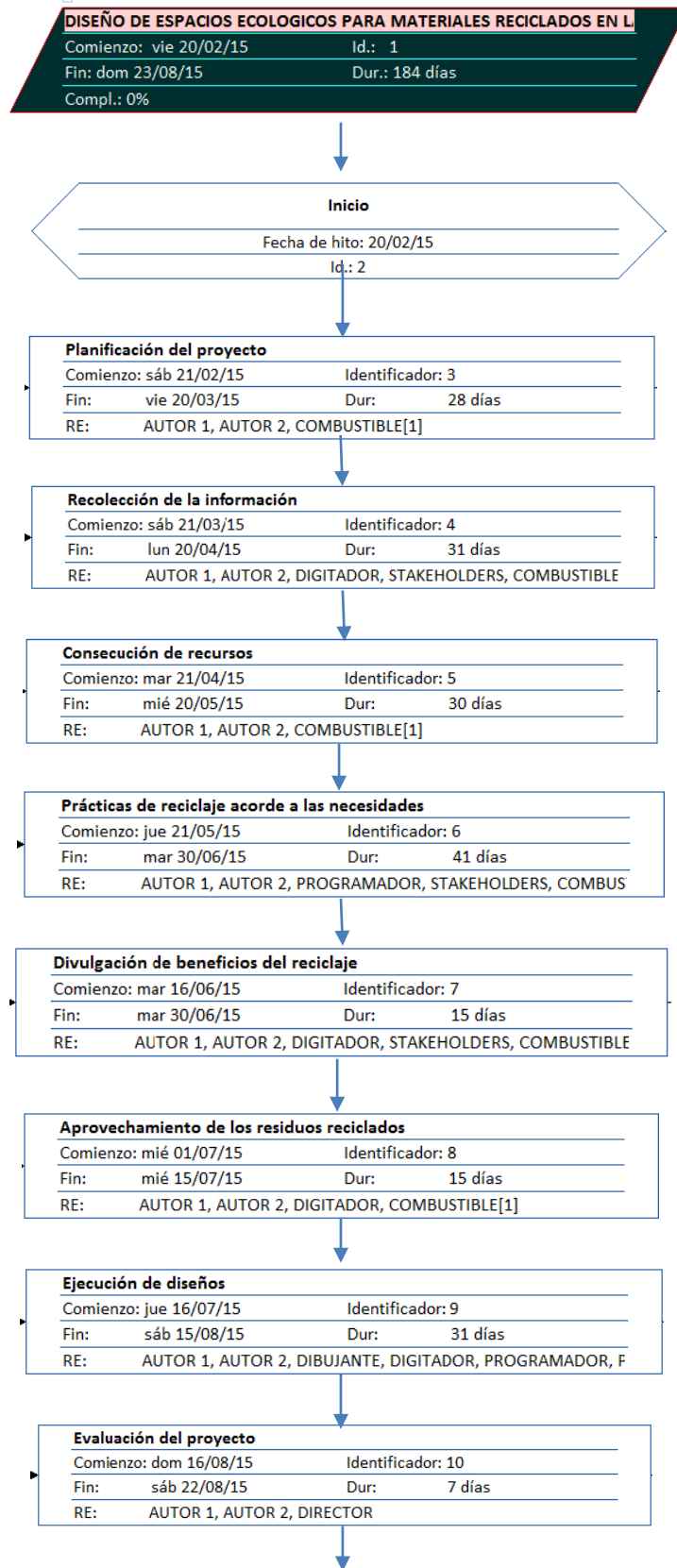
*Método de diagramación por precedencia.* Se maneja un sistema por “predecesoras”, con estándares sencillos fin comienzo (FC), comienzo comienzo (CC), o Fin Fin (FF).

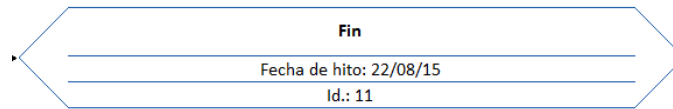
*Determinación de las dependencias.* Todas las actividades tienen su dependencia, salvo la inicial, las cuales hacen solo una fase de cronograma.

#### **Salidas**

*Diagrama de red del cronograma del proyecto.* Para el proyecto de elaboración de diseño:

Ilustración 6 - Diagrama de red de gestión de diseño

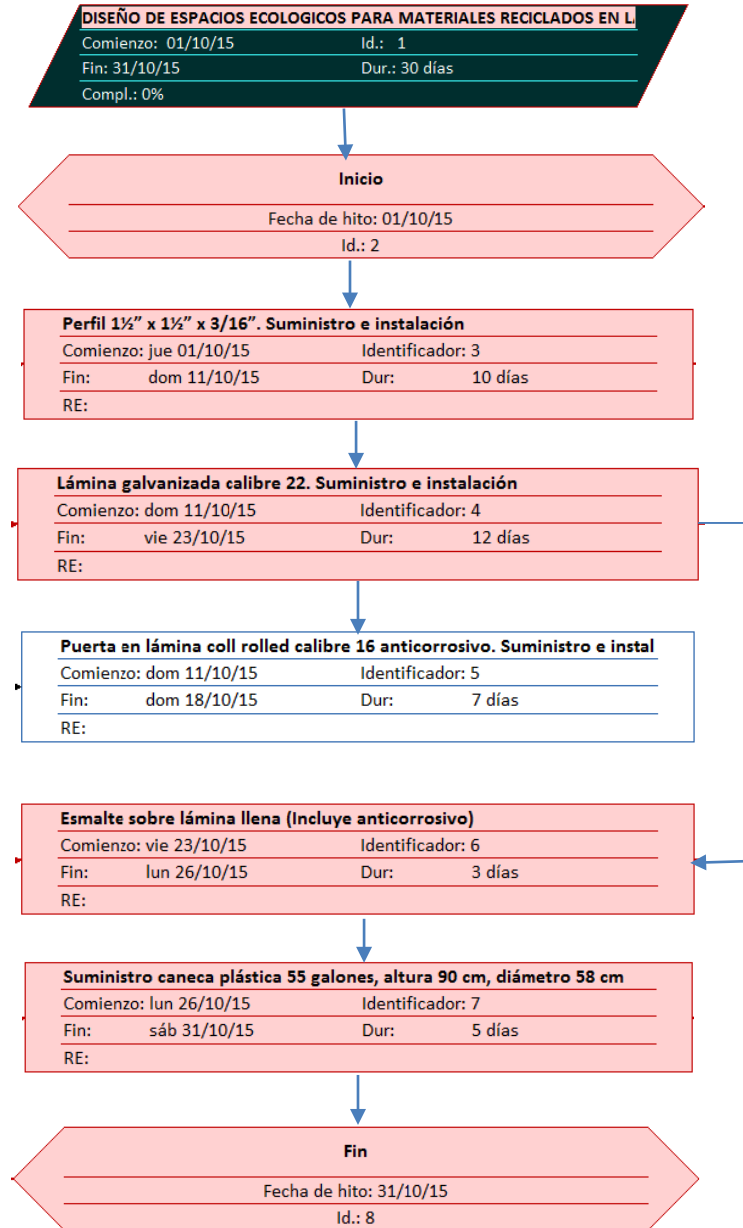




Fuente: Autores, 2015

Para el proyecto del diseño aplicado en obra:

Ilustración 7 - Diagrama de red de obra



Fuente: Autores, 2015

#### 4.3.4 Estimación de recursos de las actividades.

##### Entradas

*Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)*

*Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)*

*Registro de riesgos (Sección 4.8.2)*

*Estimación de costos de las actividades (Sección 4.4.2)*

##### Herramientas y técnicas

*Juicio de expertos.* Colaboración para estimación de los recursos que se aplican a las actividades dadas en cada uno de los cronogramas.

*Software de gestión de proyectos.* Microsoft Project

##### Salidas

*Recursos requeridos para las actividades.* Los recursos para las actividades del proceso de diseño son:

- Autores del proyecto (Marco Medina y Mario Mora)
- Programador (Quien colabora en la programación y presupuesto del proyecto)
- Digitador (Quien colabora en la edición del documento final)
- Stakeholders (Interesados en el proyecto)

- Dibujante (Quien colabora en la edición de gráficos y planos del diseño)
- Director (Quien evalúa el proyecto)
- Combustible (Insumos necesarios para la movilidad de personas en la ejecución del diseño)
- Papelería e impresiones (Todo lo relacionado a oficina durante la ejecución del diseño)

Para el proyecto del diseño aplicado en obra:

- Perfil 1½” x 1½” x 3/16”.
- Lámina galvanizada calibre 22.
- Esmalte sobre lámina llena
- Puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo.
- Suministro caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm
- Cuadrilla AA Albañilería
- Cuadrilla CC Pintura
- Cuadrilla DD Carpintería
- Cuadrilla AS-1 Metalistería

***Estructura de desglose de recursos.*** Los recursos desglosados para las actividades del proceso de diseño son:

- Personal del proyecto: Autores del proyecto, programador, digitador, stakeholders, dibujante, director.
- Insumos: Combustible, papelería e impresiones.

Para el proyecto del diseño aplicado en obra desglosados:

- Insumos. Perfil 1½” x 1½” x 3/16”, lámina galvanizada calibre 22, esmalte, puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo, caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm.



- Mano de obra oficial y ayudante: Cuadrilla AA, cuadrilla CC Pintura, cuadrilla DD Carpintería, cuadrilla AS-1 Metalistería.

#### **4.3.5 Estimación de duración de las actividades.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)*

*Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Recursos requeridos para las actividades (Salida sección 4.3.4)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)*

*Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)*

*Registro de riesgos (Sección 4.8.2)*

*Estructura de desglose de recursos (Salidas Sección 4.3.4)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Técnicas Grupales de Toma de Decisiones*

##### **Salidas**

*Estimaciones de la Duración de las Actividades.* La estimación de la duración de las actividades del proceso de diseño son:

Tabla 2 - Duración de actividades en gestión de diseño

<b>- DISEÑO DE ESPACIOS ECOLÓGICOS PARA MATERIALES RECICLADOS EN LA FUENTE, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE</b>	<b>184 días</b>	<b>vie 20/02/15</b>	<b>dom 23/08/15</b>
Inicio	0 días	vie 20/02/15	vie 20/02/15
Planificación del proyecto	28 días	sáb 21/02/15	vie 20/03/15
Recolección de la información	31 días	sáb 21/03/15	lun 20/04/15
Consecución de recursos	30 días	mar 21/04/15	mié 20/05/15
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	41 días	jue 21/05/15	mar 30/06/15
Divulgación de beneficios del reciclaje	15 días	mar 16/06/15	mar 30/06/15
Aprovechamiento de los residuos reciclados	15 días	mié 01/07/15	mié 15/07/15
Ejecución de diseños	31 días	jue 16/07/15	sáb 15/08/15
Evaluación del proyecto	7 días	dom 16/08/15	sáb 22/08/15
Fin	0 días	sáb 22/08/15	sáb 22/08/15

Fuente: Autores, 2015

Para el proyecto del diseño aplicado en obra la duración de las actividades se estimaría así:

Tabla 3 - Duración de actividades de obra

<b>- DISEÑO DE ESPACIOS ECOLÓGICOS PARA MATERIALES RECICLADOS EN LA FUENTE, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE (OBRA)</b>	<b>30 días</b>	<b>jue 01/10/15</b>	<b>sáb 31/10/15</b>
Inicio	0 días	jue 01/10/15	jue 01/10/15
Perfil 1½" x 1½" x 3/16". Suministro e instalación	10 días	jue 01/10/15	dom 11/10/15
Lámina galvanizada calibre 22. Suministro e instalación	12 días	dom 11/10/15	vie 23/10/15
Puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instalación	7 días	dom 11/10/15	dom 18/10/15
Esmalte sobre lámina llena (Incluye anticorrosivo)	3 días	vie 23/10/15	lun 26/10/15
Suministro caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm	5 días	lun 26/10/15	sáb 31/10/15
Fin	0 días	sáb 31/10/15	sáb 31/10/15

Fuente: Autores, 2015

#### **4.3.6 Desarrollo del cronograma.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión del cronograma (Sección 4.3.1)*

*Lista de actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Atributos de las actividades (Salida sección 4.3.2)*

*Diagrama de red del cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.3)*

*Recursos requeridos para las actividades (Salida sección 4.3.4)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)*

*Estimaciones de la Duración de las Actividades (Salida sección 4.3.5)*

*Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)*

*Registro de riesgos (Sección 4.8.2)*

*Asignaciones de personal al proyecto (Sección 4.6.2)*

*Estructura de desglose de recursos (Salidas Sección 4.3.4)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Análisis de la red del cronograma.* Vemos como siguiendo el diagrama de red damos una proyección lógica de actividades, una después de la otra, con parámetros de experiencia que nos dan la pauta del tiempo real de actividades.

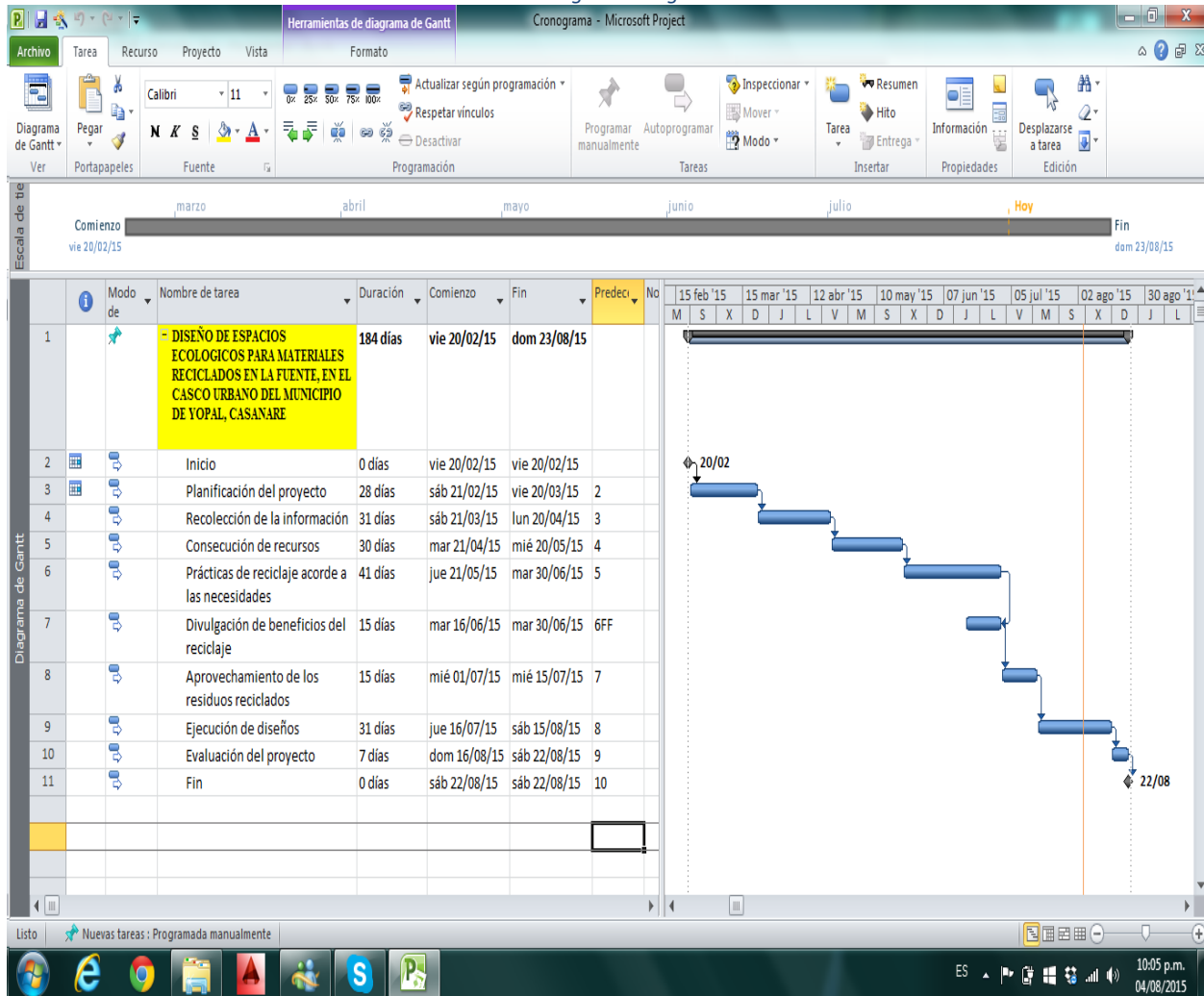
*Herramientas de programación.* A través de Microsoft Project con parámetros de fechas indicadas y actividades predecesoras damos trámite al cronograma real de actividades, tanto para la fase de gestión del diseño, como la visión de la obra en sí.

**Salidas**

**Línea base del cronograma.** Realizada con las mismas fechas de inicio y fin indicadas en el cronograma del proyecto.

**Cronograma del proyecto.** Cronograma para toda la versión de gestión del diseño:

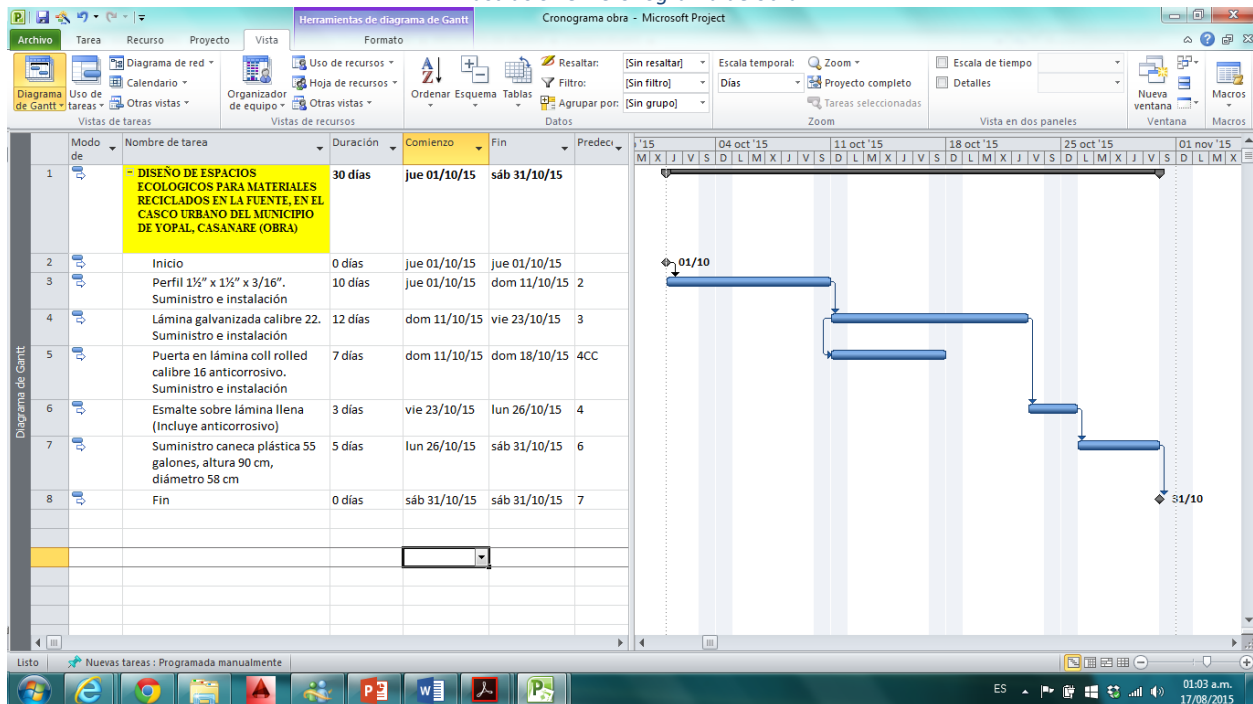
*Ilustración 8 - Cronograma de gestión de diseño*



Fuente: Autores, 2015

Cronograma una vez aprobado el diseño, pensando en 30 días de ejecución por espacio ecológico. (Obra)

*Ilustración 9 - Cronograma de obra*



Fuente: Autores, 2015

**Datos del cronograma.** Los datos contemplados en el cronograma anterior, con información por ejemplo de hitos, recursos, etc.

**Calendarios del proyecto.** Se manejan todos los días para aplicación de actividades, con un máximo de 8 horas por día.

### 4.3.7 Control del cronograma.

#### Entradas

*Plan para la gestión del proyecto (salida sección 4.1.2)*

*Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)*

*Datos del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

*Datos del cronograma (Salida sección 4.3.6)*

*Calendarios del proyecto (Salida sección 4.3.6)*

### *Herramientas y técnicas*

*Revisiones del Desempeño.* Comparando el desempeño del cronograma y su respectivo cumplimiento.

*Software de Gestión de Proyectos.* Aplicación en Microsoft Project.

### *Salidas*

Pronóstico y aplicación del cronograma se mantienen vigentes

## **4.4 Gestión de los costos del proyecto.**

### **4.4.1 Plan de gestión de costos.**

### *Entradas*

*Plan para la gestión del proyecto (Salida Sección 4.1.2)*

*Acta de constitución del proyecto (Salida Sección 4.1.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

### *Herramientas y técnicas*

*Juicio de expertos*

### *Técnicas analíticas*

### *Reuniones*

### *Salidas*

*Plan de gestión de costos.* En esta sección del proyecto se evaluará y se presentará el plan de costos del proyecto, tanto los gastos en que se incurrirá por parte de los creadores del proyecto para llevar y presentar el mismo como gestión del diseño, y los costos que tendrá el desarrollo (obra) del diseño de los espacios ecológicos objeto de este proyecto.

El desarrollo de gestión se basa en recurso humano e insumos necesarios para la realización del diseño. El recurso humano estará dirigido por unidades de tiempo, en este caso horas dedicadas para el desarrollo del mismo. Los insumos descritos son unidades globales estimadas para el desarrollo del diseño.

En el caso del proyecto ya evaluado y aceptado, para llevarlo a la realidad, hablaríamos de recursos de mano de obra y materiales necesarios para la construcción, definidos bajo un análisis de precios unitarios, por unidad de espacio ecológico, evaluando a futuro la construcción de 25 unidades ecológicas para el municipio de Yopal.

#### **4.4.2 Estimación de los costos.**

### *Entradas*

*Plan de gestión de costos (Salida sección 4.4.1)*

*Plan de gestión de recursos humanos (Sección 4.6.1)*

*Enunciado del alcance del proyecto (Salida sección 4.2.3)*

*Creación de la estrategia de descomposición del trabajo – EDT (Sección 4.2.4)*

*Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)*

*Identificación de los riesgos (Sección 4.8.2)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

### *Herramientas y técnicas*

*Juicio de expertos*

*Estimación análoga*

*Software de gestión de proyectos.* Para este caso el manejo de herramientas de Microsoft Project y construyan en el desarrollo del cálculo presupuestal de obra.

*Técnicas Grupales de Toma de Decisiones*

### *Salidas*

*Estimación de costos de las actividades.* Manejo global estimado de cada una de las actividades que se relacionan en el cronograma de gestión del diseño, sin detallar recurso humano e insumo:

- Planificación del proyecto: \$20.000 - \$30.000
- Recolección de la información: \$100.000 - \$150.000
- Consecución de recursos: \$20.000 - \$30.000
- Prácticas de reciclaje: \$200.000 - \$250.000
- Divulgación de beneficios de reciclaje: \$50.000 - \$100.000
- Aprovechamiento de los residuos: \$50.000 - \$100.000
- Ejecución de diseños: \$400.000 - \$500.000



Para estimar el costo de la obra sería bajo un análisis de precios unitarios, con costos directos, más un AIU (Administración, imprevistos y utilidad) o también llamados costos indirectos.

- Costos directos por Unidad construida de espacio ecológico: \$5.000.000 - \$6.000.000 (los cuales incluyen herramienta, equipo, transporte y mano de obra)
- Costos indirectos Administración: 22% de los Costos directos
- Costos indirectos Imprevistos: 3% de los Costos directos
- Costos indirectos Utilidad: 5% de los Costos directos

**Base de las estimaciones.** Manejo de grupo que se viene dando desde un inicio y con límites de costos que se pueden manejar. Para el caso del costo de la obra si es la experiencia del elaborador del presupuesto en estimar un valor según un análisis de precios unitarios.

#### **4.4.3 Determinación del presupuesto.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión de costos (Salida sección 4.4.1)*

*Creación de la estrategia de descomposición del trabajo – EDT (Sección 4.2.4)*

*Estimación de costos de las actividades (Salida sección 4.4.2)*

*Base de las estimaciones (Salida sección 4.4.2)*

*Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)*

*Calendario de recursos (Sección 4.6.2 y 4.9.2)*

*Identificación de los riesgos (Sección 4.8.2)*

*Realización de adquisiciones (Sección 4.9.2)*

**Herramientas y técnicas**

***Agregación de costos.*** Según ETD

***Juicio de expertos***

**Salidas**

***Línea base de costos.*** Estos son los costos directos en los cuales los autores del proyecto incurrirán para poder desarrollar el mismo. En estos se incluye mano de obra, transportes, gastos de impresión y otros gastos necesarios para la elaboración del mismo.

*Tabla 4 - Costos por recursos gestión de diseño*

Flujo de caja el mié 05/08/15  
Cronograma

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	Total
AUTOR 2									
PROGRAMADOR				\$ 49,500.00	\$ 135,000.00	\$ 72,000.00	\$ 67,500.00		\$ 324,000.00
STAKEHOLDERS									
DIRECTOR									
DIGITADOR		\$ 33,000.00	\$ 60,000.00		\$ 45,000.00	\$ 93,000.00	\$ 45,000.00		\$ 276,000.00
AUTOR 1									
DIBUJANTE						\$ 72,000.00	\$ 67,500.00		\$ 139,500.00
COMBUSTIBLE	\$ 5,714.29	\$ 21,382.49	\$ 19,569.89	\$ 18,699.19	\$ 34,634.15	\$ 20,000.00			\$ 120,000.00
PAPELERIA E IMPRESIONES						\$ 46,709.68	\$ 43,790.32		\$ 90,500.00
<b>Total</b>	<b>\$ 5,714.29</b>	<b>\$ 54,382.49</b>	<b>\$ 79,569.89</b>	<b>\$ 68,199.19</b>	<b>\$ 214,634.15</b>	<b>\$ 303,709.68</b>	<b>\$ 223,790.32</b>		<b>\$ 950,000.00</b>

*Fuente: Autores, 2015*

Tabla 5 - Costos por tareas gestión de diseño

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	Total
<b>DISEÑO DE ESPACIOS ECOLOGICOS PARA MATERIALES RECICLADOS EN LA FUENTE, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE</b>								
Inicio								
Planificación del proyecto	\$ 5,714.29	\$ 14,285.71						\$ 20,000.00
Recolección de la información		\$ 40,096.77	\$ 72,903.23					\$ 113,000.00
Consecución de recursos			\$ 6,666.67	\$ 13,333.33				\$ 20,000.00
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades				\$ 54,865.85	\$ 149,634.15			\$ 204,500.00
Divulgación de beneficios del reciclaje					\$ 65,000.00			\$ 65,000.00
Aprovechamiento de los residuos reciclados						\$ 65,000.00		\$ 65,000.00
Ejecución de diseños						\$ 238,709.68	\$ 223,790.32	\$ 462,500.00
Evaluación del proyecto								
Fin								
<b>Total</b>	<b>\$ 5,714.29</b>	<b>\$ 54,382.48</b>	<b>\$ 79,569.90</b>	<b>\$ 68,199.18</b>	<b>\$ 214,634.15</b>	<b>\$ 303,709.68</b>	<b>\$ 223,790.32</b>	<b>\$ 950,000.00</b>

Fuente: Autores, 2015

Tabla 6 - Presupuesto por tareas gestión de diseño

Informe presupuestario el mié 05/08/15						
Cronograma						
Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación
9	Ejecución de diseños	\$ 0.00	Prorratio	\$ 462,500.00	\$ 0.00	\$ 462,500.00
6	Prácticas de reciclaje acorde a las	\$ 0.00	Prorratio	\$ 204,500.00	\$ 0.00	\$ 204,500.00
4	Recolección de la información	\$ 0.00	Prorratio	\$ 113,000.00	\$ 0.00	\$ 113,000.00
7	Divulgación de beneficios del reci	\$ 0.00	Prorratio	\$ 65,000.00	\$ 0.00	\$ 65,000.00
8	Aprovechamiento de los residuos	\$ 0.00	Prorratio	\$ 65,000.00	\$ 0.00	\$ 65,000.00
3	Planificación del proyecto	\$ 0.00	Prorratio	\$ 20,000.00	\$ 0.00	\$ 20,000.00
5	Consecución de recursos	\$ 0.00	Prorratio	\$ 20,000.00	\$ 0.00	\$ 20,000.00
2	Inicio	\$ 0.00	Prorratio	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
10	Evaluación del proyecto	\$ 0.00	Prorratio	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
11	Fin	\$ 0.00	Prorratio	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
		<u>\$ 0.00</u>		<u>\$ 950,000.00</u>	<u>\$ 0.00</u>	<u>\$ 950,000.00</u>

Fuente: Autores, 2015

Para el costo de la obra se maneja un sistema de precios unitarios, con el fin de establecer el precio de un (1) espacio ecológico, con referencia en la base de datos de la Gobernación de Casanare, mediante el programa Construplan, de la siguiente manera, con las siguientes consideraciones, entre las cuales estarán las cantidades de obra, unitarios y presupuesto total:

Tabla 7 - Memorias de cálculo de cantidades de obra

MEMORIAS DE CALCULO					
DESCRIPCION	UNIDAD	CALCULOS			
		DESCRIPCION	MEDIDA (M)	CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Suministro e Instalación.	ML	Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Largueros)	5.81	8	46.48
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Transversales)	0.65	36	23.40
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Columnas inferiores)	1.00	27	27.00
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Columnas superiores)	0.70	18	12.60
Lamina galvanizada cal. 22. Suministro e instalación.	M2	DESCRIPCION	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA
		Frente inferior	5.81	1.15	6.68
		Frente superior	5.81	0.78	4.53
		Cubierta	5.81	0.80	4.65
		Lado posterior	5.81	1.93	11.21
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
				28.91	
Esmalte sobre lamina llena (incluye anticorrosivo)	M2	DESCRIPCION	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA
		Frente inferior	5.81	1.15	6.68
		Frente superior	5.81	0.78	4.53
		Cubierta	5.81	0.80	4.65
		Lado posterior	5.81	1.93	11.21
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
				28.91	
Puerta en lamina cold rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instal.	M2	DESCRIPCION	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA
		Puerta izquierda	0.65	1.77	1.15
		Puerta derecha	0.65	1.77	1.15
				2.30	
Suministro Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diametro 58 cm.	M2	DESCRIPCION	CANTIDAD		
		Canecas plásticas	8		
			8		

Fuente: Autores, 2015

Tabla 8 - APU 1 Estructura metálica

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 1
CAPITULO 1 ESTRUCTURA METALICA		SUBCAPITULO 1.01 ESTRUCTURA METALICA			
ESPACIO ECOLOGICO		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Suministro e Instalación.			
Proyecto Aplicado		UNIDAD m			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Angulo o perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	m	1.0000	8,953.08	8,953.00	
Anticorrosivo gris o rojo	gal	0.0143	35,192.00	503.00	
Esmalte mate supersintético	gal	0.0288	39,985.00	1,143.00	
Soldadura electrosoldada 6013 de 1/8"	kg	0.0357	7,433.00	265.00	
				8,864.00	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta Menor 10% M.O. AA	HR	0.1481	1,778.00	263.00	
Herramienta Menor 10% M.O. SA-1	HR	0.1481	1,384.00	205.00	
				468.00	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla AA (Albañilería)	h	0.1481	17,777.00	2,633.00	
Cuadrilla SA-1 (Metalistería)	h	0.1481	13,839.00	2,050.00	
				4,683.00	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
Redondeo :				0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>14,015.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 9 – APU 2 Láminas

<b>ANALISIS UNITARIOS</b>					Hoja No. 2
CAPITULO 2 LAMINAS		SUBCAPITULO 2.01 LAMINAS			
ESPACIO ECOLOGICO		Lamina galvanizada cal. 22. Suministro e instalación.			
Proyecto Aplicado		UNIDAD M <sup>2</sup>			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Disco Diamantado 7"	und	0.1500	21,422.20	3,213.00	
Lamina galvanizada cal 16 de 1.2'x2.4 m	und	0.3400	122,222.00	41,555.00	
Soldadura estaño para cobre	und	0.2000	52,200.00	10,440.00	
				<b>55,208.00</b>	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta Menor 10% M.O. AA	HR.	1.5000	1,778.00	2,667.00	
Pulidora electrica manual	HR.	1.5000	3,083.00	4,625.00	
				<b>7,292.00</b>	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla AA (Albañilería)	h	1.5000	17,777.00	26,666.00	
				<b>26,666.00</b>	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				<b>0.00</b>	
Redondeo :				0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>89,166.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 10 - APU 3 Pintura y decoración

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 3
CAPITULO 3 PINTURA Y DECORACION		SUBCAPITULO 3.01 PINTURA Y DECORACION			
ESPACIO ECOLOGICO		Esmalte sobre lamina llena (incluye anticorrosivo)			
Proyecto Aplicado		UNIDAD m <sup>2</sup>			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Anticorrosivo gris o rojo	gal	0.0200	35,192.00	704.00	
Esmalte Sintetico tipo pintulux Pintuco	gal	0.0400	59,493.25	2,380.00	
Pabmeril Pliego 9" x 11" No 100	und	1.0500	1,158.00	1,216.00	
Thinner	gal	0.0300	12,500.00	375.00	
Transporte de materiales Tn	t	0.0001	1,722.00	0.00	
				4,675.00	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta menor 10% M.O. CC	HR.	0.3300	2,044.00	675.00	
				675.00	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla CC (Pintura)	h	0.3300	20,443.00	6,746.00	
				6,746.00	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
Redondeo :				0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>12,096.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 11 - APU 4 Puerta metálica

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 4
CAPITULO 4 PUERTA METALICA		SUBCAPITULO 4.01 PUERTA METALICA			
ESPACIO ECOLOGICO		Puerta en lamina cold rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instal.			
Proyecto Aplicado		UNIDAD m <sup>2</sup>			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Anticorrosivo gris o rojo	gal	0.0500	35,192.00	1,760.00	
Bisagra común 3"	und	0.7500	1,438.00	1,079.00	
Instalacion carpinteria metalica con mortero 1:3	m <sup>2</sup>	1.0000	21,292.00	21,292.00	
Lamina cold rolled cal 16 (2.40 mt x 1.20 mt)	und	1.5000	95,726.00	143,589.00	
Soldadura electrosoldada 6013 de 1/8"	kg	0.9700	7,433.00	7,210.00	
				174,930.00	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Equipo de soldadura Marca Linconl 600 A	HR	0.3000	4,519.00	1,356.00	
				1,356.00	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla DD (Carpinteria)	h	4.0000	21,332.00	85,328.00	
				85,328.00	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Transporte de materiales Tn	t	0.0500	1,722.00	86.00	
				86.00	
Redondeo :				0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>261,700.00</b>	

Fuente: Autores, 2015



Tabla 12 - APU 5 Canecas

<b>ANALISIS UNITARIOS</b>					Hoja No. 5
CAPITULO 5 CANECAS		SUBCAPITULO 5.01 CANECAS			
ESPACIO ECOLOGICO		Suministro Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diametro 58 cm.			
Proyecto Aplicado		UNIDAD und			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diametro 58 cm.	und	1.0000	50,000.00	50,000.00	
				50,000.00	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
Redondeo :				0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>50,000.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 13 - Presupuesto por unidad de espacio ecológico

Proyecto Aplicado	<b>ESPACIO ECOLOGICO</b>			Página :	1
UNAD	PRESUPUESTO RESUMIDO			Fecha :	22/07/15
Actividad	U.M.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Total	
<b>1 ESTRUCTURA METALICA</b>					
<b>1.01 ESTRUCTURA METALICA</b>					
Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Suministro e Instalación.	m	109.4800	14,015.00	1,534,362.00	
Total ESTRUCTURA METALICA				1,534,362.00	
<b>Total ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>1,534,362.00</b>	
<b>2 LAMINAS</b>					
<b>2.01 LAMINAS</b>					
Lamina galvanizada cal. 22. Suministro e Instalación.	M <sup>2</sup>	28.9100	89,166.00	2,577,789.00	
Total LAMINAS				2,577,789.00	
<b>Total LAMINAS</b>				<b>2,577,789.00</b>	
<b>3 PINTURA Y DECORACION</b>					
<b>3.01 PINTURA Y DECORACION</b>					
Esmalte sobre lamina llena (incluye anticorrosivo)	m <sup>2</sup>	28.9100	12,096.00	349,695.00	
Total PINTURA Y DECORACION				349,695.00	
<b>Total PINTURA Y DECORACION</b>				<b>349,695.00</b>	
<b>4 PUERTA METALICA</b>					
<b>4.01 PUERTA METALICA</b>					
Puerta en lamina cold rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e Instal.	m <sup>2</sup>	2.3000	261,700.00	601,910.00	
Total PUERTA METALICA				601,910.00	
<b>Total PUERTA METALICA</b>				<b>601,910.00</b>	
<b>5 CANECAS</b>					
<b>5.01 CANECAS</b>					
Suministro Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diametro 58 cm.	und	8.0000	50,000.00	400,000.00	
Total CANECAS				400,000.00	
<b>Total CANECAS</b>				<b>400,000.00</b>	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>5,463,756.00</b>		
<b>ADMINISTRACION 22.00 %</b>			<b>1,202,026.00</b>		
<b>IMPREVISTOS 3.00 %</b>			<b>163,913.00</b>		
<b>UTILIDAD 5.00 %</b>			<b>273,188.00</b>		
<b>TOTAL OBRA</b>			<b>7,102,883.00</b>		

Fuente: Autores, 2015

Se puede estimar inicialmente para la ciudad de Yopal un estimado de cinco (5) espacios ecológicos por comuna. Yopal posee en su actualidad 5 comunas, lo que nos daría la posibilidad futura de 25 centros de acopio de materiales reciclables.

Siendo así, se podría estimar una cuantía de:

$$\$7.102.883 \times 25 = \$177.572.075$$

Además de una interventoría que ejerza control sobre las obras, por un valor de:

$$\$177.572.075 \times 8\% = \$14.205.766$$

Y una supervisión como apoyo adicional a una entidad contratante.

$$\$177.572.075 \times 3\% = \$5.327$$

Total del proyecto, considerando llegase a contratarse por parte de una entidad como alcaldía o gobernación: \$197.105.003, para ejecutarse cómodamente en unos 30 días promedio por unidad. Se pueden ejecutar los 25 espacios ecológicos con varios frentes de trabajo, ya así dependería el tiempo global de la respectiva construcción, la cual podría variar.

#### **4.4.4 Control de costos.**

##### **Entradas**

*Plan para la gestión del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Software de gestión de proyectos*

##### **Salidas**

*Actualizaciones a los documentos de apoyo.* Actualizaciones de documentos que se requieran en estimaciones de costos y bases de estimaciones. El control de costos del proyecto estará a cargo de los autores del mismo, esto debido a que el alcance del proyecto es el diseño de espacios ecológicos, debido a que el entregable del proyecto como se menciona es un diseño, los costos son de fácil control, por lo tanto no es necesario realizar un plan detallado para el mismo.

## **4.5 Gestión de la calidad del proyecto**

### **4.5.1 Plan de gestión de calidad.**

#### **Entradas.**

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

*Registro de riesgos (Salida sección 4.8.2)*

*Recopilación de los requisitos (Salida sección 4.2.2)*

#### **Herramientas y técnicas**

*Estudios comparativos*

*Herramientas adicionales de la planificación de la calidad*

*Reuniones.*

#### **Salidas**

*Plan de gestión de la calidad.* Se quiere tomar la idea global existente de los espacios ecológicos y aplicarla localmente al municipio de Yopal, mediante la creación de un modelo con el mismo fundamento de los ya existentes a nivel mundial, pero con características propias, fáciles de realizar, y seguramente más económicos.

Para el planteamiento de calidad, se manejan sistemas colombianos de Análisis de precios unitarios, utilizando la base de datos de insumos, mano de obra, equipos, transporte y herramientas, que utiliza de la gobernación de Casanare, por medio del programa “construplán”, el cual es uno de los programas de elaboración de presupuestos más utilizado en Colombia.

Además la utilización de programas de dibujo para ilustrar el sistema, como Autocad y Adobe Illustrator.

Todo lo anterior, con el fin de mostrar resultados de diseño, con cuestiones evidentes desde cálculos, planos, presupuestos, y demás características que conlleven un día a la viable construcción del sistema de espacios ecológicos.

En el momento en que el presente diseño entre a un proceso de ejecución, contratado por algún ente oficial ya sea la Alcaldía de Yopal, el departamento de Casanare, o las mismas empresas recolectoras de aseo, se pretende seguir manejando un sistema de gestión, y acá predomina como propuesta la calidad de los profesionales que participan en él, y los materiales y equipos que se requieren para ejecutar todas las actividades que se necesitan en la creación de los espacios ecológicos.

Normalmente, debe haber según el proceso de contratación, una Interventoría que cuide y vele por los recursos invertidos de la entidad contratante, la cual exigirá calidad en las obras, y recibirá a satisfacción si el cumplimiento es 100% efectivo.

Dentro de los requerimientos de la interventoría, se exigen los certificados de calidad de los materiales que se utilizan en el proyecto. Pensando en el sistema funcional de los espacios ecológicos, es necesario manejar un sistema de horarios, revisión y supervisión de los desechos, con formatos y seguimientos que mantengan el sistema, sin saturarlo.

Quien posea el sistema a su cargo, debe manejar un sistema de calidad ordenado, enfocándose en la sostenibilidad propia, con personal comprometido y equipo necesario al mantenimiento respectivo. El fundamento principal del plan de gestión de la calidad es velar por el cumplimiento de los requisitos establecidos para el presente proyecto.

**Métricas de calidad.** Se establece un patrón de tolerancia del 10% para evaluar la calidad del proyecto. Esto quiere decir que al evaluar procesos como los costos, cronogramas y otros, estos no pueden tener un porcentaje mayor del 15% de incumplimiento, si esto sucede significa que no se está cumpliendo con los parámetros de calidad del proyecto.

**Lista de verificación de la calidad.** Se establece un formato para realizar la verificación de la calidad, el cual es el siguiente:

Tabla 14 - Lista de verificación de la calidad del proyecto

Lista de verificación de la calidad del proyecto				
Id Requisito	Descripción del requisito	% cumplimiento con respecto al avance del proyecto	Cumple lo descrito en el requisito	
			SI	NO

Fuente: Autores, 2015

*Actualización a los documentos del proyecto.* Según los requerimientos solicitados y con base al análisis del plan de gestión de la calidad los documentos susceptibles de cambios son:

- El registro de interesados
- La matriz de asignación de responsabilidades
- EDT/WBS y Diccionario de la EDT/WBS.

#### **4.5.2 Realización del aseguramiento de la calidad.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión de la calidad (Salida sección 4.5.1)*

*Métricas de calidad (Salida sección 4.5.1)*

*Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Herramientas de gestión y control de calidad*

*Auditorias de calidad*

*Análisis de procesos*

##### **Salidas**

Aplicando las herramientas y técnicas descritas en el enunciado anterior, si hay mejoras o correctivos que hacer, estas afectaran posiblemente a los siguientes procesos:

*Solicitudes del cambio*

*Actualización al plan para la dirección del proyecto*

## *Actualización de documentos del proyecto*

### **4.5.3 Control de calidad.**

#### *Entradas*

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Métricas de calidad (Salida sección 4.5.1)*

*Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)*

*Lista de verificación de la calidad (Salida sección 4.5.1)*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

*Entregables (Salida sección 4.2.5)*

#### *Herramientas y técnicas*

*Siete herramientas básicas de calidad*

*Inspección*

*Revisión de solicitudes de cambio aprobadas*

#### *Salidas*

**Medición de control de calidad, Documentos del proyecto, Entregables verificados, información del desempeño del trabajo, actualizaciones al plan de dirección del proyecto.**

Las modificaciones a realizar a los procesos mencionados, se emiten en documentos que son el resultado de la aplicación de las actividades de control de la calidad. Para la presentación de estos documentos se deben utilizar los formatos establecidos como salidas de la sección 4.5.1.



## 4.6 Gestión de los recursos humanos del proyecto

### 4.6.1 Plan de gestión de recursos humanos.

#### Entradas

*Plan para la gestión del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Recursos requeridos para las actividades (Salida sección 4.3.4)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

#### Herramientas y técnicas

*Organigrama y descripciones de puestos de trabajo*

*Juicio de expertos*

*Reuniones*

#### Salidas

*Plan de gestión de los recursos humanos.* Esta será la guía para definir, adquirir, dirigir y liberar los recursos humanos del proyecto:

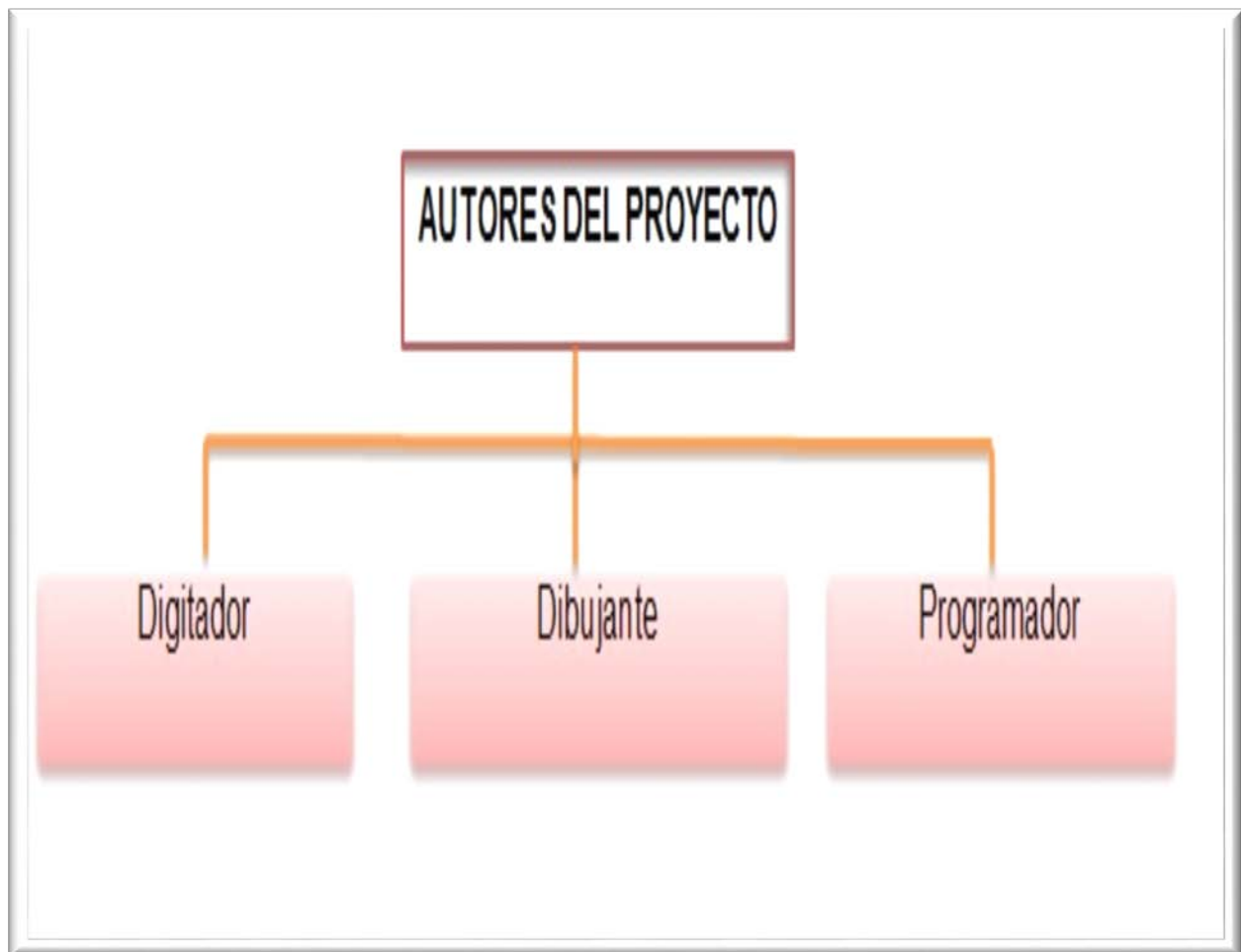
Roles y responsabilidades

- Autores del proyecto (Marco Medina y Mario Mora)
- Programador (Quien colabora en la programación y presupuesto del proyecto)
- Digitador (Quien colabora en la edición del documento final)
- Dibujante (Quien colabora en la edición de gráficos y planos del diseño)

El recurso humano para el caso de que el proyecto se lleve a cabo en obra, estaría dispuesto de:

- Cuadrilla AA Albañilería
- Cuadrilla CC Pintura
- Cuadrilla DD Carpintería
- Cuadrilla AS-1 Metalistería
- Además del recurso profesional en la parte administrativa.

*Ilustración 10 - Estructura organizacional en gestión de diseño*



*Fuente: Autores, 2015*

El organigrama en la construcción de los espacios ecológicos sería:

Ilustración 11 - Estructura organizacional en obra



Fuente: Autores, 2015

Cada recurso humano tiene su momento de participación, y es importante atender las responsabilidades que se le asignen, sin pasar por encima de superiores, ni dañar otros procesos de otras personas.

#### 4.6.2 Adquisición del equipo del proyecto.

##### Entradas

*Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

##### Herramientas y técnicas

*Asignaciones previas*

*Análisis de decisiones multicriterio*

##### Salidas

**Asignaciones de personal al proyecto.** Mencionado en la sección 4.6.1, más otros recursos que se establecen en la sección 4.3.4.

**Calendario de recursos.** Según el cronograma aplicado en la gestión del proyecto, se deduce el tiempo de cada recurso, de la siguiente manera:

*Tabla 15 - Calendario de recursos de gestión parte 1A*

Uso de recursos el mié 05/08/15  
 Cronograma

	15/02/15	22/02/15	01/03/15	08/03/15	15/03/15	22/03/15	29/03/15	05/04/15	12/04/15
AUTOR 2	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	12 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Recolección de la información					2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
PROGRAMADOR									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Ejecución de diseños									
STAKEHOLDERS					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
DIRECTOR									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
DIGITADOR					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
AUTOR 1	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	12 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Recolección de la información					2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									

Fuente: Autores, 2015

*Tabla 16 - Calendario de recursos de gestión parte 1B*

Uso de recursos el mié 05/08/15  
 Cronograma

	15/02/15	22/02/15	01/03/15	08/03/15	15/03/15	22/03/15	29/03/15	05/04/15	12/04/15
DIBUJANTE									
Ejecución de diseños									
COMBUSTIBLE	0.04	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	
Planificación del proyecto	0.04	0.25	0.25	0.25	0.21				
Recolección de la información					0.03	0.23	0.23	0.23	
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
PAPELERIA E IMPRESIONES									
Ejecución de diseños									
Total	4 horas	28 horas	28 horas	28 horas	30 horas	42 horas	42 horas	42 horas	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 17 - Calendario de recursos de gestión parte 2A

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	12/04/15	19/04/15	26/04/15	03/05/15	10/05/15	17/05/15	24/05/15	31/05/15	07/06/15
<b>AUTOR 2</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información	14 horas	4 horas							
Consecución de recursos		10 horas	14 horas	14 horas	14 horas	8 horas			
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						6 horas	14 horas	14 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>PROGRAMADOR</b>						3 horas	7 horas	7 horas	
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						3 horas	7 horas	7 horas	
Ejecución de diseños									
<b>STAKEHOLDERS</b>	7 horas	2 horas				3 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información	7 horas	2 horas							
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						3 horas	7 horas	7 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
<b>DIRECTOR</b>									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>DIGITADOR</b>	7 horas	2 horas							
Recolección de la información	7 horas	2 horas							
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
<b>AUTOR 1</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información	14 horas	4 horas							
Consecución de recursos		10 horas	14 horas	14 horas	14 horas	8 horas			
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						6 horas	14 horas	14 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									

Fuente: Autores, 2015

Tabla 18 - Calendario de recursos de gestión parte 2B

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	12/04/15	19/04/15	26/04/15	03/05/15	10/05/15	17/05/15	24/05/15	31/05/15	07/06/15
<b>DIBUJANTE</b>									
Ejecución de diseños									
<b>COMBUSTIBLE</b>	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.21	0.17	0.17	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información	0.23	0.06							
Consecución de recursos		0.17	0.23	0.23	0.23	0.13			
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						0.07	0.17	0.17	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>									
Ejecución de diseños									
<b>Total</b>	42 horas	32 horas	28 horas	28 horas	28 horas	34 horas	42 horas	42 horas	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 19 - Calendario de recursos de gestión parte 3A

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	07/06/15	14/06/15	21/06/15	28/06/15	05/07/15	12/07/15	19/07/15	26/07/15	02/08/15
<b>AUTOR 2</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información									
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	14 horas	9 horas	7 horas	3 horas					
Divulgación de beneficios del reciclaje		5 horas	7 horas	3 horas					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				8 horas	14 horas				
Ejecución de diseños						8 horas	14 horas	14 horas	
Evaluación del proyecto						6 horas			
<b>PROGRAMADOR</b>	7 horas	7 horas	7 horas	3 horas		3 horas	7 horas	7 horas	
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	7 horas	7 horas	7 horas	3 horas					
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
<b>STAKEHOLDERS</b>	7 horas	7 horas	7 horas	4 horas					
Recolección de la información									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	7 horas	4.5 horas	3.5 horas	2 horas					
Divulgación de beneficios del reciclaje		2.5 horas	3.5 horas	2 horas					
<b>DIRECTOR</b>						3 horas	7 horas	7 horas	
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
Evaluación del proyecto									
<b>DIGITADOR</b>		5 horas	7 horas	7 horas	7 horas	7 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información									
Divulgación de beneficios del reciclaje		5 horas	7 horas	3 horas					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				4 horas	7 horas	4 horas			
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
<b>AUTOR 1</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información									
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	14 horas	9 horas	7 horas	3 horas					
Divulgación de beneficios del reciclaje		5 horas	7 horas	3 horas					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				8 horas	14 horas				
Ejecución de diseños						8 horas	14 horas	14 horas	
Evaluación del proyecto						6 horas			

Fuente: Autores, 2015

Tabla 20 - Calendario de recursos de gestión parte 3B

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	07/06/15	14/06/15	21/06/15	28/06/15	05/07/15	12/07/15	19/07/15	26/07/15	02/08/15
<b>DIBUJANTE</b>						3 horas	7 horas	7 horas	
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
<b>COMBUSTIBLE</b>	0.17	0.5	0.64	0.54	0.47	0.27			
Planificación del proyecto									
Recolección de la información									
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	0.17	0.17	0.17	0.07					
Divulgación de beneficios del reciclaje		0.33	0.47	0.2					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				0.27	0.47	0.27			
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>						0.1	0.23	0.23	
Ejecución de diseños						0.1	0.23	0.23	
<b>Total</b>	42 horas	47 horas	49 horas	42 horas	35 horas	44 horas	56 horas	56 horas	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 21 - Calendario de recursos de gestión parte 4A

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	02/08/15	09/08/15	16/08/15	23/08/15	30/08/15	Total
<b>AUTOR 2</b>	14 horas	14 horas	14 horas			366 horas
Planificación del proyecto						56 horas
Recolección de la información						62 horas
Consecución de recursos						60 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						67 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						15 horas
Aprovechamiento de los residuos reciclados						30 horas
Ejecución de diseños	14 horas	14 horas				62 horas
Evaluación del proyecto			14 horas			14 horas
<b>PROGRAMADOR</b>	7 horas	7 horas				72 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						41 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
<b>STAKEHOLDERS</b>						73 horas
Recolección de la información						31 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						34 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						8 horas
<b>DIRECTOR</b>	7 horas	7 horas	7 horas			38 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
Evaluación del proyecto			7 horas			7 horas
<b>DIGITADOR</b>	7 horas	7 horas				92 horas
Recolección de la información						31 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						15 horas
Aprovechamiento de los residuos reciclados						15 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
<b>AUTOR 1</b>	14 horas	14 horas	14 horas			366 horas
Planificación del proyecto						56 horas
Recolección de la información						62 horas
Consecución de recursos						60 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						67 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						15 horas
Aprovechamiento de los residuos reciclados						30 horas
Ejecución de diseños	14 horas	14 horas				62 horas
Evaluación del proyecto			14 horas			14 horas

Fuente: Autores, 2015

Tabla 22 - Calendario de recursos de gestión parte 4B

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	02/08/15	09/08/15	16/08/15	23/08/15	30/08/15	Total
<b>DIBUJANTE</b>	7 horas	7 horas				31 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
<b>COMBUSTIBLE</b>						
Planificación del proyecto						
Recolección de la información						
Consecución de recursos						
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						
Divulgación de beneficios del reciclaje						
Aprovechamiento de los residuos reciclados						
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>	0.23	0.23				
Ejecución de diseños	0.23	0.23				
<b>Total</b>	56 horas	56 horas	35 horas			1,038 horas

Fuente: Autores, 2015

#### **4.6.3 Desarrollo del equipo del proyecto.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)*

*Asignaciones de personal al proyecto (Salida sección 4.6.2)*

*Calendario de recursos (Salida sección 4.6.2)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Habilidades interpersonales*

*Capacitaciones*

*Actividades desarrolladas del espíritu de equipo*

##### **Salidas**

*Evaluaciones del desempeño del equipo.* Cada tarea se desarrolló de una forma sencilla sin evaluar desempeños. Cada quien cumplió su función, por tratarse de un desarrollo de corto tiempo. Los más involucrados son los suscritos autores del proyecto, los cuales mancomunadamente hemos rotado y compartido información para sacar adelante el proceso del proyecto aplicado.

#### **4.6.4 Dirección del equipo del proyecto.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)*



*Asignaciones de personal al proyecto (Salida sección 4.6.2)*

*Evaluaciones del desempeño del equipo (Salida sección 4.6.3)*

*Informe del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.4)*

### Herramientas y técnicas

*Observación y conversación*

*Habilidades interpersonales*

### Salidas

No se realizan cambios en el personal.

## **4.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto**

### **4.7.1 Plan de gestión de las comunicaciones.**

### Entradas

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

### Herramientas y técnicas

*Análisis de requisitos de la comunicación*

*Tecnologías de la comunicación*

*Modelos de comunicación*

*Métodos de comunicación*

*Reuniones*

Salidas

*Plan de gestión de las comunicaciones*

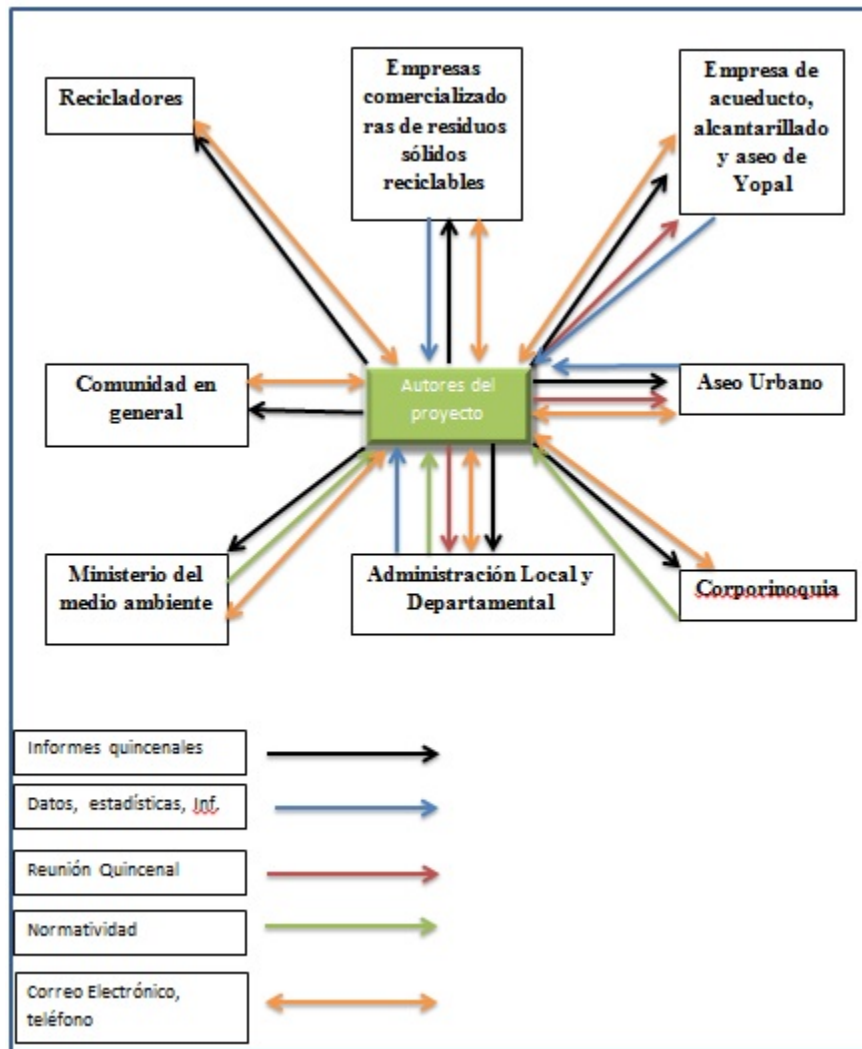
Tabla 23 - Comunicación y distribución de la información

	Evento, información y otros	Reuniones quincenales avances	Informes quincenales avances	Avances mensuales	Comunicación diaria
<b>Interesados</b>	Autores del proyecto	R-E-RE	E-CE	E-CE	R-E-RE-CE-T
	Recicladores		I-T	I-T	
	Empresas comercializadoras de residuos sólidos reciclables		I-T	I-T	
	Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Yopal	R-E-RE	I-CE	I-CE-T	I-CE-T
	Aseo Urbano	R-E-RE	I-CE	I-CE-T	I-CE-T
	Corporinoquia		I-RE-CE	I-CE-T	
	Comunidad en general		I-RE-CE	I-CE-T	
	Ministerio del medio ambiente		I-RE-CE	I-CE-T	
	Administraciones Municipal y Departamental	R-E-RE	I-CE	I-CE-T	I-CE-T

E: Emisor  
R: Recepto Principal  
I: Recibe información  
CE: Correo electrónico  
T: Telefónica  
RE: Reunión

Fuente: Autores, 2015

Ilustración 12 - Flujo información



Fuente: Autores, 2015

#### 4.7.2 Gestión de las comunicaciones.

##### Entradas

*Plan de gestión de las comunicaciones (Salida sección 4.7.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Informes del desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.4)*

**Herramientas y técnicas**

*Tecnologías de la comunicación*

*Modelos de comunicación*

*Métodos de comunicación*

*Sistemas de gestión de la información*

*Informar el desempeño*

**Salidas**

*Comunicaciones del proyecto, actualización del plan para la dirección del proyecto, actualización a los documentos del proyecto.* Estos documentos son los que están sujetos a posibles modificaciones de acuerdo a los cambios que se generen como resultado de la gestión de las comunicaciones. Para realizar cambios en estos documentos los autores del proyecto deben previamente aprobar su modificación.

**4.7.3 Control de las comunicaciones.**

**Entradas**

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.3)*

*Comunicaciones del proyecto (Salida sección 4.7.2)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

**Herramientas y técnicas**

*Sistemas de gestión de la información*

*Juicio de expertos*

*Reuniones*

**Salidas**

*Informe de desempeño del trabajo, solicitudes de cambio, actualización al plan para la dirección del proyecto, actualización a los documentos del proyecto.* Estos documentos son los que están sujetos a posibles modificaciones de acuerdo a los cambios que se generen como resultado del control de las comunicaciones. Para realizar cambios en estos documentos los autores del proyecto deben previamente aprobar su modificación.

**4.8 Gestión de los riesgos del proyecto**

**4.8.1 Plan de gestión de los riesgos.**

**Entradas**

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Acta de constitución del proyecto (Salida Sección 4.1.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

**Herramientas y técnicas**

## **Técnicas analíticas**

## **Juicio de expertos**

## **Reuniones**

### **Salidas**

***Plan de gestión del riesgo.*** En el plan de Gestión de Riesgos se describe cómo se estructurará y realizará la gestión de riesgos en el proyecto. En el caso de este proyecto se va a utilizar un sistema de revisión quincenal de los distintos riesgos, revisando la presencia de los disparadores y de los avances logrados en los distintos aspectos del proyecto. Esto se realizará como parte de las reuniones quincenales del equipo de proyecto y se definirán en estas reuniones las acciones a tomar.

Los principales responsables de los riesgos y de las acciones a tomar al respecto son los autores del proyecto. Ellos serán los encargados de dirigir las reuniones quincenales, asegurarse de que los distintos riesgos identificados sean monitoreados y asignará las responsabilidades y roles de los distintos miembros del equipo del proyecto con respecto a los riesgos identificados. Para definir las acciones a tomar se contará con la opinión de los miembros del equipo de proyecto, sin embargo la decisión final recae sobre los autores del proyecto.

Además estos serán los encargados de informar y solicitar ajustes a los patrocinadores del proyecto.

Para las reuniones quincenales se realizará el seguimiento a los riesgos previamente identificados, los cuales se van a categorizar dentro de la siguiente estructura de desglose del riesgo (RBS):

Para la RBS se detectaron 4 categorías principales de riesgos que serían:

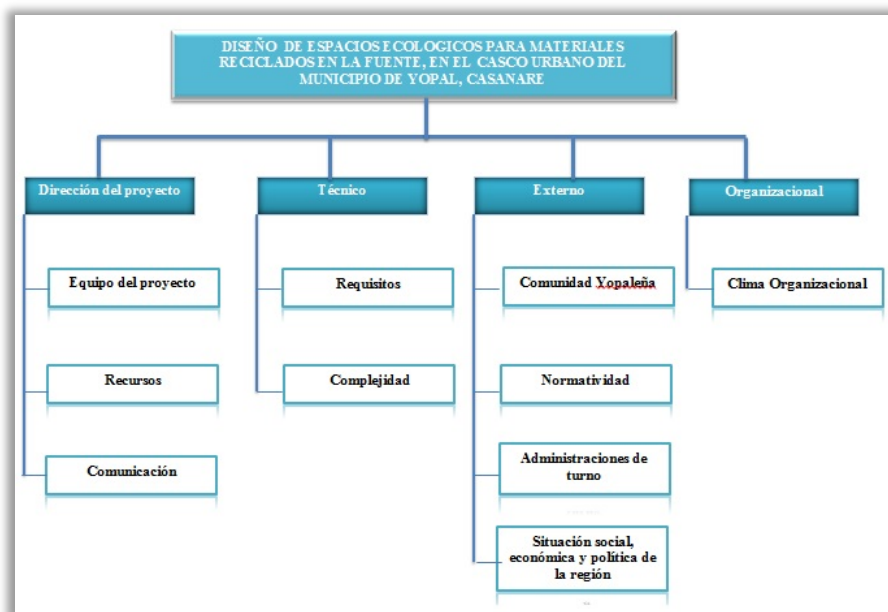
- Dirección del proyecto: Se refiere a los riesgos internos de la organización y del equipo del proyecto.

- Técnico: Se refiere a los aspectos técnicos a respetar en el proceso de recogida, selección, acopio, compactación y reciclaje, tanto a nivel del producto recogido como a la maquinaria necesaria y otros aspectos a tomar en consideración.
- Externos: Se refiere a factores totalmente externos al proyecto.

Los riesgos identificados serán priorizados según la probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendrían sobre los objetivos del proyecto. Para la probabilidad de ocurrencia de los riesgos se utilizará una escala porcentual numérica que se segmentará en cinco tramos de probabilidad relativa como se indica en el siguiente cuadro:

- Organizacionales: Se refiere a la parte interna del grupo de trabajo del proyecto.

Ilustración 13 - RBS



Fuente: Autores, 2015

Los riesgos detectados se priorizarán utilizando una relación entre la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el impacto del mismo. Para esto se utilizará una escala numérica que se obtendrá de la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo por el impacto que ocasionará este. Esto entregará un valor numérico que se clasificará de la siguiente manera:

- Riesgos Bajos (0.01 a 0.20): El impacto de estos riesgos se representarán de color verde en la escala de Riesgos.

- Riesgos Moderados (0.21 a 0.44): El impacto de estos riesgos se representaran de color amarillo en la escala de Riesgos.
- Riesgos Altos (sobre 0.50): El impacto de estos riesgos se representaran de color rojo la escala de Riesgos.

En el siguiente cuadro se puede apreciar la escala de riesgos en la matriz de probabilidades e impacto de este proyecto:

*Tabla 24 - Matriz de probabilidad e impacto*

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.9	0.09	0.27	0.45	0.63	0.81	0.81	0.63	0.45	0.27	0.09
0.7	0.07	0.21	0.35	0.49	0.63	0.63	0.49	0.35	0.21	0.07
0.5	0.05	0.15	0.25	0.35	0.45	0.45	0.35	0.25	0.15	0.05
0.3	0.03	0.09	0.15	0.21	0.27	0.27	0.21	0.15	0.09	0.03
0.1	0.01	0.03	0.05	0.07	0.09	0.09	0.07	0.05	0.03	0.01
	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1

0.01 - 0.20	Riesgo Bajo
0.21 - 0.44	Riesgo Medio
0.45 - 0.99	Riesgo Alto

*Fuente: Autores, 2015*

#### 4.8.2 Identificación de los riesgos.

##### Entradas

*Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)*

*Plan de gestión del cronograma (Salida Sección 4.3.1)*



*Plan de gestión de los costos (salida sección 4.4.1)*

*Plan de gestión de la calidad (salida sección 4.5.1)*

*Plan de gestión de los recursos humanos (Salida sección 4.6.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Estimación del costo de las actividades (Salida sección 4.4.2)*

*Estimación de la duración de las actividades (Salida sección 4.3.5)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

*Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)*

### *Herramientas y técnicas*

**Revisión a la documentación**

**Técnicas de recopilación de la información**

**Análisis con lista de verificación**

**Análisis de supuesto**

**Técnicas de diagramación**

**Juicio de expertos**

### *Salidas*

*Lista de riesgos*

*Tabla 25 - Lista de riesgos*

<b>Cod.</b>	<b>DESCRIPCION TIPO DE RIESGO</b>
<b>RTC</b>	<b>TECNICO, DE RENDIMIENTO</b>
RTC-01	Daño de equipos de computo
RTC-02	Falencias en el diseño
RTC-03	Demoras en la elaboración de diseños
<b>RD</b>	<b>DIRECCION DEL PROYECTO</b>
RD-01	Conveniencia de la ejecución del proyecto
RD-02	Deficiencia en la planificación del proyecto
RD-03	Deficiencia en la comunicación del equipo de trabajo
RD-04	Deficiencias en el manejo del cronograma
RD-05	Deficiencias en la elaboración del presupuesto del proyecto
RD-06	Deficiencias en el control del proyecto
<b>RO</b>	<b>ORGANIZACIONALES</b>
RO-01	Bajo clima organizacional
RO-02	Personal con deficiencia en competencias
RO-03	Jornadas de trabajo excesivas
RO-04	Limitaciones de presupuesto
<b>RE</b>	<b>EXTERNOS</b>
RE-01	Poca colaboración entidades involucradas
RE-02	Situación social del Municipio
RE-03	Disponibilidad de recursos

*Fuente: Autores, 2015*

### **4.8.3 Realización del análisis cualitativo de riesgos.**

#### **Entradas**

*Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)*

#### **Herramientas y técnicas**

*Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos*

*Matriz de probabilidad e impacto*

*Evaluación de la calidad de los datos de los riesgos.*

*Categorización de los riesgos*

*Evaluación de la urgencia de los riesgos*

*Juicio de expertos*

#### **Salidas.**

*Actualización a los documentos del proyecto.* Del análisis cualitativo de los riesgos, si es necesario se deben actualizar el registro de los riesgos y el registro de supuestos, estas actualizaciones se realizan con la autorización de los autores del proyecto.

A continuación se realiza un análisis cualitativo de los riesgos que tiene el presente proyecto.

Tabla 26 - Análisis Cualitativo de riesgos

Cód.	TIPO DE RIESGO	Análisis Cualitativo		Análisis Cuantitativo	Evaluación del Impacto del riesgo
		P	I	P*I	
RTC-01	Daño de equipos de computo	0.5	0.3	0.15	Bajo
RTC-02	Falencias en el diseño	0.3	0.5	0.15	Bajo
RTC-03	Demoras en la elaboración de diseños	0.5	0.7	0.35	Medio
RD-01	Conveniencia de la ejecución del proyecto	0.1	0.3	0.03	Bajo
RD-02	Deficiencia en la planificación del proyecto	0.3	0.7	0.21	Medio
RD-03	Deficiencia en la comunicación del equipo de trabajo	0.5	0.3	0.15	Bajo
RD-04	Deficiencias en el manejo del cronograma	0.7	0.5	0.35	Medio
RD-05	Deficiencias en la elaboración del presupuesto del proyecto	0.7	0.9	0.63	Alto
RD-06	Deficiencias en el control del proyecto	0.7	0.5	0.35	Medio
RO-01	Bajo clima organizacional	0.5	0.7	0.35	Medio
RO-02	Personal con deficiencia en competencias	0.1	0.9	0.9	Alto
RO-03	Jornadas de trabajo excesivas	0.7	0.9	0.63	Alto
RO-04	Limitaciones de presupuesto	0.7	0.7	0.49	Alto
RE-01	Poca colaboración entidades involucradas	0.5	0.7	0.35	Medio
RE-02	Situación social del Municipio	0.5	0.5	0.25	Medio
RE-03	Disponibilidad de recursos	0.5	0.9	0.45	Alto

Fuente: Autores, 2015

#### 4.8.4 Realización del análisis cuantitativo de riesgos.

##### Entradas

*Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)*

*Plan de gestión del cronograma (Salida Sección 4.3.1)*

*Plan de gestión de los costos (salida sección 4.4.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)*

**Herramientas y técnicas**

*Técnicas de recopilación y representación de datos*

*Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado*

*Juicio de expertos*

**Salidas**

*Ver grafica Salida sección 4.8.3*

**4.8.5 Planificación de la respuesta a los riesgos.**

**Entradas**

*Plan de gestión del riesgo (Salida sección 4.8.1)*

*Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)*

**Herramientas y técnicas**

*Estrategias para riesgos negativos o amenazas*

*Estrategias para riesgos positivos u oportunidades*

*Estrategia de respuesta a contingencias*

*Juicio de expertos*

**Salidas**

*Actualización al plan para la dirección del proyecto y actualizaciones a los documentos del proyecto.* Estos son los documentos que son susceptibles a cambios de acuerdo a los resultados

de los análisis a riesgos hechos anteriormente. A continuación se muestra un plan de respuesta a los riesgos.

Tabla 27 - Plan de respuesta a los riesgos

Cód.	Tipo de riesgo	Plan de respuesta a riesgos
RTC-01	Daño de equipos de computo	Tener respaldo de los equipos de computo
RTC-02	Falencias en el diseño	Revisar el diseño del proyecto antes de dar inicio a este
RTC-03	Demoras en la elaboración de diseños	Establecer equipo de diseño capacitado y con experiencia
RD-01	Conveniencia de la ejecución del proyecto	Verificar la viabilidad del proyecto
RD-02	Deficiencia en la planificación del proyecto	Revisar la formulación del proyecto antes de dar inicio a este
RD-03	Deficiencia en la comunicación del equipo de trabajo	Revisar el plan de comunicación del proyecto antes de iniciar este
RD-04	Deficiencias en el manejo del cronograma	Plan de ejecución de actividades claro
RD-05	Deficiencias en la elaboración del presupuesto del proyecto	Revisar el presupuesto antes de iniciar el proyecto
RD-06	Deficiencias en el control del proyecto	Revisión constante de las actividades del proyecto
RO-01	Bajo clima organizacional	Buscar estrategias de bienestar e incentivos
RO-02	Personal con deficiencia en competencias	Realización de capacitaciones del personal
RO-03	Jornadas de trabajo excesivas	Evitar atrasos en las actividades
RO-04	Limitaciones de presupuesto	Revisar el presupuesto antes de iniciar el proyecto
RE-01	Poca colaboración entidades involucradas	Establecer acuerdos de cooperación interinstitucionales
RE-02	Situación social del Municipio	Aseguramiento con gobiernos de turno antes de iniciar el proyecto
RE-03	Disponibilidad de recursos	Verificar las fuentes de financiación antes de iniciar el proyecto

Fuente: Autores, 2015

#### 4.8.6 Control de los riesgos.

### Entradas

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Registro de los riesgos (Salida sección 4.8.2)*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

*Informes del desempeño del trabajo (Salida sección 4.7.3)*

### Herramientas y técnicas

*Reevaluación de los riesgos*

*Auditoria de los riesgos*

*Medición del desempeño técnico*

*Reuniones*

### Salidas

*Información del desempeño del trabajo, actualización al plan para la dirección del proyecto, actualización a los documentos del proyecto.* Los anteriores documentos tendrán posibilidad de ser ajustados de acuerdo a las acciones que salgan de la aplicación de las técnicas de control de los riesgos. Estos cambios están sujetos a la autorización de los autores del proyecto. También saldrán de aquí algunas solicitudes de cambio que pueden ser de tipo correctivas o como preventivas recomendadas.

## **4.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto**

### **4.9.1 Plan de gestión de adquisiciones.**

### Entradas

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Registro de riesgos (Sección 4.8.2)*

*Cronograma del proyecto (Salida sección 4.3.6)*

*Estimación de costos de las actividades (Sección 4.4.2)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

### Herramientas y técnicas

*Análisis de hacer o comprar*

*Juicio de expertos*

*Investigación de mercado*

*Reuniones*

### Salidas

La realización del plan de gestión de las adquisiciones para el proyecto incluye entre otros aspectos los siguientes:

- Elaboración de contratos. En este proceso es necesario estipular las condiciones del contrato, tiempo de duración, modalidad de pago, cláusulas de cumplimiento, condiciones de cierre.
- Criterios claros de selección de proveedores. Para esto se tendrán en cuenta las siguientes características:
  - Comprensión de la necesidad. La oferta del vendedor si cumple con lo solicitado por el grupo de trabajo del proyecto.



- Costo total o del ciclo de vida. La propuesta del vendedor se ajusta a los costos del proyecto
- Capacidad técnica. El proveedor cuenta con el conocimiento y experiencia
- Riesgo. Al proveedor que sea seleccionado cual será el nivel o calificación de riesgo que se le dará y como mitigara o reducirá ese riesgo.
- Enfoque de gestión. El proveedor seleccionado cuenta con los procesos de gestión requeridos para hacer que el proyecto tenga éxito, o en su defecto se compromete a tener dichos procesos.
- Garantía. Cuales garantías da el proveedor sobre los productos ofrecidos y que periodo de garantía ofrece.
- Capacidad financiera. Cuenta el proveedor con la solvencia económica necesaria para responder a las necesidades del proyecto.
- Capacidad de producción e interés. Esta dispuesto el proveedor a cumplir los requisitos de producción o suministro solicitados y los que se llegase a requerir de forma imprevista.
- Desempeño pasado de los vendedores. Como ha sido el comportamiento en proyectos anteriores del proveedor.
- Referencias. Tiene el proveedor como demostrar con certificaciones su desempeño en otros proyectos y con otros clientes.

#### **4.9.2 Realización de adquisiciones.**

##### **Entradas**

*Plan de gestión de las adquisiciones (salida sección 4.9.1)*

*Documentos de las adquisiciones (salida sección 4.9.1)*

*Criterio de selección de proveedores (salida sección 4.9.1)*

*Propuestas de los vendedores (salida sección 4.9.1)*

*Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)*

*Decisiones de hacer o comprar (salida sección 4.9.1)*

*Enunciados del trabajo relativo a las adquisiciones (salida sección 4.9.1)*

### *Herramientas y técnicas*

*Técnicas de evaluación de propuestas*

*Juicio de expertos*

*Técnicas analíticas*

*Negociación de adquisiciones*

### *Salidas*

Una vez realizado el proceso de gestión de las adquisiciones, se debe tener como resultado la selección de el o los proveedores, los cuales deben cumplir con los requisitos establecidos y es necesario realizar el proceso de suscripción de contratos y pólizas de cumplimiento.

## **4.9.3 Control de adquisiciones.**

### *Entradas*

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Documentos de las adquisiciones (salida sección 4.9.1)*

*Solicitudes de cambio aprobadas (Salida Sección 4.1.5)*

*Informe de desempeño del trabajo*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

### *Herramientas y técnicas*

*Revisión de desempeño de las adquisiciones*

*Inspecciones y auditorias*

*Sistemas de pago*

*Administración de reclamaciones*

*Sistema de gestión de riesgos*

### **Salidas**

Se debe realizar un proceso de seguimiento y control a los documentos suscritos con los proveedores para el proceso de adquisiciones. Es de gran importancia verificar los tiempos de ejecución, las calidades de los suministros, los costos, el cronograma, y en general que lo que se estipulo en los contratos se cumpla. De este proceso de control pueden surgir solicitudes de cambio, pueden darse actualizaciones al plan de dirección del proyecto y cambios en los documentos del proyecto. Todos los anteriores deben ser concertados y aprobados por los directores del proyecto.

#### **4.9.4 Cierre de adquisiciones.**

### Entradas

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Documentos de las adquisiciones (salida sección 4.9.1)*

### Herramientas y técnicas

*Auditoria de la adquisición*

*Negociación de las adquisiciones*

*Sistema de gestión de riesgos*

### Salidas

*Cierre de las adquisiciones.* Una vez realizado y completado el proceso de las adquisiciones, el comprador procede a realizar un documento el cual tiene como finalidad dar por terminado el contrato de compras al proveedor. Los requisitos de finalización del contrato están plasmados en el contrato que se firmó inicialmente.

## **4.10 Gestión de los grupos de interés (Stakeholders)**

### **4.10.1 Identificación de los grupos de interés.**

### Entradas

*Acta de constitución del proyecto (Salida Sección 4.1.1)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

**Documento de las adquisiciones (Salida sección 4.9.1)**

**Herramientas y técnicas**

***Análisis de interesados***

***Juicio de expertos***

***Reuniones***

**Salidas**

*Tabla 28 - Interesados en el proyecto*

Interesado	Clasificación del interesado	Interés en el proyecto	Grado de influencia	Participación esperada
Recicladores	Interno, partidario	Mucho	Poca	Usuario final del proyecto
Empresas comercializadoras de residuos sólidos reciclables	Interno, partidario	Mucho	Poca	Apoyo con información para estructurar el proyecto, Acompañamiento del proyecto, beneficiario del proyecto
Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Yopal	Interno, partidario	Mucho	Mucha	Apoyo con información para estructurar el proyecto, Acompañamiento del proyecto
Aseo Urbano	Interno, partidario	Mucho	Mucha	Apoyo con información para estructurar el proyecto, Acompañamiento del proyecto
Corporinoquia	Externo, Neutro	Mucho	Mucha	Vigilancia y control, autorizaciones ambientales, asesoría profesional, Apoyo con información
Comunidad en general	Interno, Neutro	Poco	Poca	Usuario final del proyecto
Ministerio del medio ambiente	Externo, Neutro	Poco	Mucha	Vigilancia de la implementación de los diseños, apoyo con información de normatividad vigente, control y vigilancia permanente
Administraciones Municipal y Departamental	Externo, Partidario	Poco	Mucha	Apoyo económico, logístico y administrativo para implementación del proyecto

*Fuente: Autores, 2015*

#### 4.10.2 Plan de gestión de los grupos de interés.

##### Entradas

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Factores ambientales de la empresa (Entrada Sección 4.1.1)*

*Registro de interesados (Salida sección 4.10.1)*

##### Herramientas y técnicas

*Juicio de expertos*

*Reuniones*

*Técnicas analíticas*

##### Salidas

*Tabla 29 - Matriz de evaluación de la participación de los interesados*

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario	Líder
Recicladores				C	
Empresas comercializadoras de residuos sólidos reciclables	C			D	
Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Yopal	C				D
Aseo Urbano	C				D
Comunidad en general	C			D	
Administraciones Municipal y Departamental	C			D	

*Fuente: Autores, 2015*

Los interesados a medida que se va desarrollando el proyecto, irán recibiendo información actualizada de los avances del mismo. Esta información será acorde a la participación de cada uno de ellos en el proyecto. El alcance e impacto del cambio para los interesados se informara de acuerdo a las reuniones que el grupo desarrollador programe con los interesados, que por lo general serán cada 15 días. De acuerdo a los cambios que surjan propios de los ajustes del proyecto, el plan para la gestión de los interesados cambiara y a su vez la matriz de evaluación de la participación de los interesados se ajustara.

#### **4.10.3 Gestión de la participación de los grupos de interés.**

##### **Entradas**

**Plan de gestión de los grupos de interesados (Salida sección 4.10.2)**

**Plan de gestión de las comunicaciones (Salida sección 4.7.1)**

##### **Herramientas y técnicas**

***Métodos de comunicación***

***Habilidades interpersonales***

***Habilidades de gestión***

##### **Salidas**

***Registro de incidentes, solicitudes de cambio, actualización del plan para la dirección del proyecto, actualizaciones a los documentos del proyecto.*** Todos estos procesos son susceptibles de cambios de acuerdo a los resultados obtenidos al aplicar las herramientas y técnicas del

proceso sobre las entradas del mismo. Si hay cambios como producto de este proceso se debe reflejar en los documentos antes mencionados.

#### **4.10.4 Control de la participación de los grupos de interés.**

##### **Entradas**

*Plan para la dirección del proyecto (Salida sección 4.1.2)*

*Datos de desempeño del trabajo (Salida sección 4.1.3)*

*Registro de incidentes (Salida sección 4.10.3)*

*Documentos del proyecto (Salida sección 4.5.1)*

##### **Herramientas y técnicas**

*Sistemas de gestión de la información*

*Juicio de expertos*

*Reuniones*

##### **Salidas**

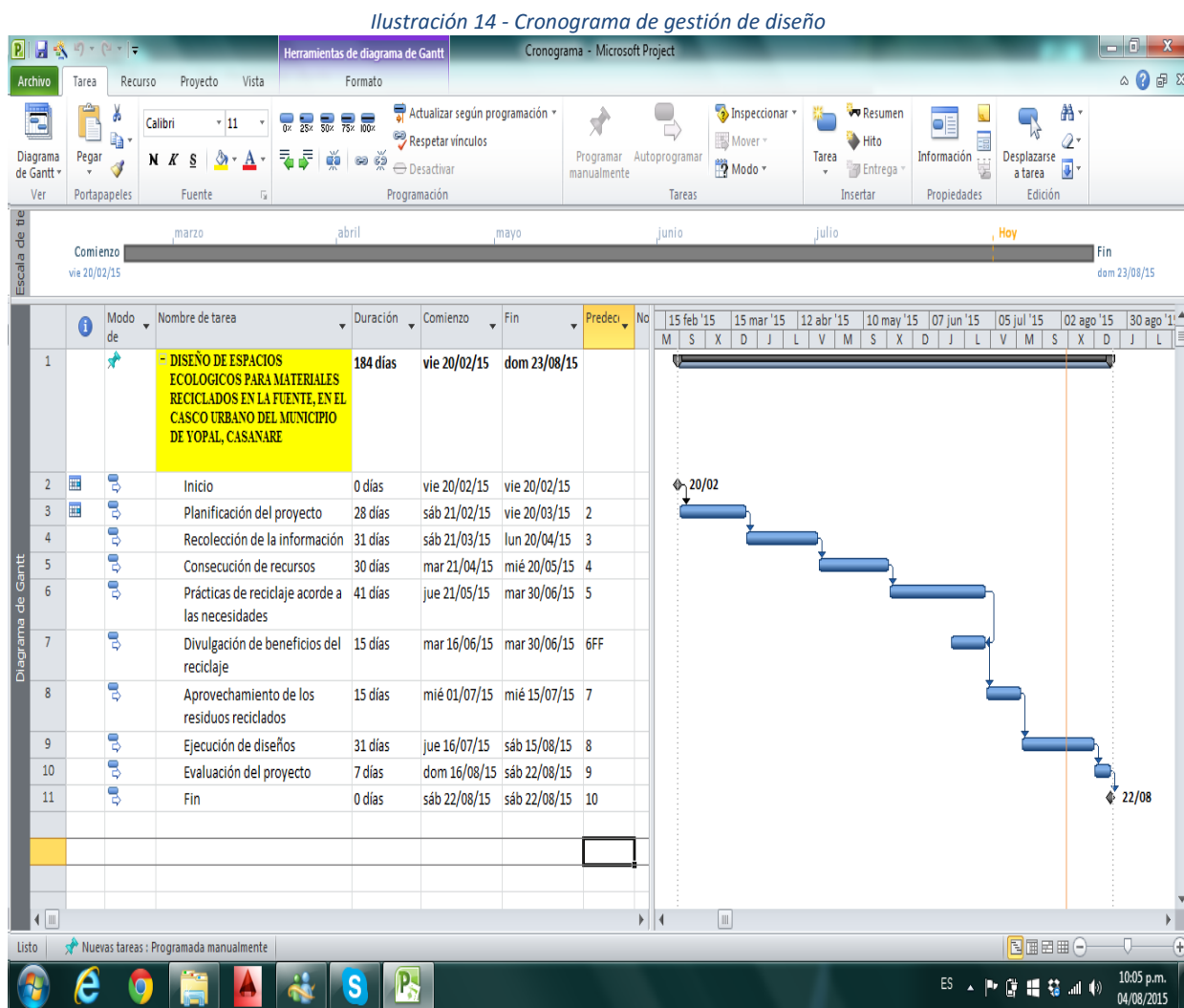
*Solicitudes de cambio, actualización para del plan la dirección del proyecto, actualizaciones a los documentos del proyecto, información del desempeño del trabajo.* Todos estos procesos son susceptibles de cambios de acuerdo a los resultados obtenidos al los controles estipulados por las herramientas y técnicas del proceso. Si hay cambios como producto de este proceso se debe reflejar en los documentos antes mencionados.



## 5. Aspectos administrativos

### 5.1 Presentación del cronograma de actividades

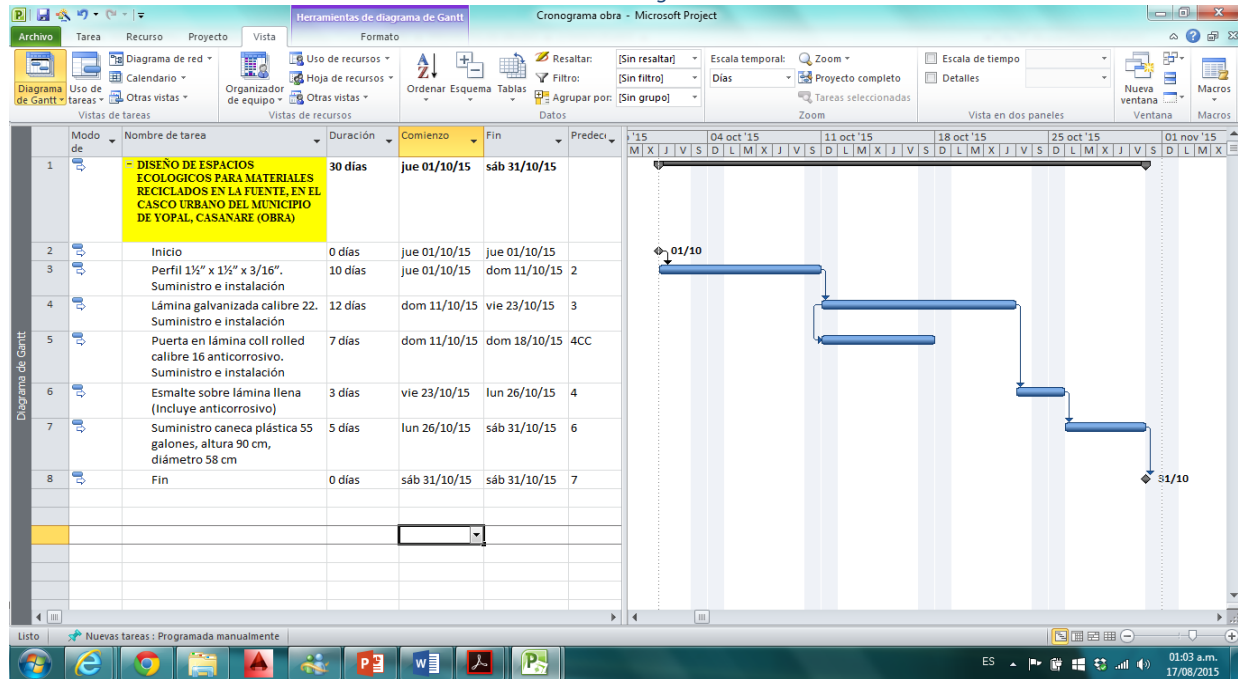
Cronograma para toda la versión de gestión del diseño:



Fuente: Autores, 2015

Cronograma una vez aprobado el diseño, pensando en 30 días de ejecución por espacio ecológico. (Obra). La fecha es independiente, siempre y cuando se respete su durabilidad.

*Ilustración 15 - Cronograma de obra*



Fuente: Autores, 2015

## 5.2 Estimación de costos de la realización del proyecto

Estos son los costos directos en los cuales los autores del proyecto incurrirán para poder desarrollar el mismo. En estos se incluye mano de obra, transportes, gastos de impresión y otros gastos necesarios para la elaboración del mismo.

*Tabla 30 - Costos por recursos gestión de diseño*

Flujo de caja el mié 05/08/15  
 Cronograma

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	Total
AUTOR 2									
PROGRAMADOR				\$ 49,500.00	\$ 135,000.00	\$ 72,000.00	\$ 67,500.00		\$ 324,000.00
STAKEHOLDERS									
DIRECTOR									
DIGITADOR		\$ 33,000.00	\$ 60,000.00		\$ 45,000.00	\$ 93,000.00	\$ 45,000.00		\$ 276,000.00
AUTOR 1									
DIBUJANTE						\$ 72,000.00	\$ 67,500.00		\$ 139,500.00
COMBUSTIBLE	\$ 5,714.29	\$ 21,382.49	\$ 19,569.89	\$ 18,699.19	\$ 34,634.15	\$ 20,000.00			\$ 120,000.00
PAPELERIA E IMPRESIONES						\$ 46,709.68	\$ 43,790.32		\$ 90,500.00
<b>Total</b>	<b>\$ 5,714.29</b>	<b>\$ 54,382.49</b>	<b>\$ 79,569.89</b>	<b>\$ 68,199.19</b>	<b>\$ 214,634.15</b>	<b>\$ 303,709.68</b>	<b>\$ 223,790.32</b>		<b>\$ 950,000.00</b>

Fuente: Autores, 2015

Tabla 31 - Costo por tareas gestión de diseño

	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	Total
<b>DISEÑO DE ESPACIOS ECOLOGICOS PARA MATERIALES RECICLADOS EN LA FUENTE, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE</b>								
Inicio								
Planificación del proyecto	\$ 5,714.29	\$ 14,285.71						\$ 20,000.00
Recolección de la información		\$ 40,096.77	\$ 72,903.23					\$ 113,000.00
Consecución de recursos			\$ 6,666.67	\$ 13,333.33				\$ 20,000.00
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades				\$ 54,865.85	\$ 149,634.15			\$ 204,500.00
Divulgación de beneficios del reciclaje					\$ 65,000.00			\$ 65,000.00
Aprovechamiento de los residuos reciclados						\$ 65,000.00		\$ 65,000.00
Ejecución de diseños						\$ 238,709.68	\$ 223,790.32	\$ 462,500.00
Evaluación del proyecto								
Fin								
<b>Total</b>	<b>\$ 5,714.29</b>	<b>\$ 54,382.48</b>	<b>\$ 79,569.90</b>	<b>\$ 68,199.18</b>	<b>\$ 214,634.15</b>	<b>\$ 303,709.68</b>	<b>\$ 223,790.32</b>	<b>\$ 950,000.00</b>

Fuente: Autores, 2015

Tabla 32 - Presupuestos por tareas gestión de diseño

Informe presupuestario el mié 05/08/15  
Cronograma

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación
9	Ejecución de diseños	\$ 0.00	Prorratio	\$ 462,500.00	\$ 0.00	\$ 462,500.00
6	Prácticas de reciclaje acorde a las	\$ 0.00	Prorratio	\$ 204,500.00	\$ 0.00	\$ 204,500.00
4	Recolección de la información	\$ 0.00	Prorratio	\$ 113,000.00	\$ 0.00	\$ 113,000.00
7	Divulgación de beneficios del reci	\$ 0.00	Prorratio	\$ 65,000.00	\$ 0.00	\$ 65,000.00
8	Aprovechamiento de los residuos	\$ 0.00	Prorratio	\$ 65,000.00	\$ 0.00	\$ 65,000.00
3	Planificación del proyecto	\$ 0.00	Prorratio	\$ 20,000.00	\$ 0.00	\$ 20,000.00
5	Consecución de recursos	\$ 0.00	Prorratio	\$ 20,000.00	\$ 0.00	\$ 20,000.00
2	Inicio	\$ 0.00	Prorratio	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
10	Evaluación del proyecto	\$ 0.00	Prorratio	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
11	Fin	\$ 0.00	Prorratio	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
		\$ 0.00		\$ 950,000.00	\$ 0.00	\$ 950,000.00

Fuente: Autores, 2015

Para el costo de la obra se maneja un sistema de precios unitarios, con el fin de establecer el precio de un (1) espacio ecológico, con referencia en la base de datos de la Gobernación de Casanare, mediante el programa Construplan, de la siguiente manera, con las siguientes consideraciones, entre las cuales estarán las cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total:

Tabla 33 - Memorias de cálculo de cantidades de obra

MEMORIAS DE CALCULO					
DESCRIPCION	UNIDAD	CALCULOS			
Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Suministro e Instalación.	ML	DESCRIPCION	MEDIDA (M)	CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Largueros)	5.81	8	46.48
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Transversales)	0.65	36	23.40
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Columnas inferiores)	1.00	27	27.00
		Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16" (Columnas superiores)	0.70	18	12.60
Lamina galvanizada cal. 22. Suministro e instalación.	M2	DESCRIPCION	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA
		Frente inferior	5.81	1.15	6.68
		Frente superior	5.81	0.78	4.53
		Cubierta	5.81	0.80	4.65
		Lado posterior	5.81	1.93	11.21
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
Esmalte sobre lamina llena (incluye anticorrosivo)	M2	DESCRIPCION	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA
		Frente inferior	5.81	1.15	6.68
		Frente superior	5.81	0.78	4.53
		Cubierta	5.81	0.80	4.65
		Lado posterior	5.81	1.93	11.21
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
		Lado sin puerta	0.80	1.15	0.92
Puerta en lamina cold rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instal.	M2	DESCRIPCION	LARGO (M)	ALTO (M)	AREA
		Puerta izquierda	0.65	1.77	1.15
		Puerta derecha	0.65	1.77	1.15
Suministro Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diametro 58 cm.	M2	DESCRIPCION	CANTIDAD		
		Canecas plásticas	8		
			8		

Fuente: Autores, 2015

Tabla 34 - APU 1 Estructura metálica

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 1
CAPITULO	1 ESTRUCTURA METALICA		SUBCAPITULO	1.01 ESTRUCTURA METALICA	
ESPACIO ECOLOGICO			Perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16". Suministro e Instalación.		
Proyecto Aplicado			UNIDAD m		
UNAD			FECHA 22/07/2015		
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Angulo o perfil 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"	m	1.0000	6,953.08	6,953.00	
Anticorrosivo gris o rojo	gal	0.0143	35,192.00	503.00	
Esmalte mate supersintético	gal	0.0288	39,985.00	1,143.00	
Soldadura electrosoldada 6013 de 1/8"	kg	0.0357	7,433.00	265.00	
				<b>8,864.00</b>	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta Menor 10% M.O. AA	HR.	0.1481	1,778.00	263.00	
Herramienta Menor 10% M.O. SA-1	HR.	0.1481	1,384.00	205.00	
				<b>468.00</b>	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla AA (Albañilería)	h	0.1481	17,777.00	2,633.00	
Cuadrilla SA-1 (Metalistería)	h	0.1481	13,839.00	2,050.00	
				<b>4,683.00</b>	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				<b>0.00</b>	
				Redondeo : 0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>14,015.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 35 - APU 2 Láminas

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 2
CAPITULO 2 LAMINAS		SUBCAPITULO 2.01 LAMINAS			
ESPACIO ECOLOGICO		Lamina galvanizada cal. 22. Suministro e instalación.			
Proyecto Aplicado		UNIDAD M <sup>2</sup>			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Disco Diamantado 7"	und	0.1500	21,422.20	3,213.00	
Lamina galvanizada cal 16 de 1.2*2.4 m	und	0.3400	122,222.00	41,555.00	
Soldadura estaño para cobre	und	0.2000	52,200.00	10,440.00	
				55,208.00	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta Menor 10% M.O. AA	HR	1.5000	1,778.00	2,667.00	
Pulidora electrica manual	HR	1.5000	3,083.00	4,625.00	
				7,292.00	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla AA (Albañileria)	h	1.5000	17,777.00	26,666.00	
				26,666.00	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
Redondeo :				0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>89,166.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 36 - APU 3 Pintura y decoración

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 3
CAPITULO 3 PINTURA Y DECORACION		SUBCAPITULO 3.01 PINTURA Y DECORACION			
ESPACIO ECOLOGICO		Esmalte sobre lamina llena (incluye anticorrosivo)			
Proyecto Aplicado		UNIDAD m <sup>2</sup>			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Anticorrosivo gris o rojo	gal	0.0200	35,192.00	704.00	
Esmalte Sintetico tipo pintulux Pintuco	gal	0.0400	59,493.25	2,380.00	
Pabmenil Pliego 9" x 11" No 100	und	1.0500	1,158.00	1,216.00	
Thinner	gal	0.0300	12,500.00	375.00	
Transporte de materiales Tn	t	0.0001	1,722.00	0.00	
				<b>4,675.00</b>	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta menor 10% M.O. CC	HR.	0.3300	2,044.00	675.00	
				<b>675.00</b>	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla CC (Pintura)	h	0.3300	20,443.00	6,746.00	
				<b>6,746.00</b>	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				<b>0.00</b>	
Redondeo :				<b>0</b>	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>12,096.00</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 37 - APU 4 Puerta metálica

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 4
CAPITULO 4 PUERTA METALICA		SUBCAPITULO 4.01 PUERTA METALICA			
ESPACIO ECOLOGICO  Proyecto Aplicado UNAD		Puerta en lamina cold rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instal. UNIDAD m <sup>2</sup> FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Anticorrosivo gris o rojo	gal	0.0500	35,192.00	1,760.00	
Bisagra común 3"	und	0.7500	1,438.00	1,079.00	
Instalacion carpinteria metalica con mortero 1:3	m <sup>2</sup>	1.0000	21,292.00	21,292.00	
Lamina cold rolled cal 16 (2.40 mt x 1.20 mt)	und	1.5000	95,728.00	143,589.00	
Soldadura electrosoldada 6013 de 1/8"	kg	0.9700	7,433.00	7,210.00	
				<b>174,930.00</b>	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Equipo de soldadura Marca Lincoln 600 A	HR.	0.3000	4,519.00	1,356.00	
				<b>1,356.00</b>	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla DD (Carpinteria)	h	4.0000	21,332.00	85,328.00	
				<b>85,328.00</b>	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Transporte de materiales Tn	t	0.0500	1,722.00	86.00	
				<b>86.00</b>	
				Redondeo : 0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>261,700.00</b>	

Fuente: Autores, 2015



Tabla 38 - APU 5 Canecas

ANALISIS UNITARIOS					Hoja No. 5
CAPITULO 5 CANECAS		SUBCAPITULO 5.01 CANECAS			
ESPACIO ECOLOGICO		Suministro Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm.			
Proyecto Aplicado		UNIDAD und			
UNAD		FECHA 22/07/2015			
PROPONENTE					
<b>Materiales</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
Caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm.	und	1.0000	50,000.00	50,000.00	
				50,000.00	
<b>Equipos</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
<b>Mano de Obra</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
<b>Transporte</b>					
Nombre	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Vr.Parcial	
				0.00	
				Redondeo : 0	
<b>Valor Unitario Total</b>				<b>50,000.00</b>	

Fuente: Autores, 2015



Se puede estimar inicialmente para la ciudad de Yopal un estimado de cinco (5) espacios ecológicos por comuna. Yopal posee en su actualidad 5 comunas, lo que nos daría la posibilidad futura de 25 centros de acopio de materiales reciclables.

Siendo así, se podría estimar una cuantía de:

$$\$7.102.883 \times 25 = \$177.572.075$$

Además de una interventoría que ejerza control sobre las obras, por un valor de:

$$\$177.572.075 \times 8\% = \$14.205.766$$

Y una supervisión como apoyo adicional a una entidad contratante.

$$\$177.572.075 \times 3\% = \$5.327.162$$

Total del proyecto, considerando llegase a contratarse por parte de una entidad como alcaldía o gobernación: \$197.105.003, para ejecutarse cómodamente en unos 30 días promedio por unidad. Se pueden ejecutar los 25 espacios ecológicos con varios frentes de trabajo, ya así dependería el tiempo global de la respectiva construcción, la cual podría variar.

### **5.3 Presentación de la hoja de recursos del proyecto.**

Esta será la guía para definir, adquirir, dirigir y liberar los recursos humanos del proyecto:

Roles y responsabilidades

- Autores del proyecto (Marco Medina y Mario Mora)
- Programador (Quien colabora en la programación y presupuesto del proyecto)
- Digitador (Quien colabora en la edición del documento final)
- Dibujante (Quien colabora en la edición de gráficos y planos del diseño)

El recurso humano para el caso de que el proyecto se lleve a cabo en obra, estaría dispuesto de:

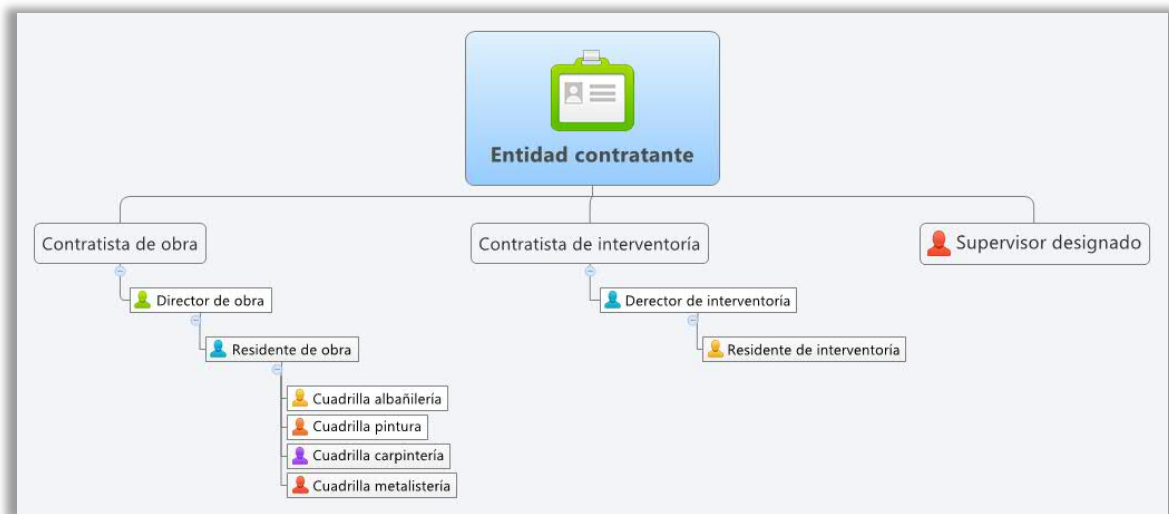
- Cuadrilla AA Albañilería
- Cuadrilla CC Pintura
- Cuadrilla DD Carpintería
- Cuadrilla AS-1 Metalistería
- Además del recurso profesional en la parte administrativa.

Ilustración 16 - Estructura organizacional en gestión de diseño



Fuente: Autores, 2015

Ilustración 17 - Estructura organizacional en obra



Fuente: Autores, 2015

Cada recurso humano tiene su momento de participación, y es importante atender las responsabilidades que se le asignen, sin pasar por encima de superiores, ni dañar otros procesos de otras personas.

Según el cronograma aplicado en la gestión del proyecto, se deduce el tiempo de cada recurso, de la siguiente manera:

*Tabla 40 - Calendario de recursos de gestión parte 1*

Uso de recursos el mié 05/08/15  
 Cronograma

	15/02/15	22/02/15	01/03/15	08/03/15	15/03/15	22/03/15	29/03/15	05/04/15	12/04/15
<b>AUTOR 2</b>	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	12 horas				
Recolección de la información					2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>PROGRAMADOR</b>									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Ejecución de diseños									
<b>STAKEHOLDERS</b>					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
<b>DIRECTOR</b>									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>DIGITADOR</b>					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información					1 hora	7 horas	7 horas	7 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
<b>AUTOR 1</b>	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto	2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	12 horas				
Recolección de la información					2 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									

<b>DIBUJANTE</b>									
Ejecución de diseños									
<b>COMBUSTIBLE</b>	0.04	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23	
Planificación del proyecto	0.04	0.25	0.25	0.25	0.21				
Recolección de la información					0.03	0.23	0.23	0.23	
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades									
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>									
Ejecución de diseños									
<b>Total</b>	4 horas	28 horas	28 horas	28 horas	30 horas	42 horas	42 horas	42 horas	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 41 - Calendario de recursos de gestión parte 2

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	12/04/15	19/04/15	26/04/15	03/05/15	10/05/15	17/05/15	24/05/15	31/05/15	07/06/15
<b>AUTOR 2</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información	14 horas	4 horas							
Consecución de recursos		10 horas	14 horas	14 horas	14 horas	8 horas			
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						6 horas	14 horas	14 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>PROGRAMADOR</b>						3 horas	7 horas	7 horas	
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						3 horas	7 horas	7 horas	
Ejecución de diseños									
<b>STAKEHOLDERS</b>	7 horas	2 horas				3 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información	7 horas	2 horas							
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						3 horas	7 horas	7 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
<b>DIRECTOR</b>									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>DIGITADOR</b>	7 horas	2 horas							
Recolección de la información	7 horas	2 horas							
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
<b>AUTOR 1</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información	14 horas	4 horas							
Consecución de recursos		10 horas	14 horas	14 horas	14 horas	8 horas			
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						6 horas	14 horas	14 horas	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
Ejecución de diseños									
Evaluación del proyecto									
<b>DIBUJANTE</b>									
Ejecución de diseños									
<b>COMBUSTIBLE</b>	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.21	0.17	0.17	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información	0.23	0.06							
Consecución de recursos		0.17	0.23	0.23	0.23	0.13			
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						0.07	0.17	0.17	
Divulgación de beneficios del reciclaje									
Aprovechamiento de los residuos reciclados									
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>									
Ejecución de diseños									
<b>Total</b>	<b>42 horas</b>	<b>32 horas</b>	<b>28 horas</b>	<b>28 horas</b>	<b>28 horas</b>	<b>34 horas</b>	<b>42 horas</b>	<b>42 horas</b>	

Fuente: Autores, 2015

Tabla 42 - Calendario de recursos de gestión parte 3

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	07/06/15	14/06/15	21/06/15	28/06/15	05/07/15	12/07/15	19/07/15	26/07/15	02/08/15
<b>AUTOR 2</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información									
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	14 horas	9 horas	7 horas	3 horas					
Divulgación de beneficios del reciclaje		5 horas	7 horas	3 horas					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				8 horas	14 horas	8 horas			
Ejecución de diseños						6 horas	14 horas	14 horas	
Evaluación del proyecto									
<b>PROGRAMADOR</b>	7 horas	7 horas	7 horas	3 horas		3 horas	7 horas	7 horas	
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	7 horas	7 horas	7 horas	3 horas					
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
<b>STAKEHOLDERS</b>	7 horas	7 horas	7 horas	4 horas					
Recolección de la información									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	7 horas	4.5 horas	3.5 horas	2 horas					
Divulgación de beneficios del reciclaje		2.5 horas	3.5 horas	2 horas					
<b>DIRECTOR</b>						3 horas	7 horas	7 horas	
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
Evaluación del proyecto									
<b>DIGITADOR</b>		5 horas	7 horas	7 horas	7 horas	7 horas	7 horas	7 horas	
Recolección de la información									
Divulgación de beneficios del reciclaje		5 horas	7 horas	3 horas					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				4 horas	7 horas	4 horas			
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
<b>AUTOR 1</b>	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	14 horas	
Planificación del proyecto									
Recolección de la información									
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	14 horas	9 horas	7 horas	3 horas					
Divulgación de beneficios del reciclaje		5 horas	7 horas	3 horas					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				8 horas	14 horas	8 horas			
Ejecución de diseños						6 horas	14 horas	14 horas	
Evaluación del proyecto									
<b>DIBUJANTE</b>						3 horas	7 horas	7 horas	
Ejecución de diseños						3 horas	7 horas	7 horas	
<b>COMBUSTIBLE</b>	0.17	0.5	0.64	0.54	0.47	0.27			
Planificación del proyecto									
Recolección de la información									
Consecución de recursos									
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades	0.17	0.17	0.17	0.07					
Divulgación de beneficios del reciclaje		0.33	0.47	0.2					
Aprovechamiento de los residuos reciclados				0.27	0.47	0.27			
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>						0.1	0.23	0.23	
Ejecución de diseños						0.1	0.23	0.23	
<b>Total</b>	42 horas	47 horas	49 horas	42 horas	35 horas	44 horas	56 horas	56 horas	

Fuente: Autores, 2015



Tabla 43 - Calendario de recursos de gestión parte 4

Uso de recursos el mié 05/08/15  
Cronograma

	02/08/15	09/08/15	16/08/15	23/08/15	30/08/15	Total
<b>AUTOR 2</b>	14 horas	14 horas	14 horas			366 horas
Planificación del proyecto						56 horas
Recolección de la información						62 horas
Consecución de recursos						60 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						67 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						15 horas
Aprovechamiento de los residuos reciclados						30 horas
Ejecución de diseños	14 horas	14 horas				62 horas
Evaluación del proyecto			14 horas			14 horas
<b>PROGRAMADOR</b>	7 horas	7 horas				72 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						41 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
<b>STAKEHOLDERS</b>						73 horas
Recolección de la información						31 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						34 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						8 horas
<b>DIRECTOR</b>	7 horas	7 horas	7 horas			38 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
Evaluación del proyecto			7 horas			7 horas
<b>DIGITADOR</b>	7 horas	7 horas				92 horas
Recolección de la información						31 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						15 horas
Aprovechamiento de los residuos reciclados						15 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
<b>AUTOR 1</b>	14 horas	14 horas	14 horas			366 horas
Planificación del proyecto						56 horas
Recolección de la información						62 horas
Consecución de recursos						60 horas
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						67 horas
Divulgación de beneficios del reciclaje						15 horas
Aprovechamiento de los residuos reciclados						30 horas
Ejecución de diseños	14 horas	14 horas				62 horas
Evaluación del proyecto			14 horas			14 horas
<b>DIBUJANTE</b>	7 horas	7 horas				31 horas
Ejecución de diseños	7 horas	7 horas				31 horas
<b>COMBUSTIBLE</b>						
Planificación del proyecto						
Recolección de la información						
Consecución de recursos						
Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades						
Divulgación de beneficios del reciclaje						
Aprovechamiento de los residuos reciclados						
<b>PAPELERIA E IMPRESIONES</b>	0.23	0.23				
Ejecución de diseños	0.23	0.23				
<b>Total</b>	56 horas	56 horas	35 horas			1,038 horas

Fuente: Autores, 2015



## 5.4 Definición de actividades

*Lista de actividades:* Se tendrán en cuenta las siguientes actividades para la construcción del diseño del proyecto:

- Planificación del proyecto
- Recolección de la información
- Consecución de recursos
- Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades
- Divulgación de beneficios del reciclaje
- Aprovechamiento de los residuos reciclados
- Ejecución de la propuesta de diseño
- Evaluación del proyecto

Una vez terminado, entregado y aceptado un diseño como este, dentro de la ejecución de la propuesta de diseño, se podrán tener en cuenta actividades constructivas de los espacios ecológicos, para pensar en su construcción futura, tales como:

- Perfil 1½" x 1½" x 3/16". Suministro e instalación
- Lámina galvanizada calibre 22. Suministro e instalación
- Esmalte sobre lámina llena (Incluye anticorrosivo)
- Puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instalación
- Suministro caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm

Importante para el diseño tener presentes las actividades a realizar dentro del diseño entregable.

*Atributos de las actividades.* Se definen las actividades predecesoras, o en términos más cómodos, que actividades dependen de cuales, y cuáles serían sus fundamentos de inicio y fin:

- Planificación del proyecto (Etapa inicial)
- Recolección de la información (Depende de la terminación de la planificación del proyecto)
- Consecución de recursos (Depende de la terminación de la recolección de la información)
- Prácticas de reciclaje acorde a las necesidades (Depende de la terminación de la consecución de recursos)
- Divulgación de beneficios del reciclaje (Debe terminar al tiempo con las prácticas de reciclaje acorde a las necesidades)
- Aprovechamiento de los residuos reciclados (Depende de la terminación conjunta de las prácticas de reciclaje y divulgación de beneficios)
- Ejecución de la propuesta de diseño. (Depende de la terminación del aprovechamiento de los residuos reciclados)
- Evaluación del proyecto (Depende de la terminación de la propuesta de diseño)

Para las actividades ya como etapa de ejecución en obra del diseño, se puede plantear de la siguiente manera:

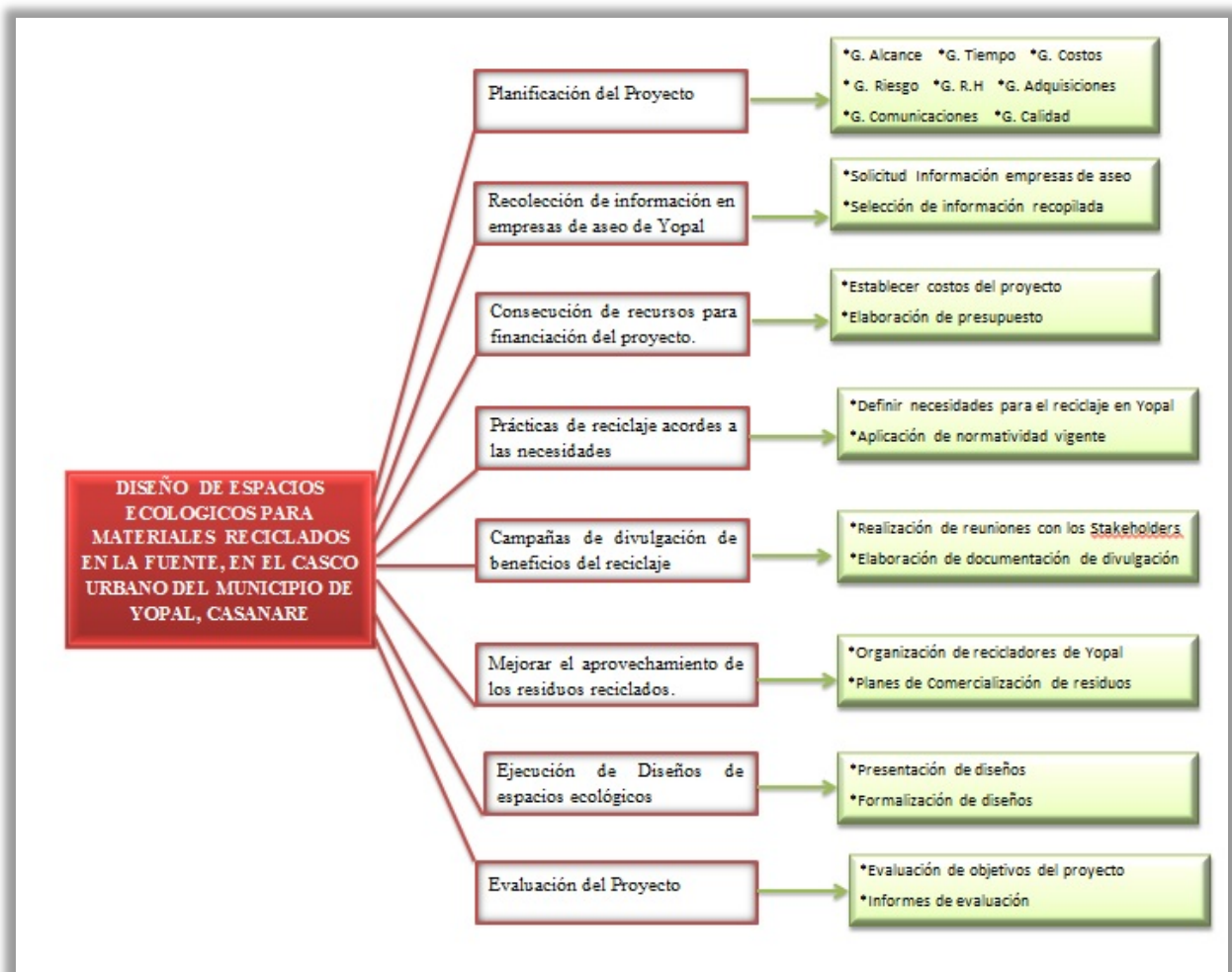
- Perfil 1½" x 1½" x 3/16". Suministro e instalación (Actividad inicial)
- Lámina galvanizada calibre 22. Suministro e instalación (Depende de la instalación de los perfiles)
- Esmalte sobre lámina llena (Incluye anticorrosivo) (Depende de la instalación de las láminas y las puertas instaladas)

- Puerta en lámina coll rolled calibre 16 anticorrosivo. Suministro e instalación (Se puede iniciar al tiempo con la instalación de las láminas)
- Suministro caneca plástica 55 galones, altura 90 cm, diámetro 58 cm (Es la ultima actividad cuando ya esté pintado el espacio ecológico)

**Lista de hitos.** Los hitos en las etapas de diseño y construcción son uno solo, y es el fin de todo el proyecto. Solo se hablaría de una sola fase.

### 5.5 Estructura de descomposición del trabajo

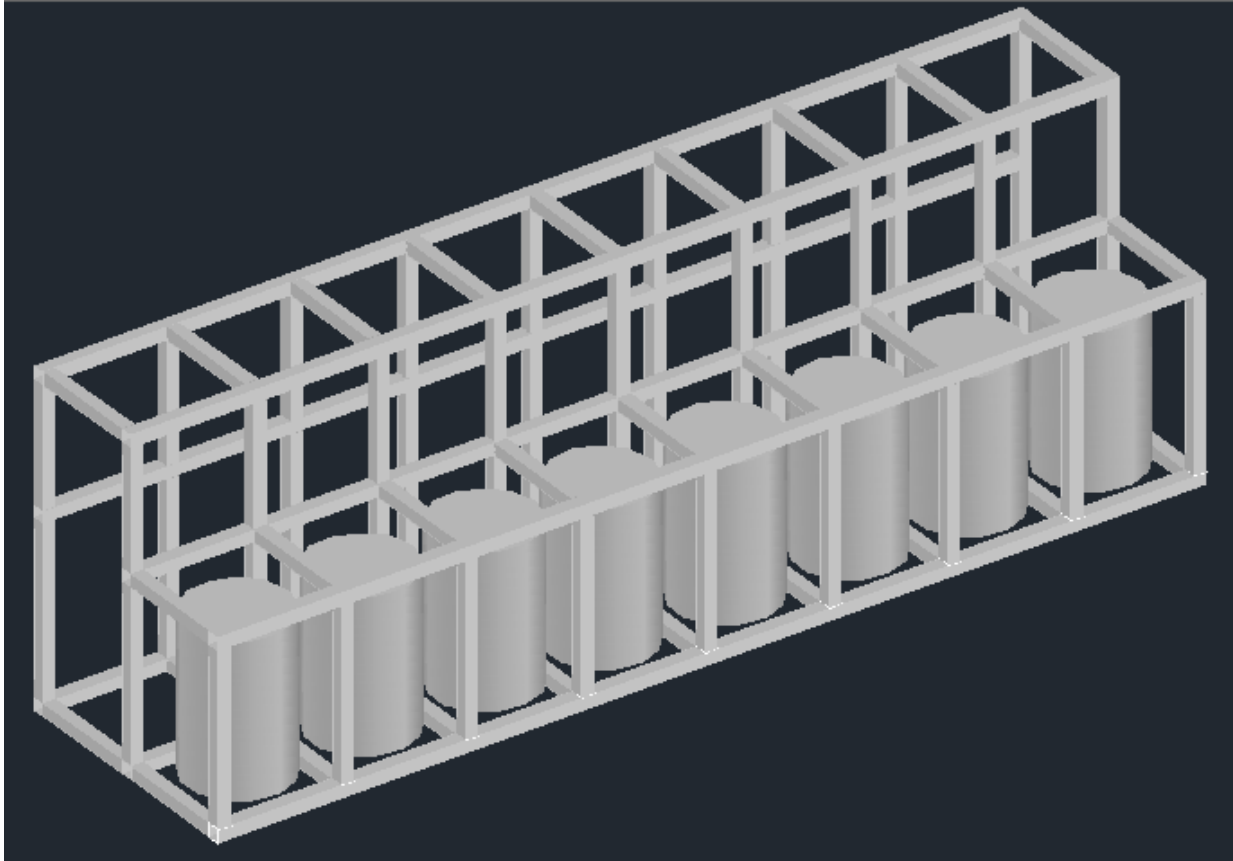
Ilustración 18 - EDT



Fuente: Autores, 2015

### 5.5.1 Diseño de espacios ecológicos.

*Ilustración 19 - Esquema estructural de espacio ecológico Vista 3D*



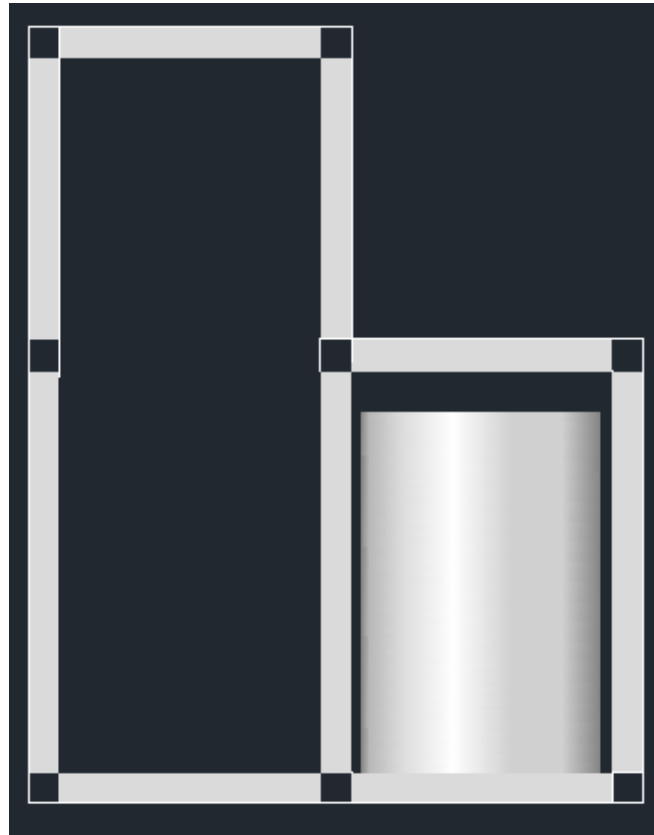
*Fuente: Autores, 2015*

*Ilustración 20 - Esquema estructural de espacio ecológico visto de frente*



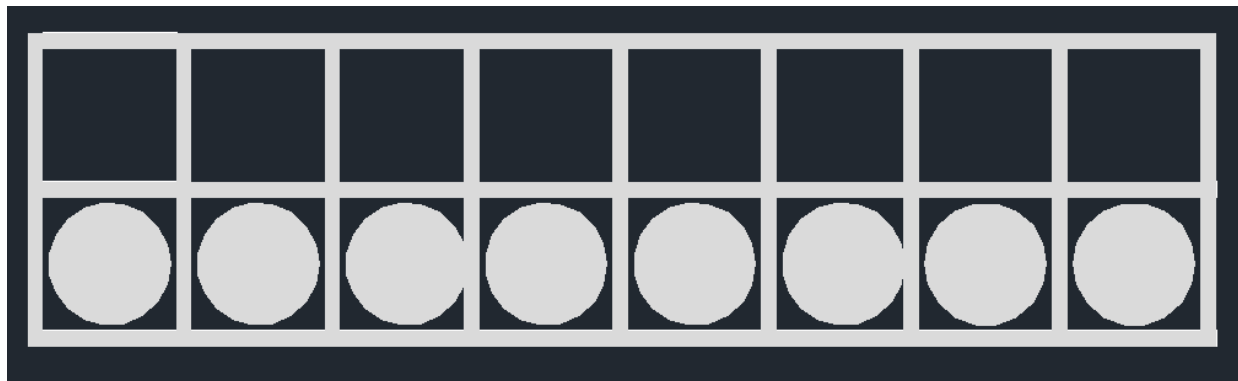
*Fuente: Autores, 2015*

*Ilustración 21 - Esquema estructural de espacio ecológico vista lateral*



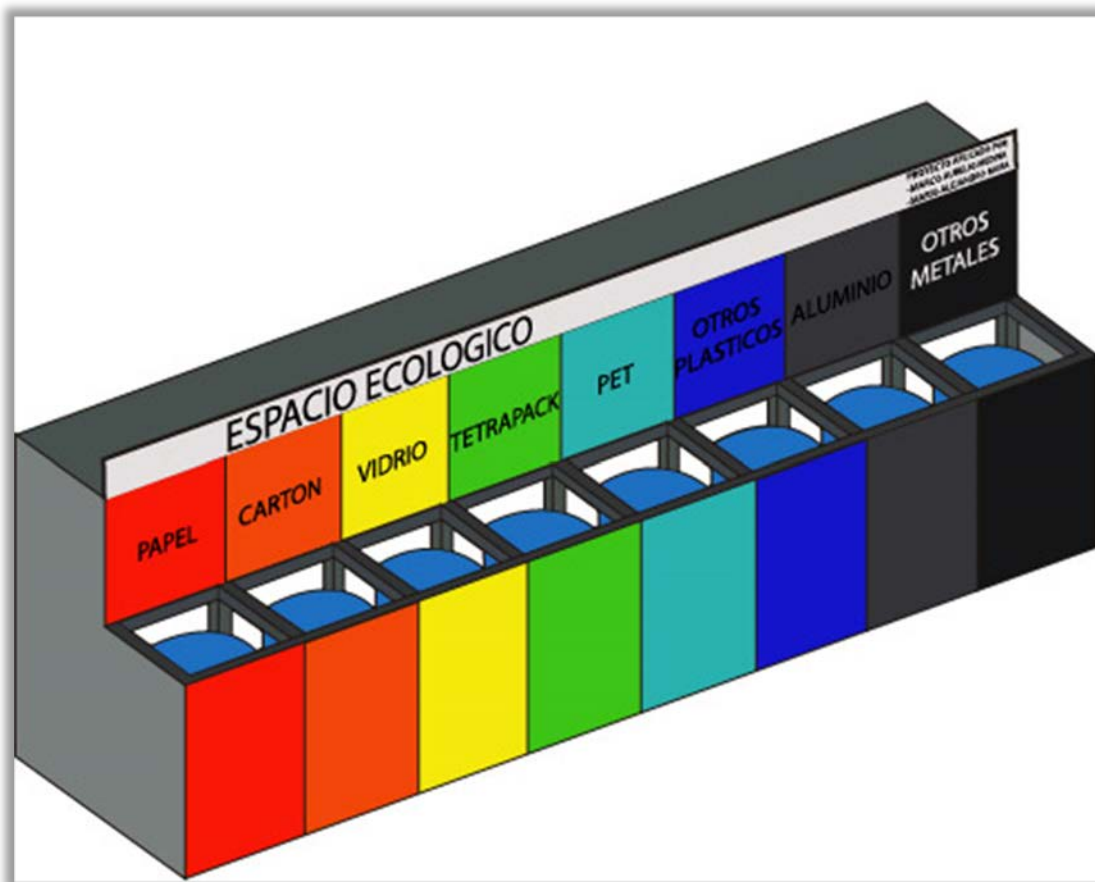
*Fuente: Autores, 2015*

*Ilustración 22 - Esquema estructural de espacio ecológico visto en planta*



*Fuente: Autores, 2015*

*Ilustración 23 - Esquema terminado de espacio ecológico*



*Fuente: Autores, 2015*

### **5.5.2 Dimensiones del espacio ecológico.**

- Largo: 5,81 mts
- Alto Posterior: 1,93 mts
- Alto intermedio: 1.15 mts
- Ancho inferior: 1,53 mts
- Ancho superior: 0,80 mts
- Canecas: Plásticas de 55 lts, 90 cms de diámetro, 90 cm de altura
- Número de divisiones: 8

## 5.6 Evaluación de factibilidad económica del proyecto.

### 5.6.1 Evaluación de factibilidad económica

*Tabla 44 - Costos Implementación espacios ecológicos*

Ítem	Costos
Línea base de costos	950.000
Costo de 25 espacios ecológicos	177.572.075
Costos de interventoría y supervisión	14.738.528
<b>Costo Total de los 25 espacios ecológicos</b>	<b>193.260.603</b>

*Fuente: Autores, 2015*

La implementación de los espacios ecológicos previstos para la ciudad de Yopal (25, cinco por comuna) tiene un costo total de \$**193.260.603**

### **Costo total por tonelada de residuos sólidos recolectada y dispuesta en el relleno sanitario.**

Se tomará como base el valor suministrado por una de las Empresas encargada de recolectar los residuos sólidos en el municipio de Yopal<sup>4</sup>. Los valores están estimados para las 3884 toneladas que se recolectan mensualmente en el Municipio de Yopal.

*Tabla 45 - Costos de recolección y distribución de residuos*

Item	Costos
Disposición final en el relleno	372.281.400
Recolección de residuos solidos	525.311.000
Gastos operativos	158.752.002
	<b>1056.344.402</b>

*Fuente: EAAAY, 2015*

**Análisis.** Si se tiene como base el porcentaje de material que se recicla en Colombia que es del 13% del total de la basura que se produce y utilizamos este mismo porcentaje que sería el que

---

<sup>4</sup> EAAAY Junio 2015

reciban los espacios ecológicos del municipio de Yopal, se tendrá que los costos de recolección y disposición final de los residuos sólidos en el Municipio serán los siguientes:

*Tabla 46 - Costos de recolección y distribución de residuos descontando % de reciclaje*

Item	Costos
Disposición final en el relleno	323.973.000
Recolección de residuos solidos	457.145.000
Gastos operativos	138.114.242
	<b>919.232.242</b>

*Fuente: Autores, 2015*

Se tiene que el ahorro mensual con la implementación de los espacios ecológicos es de:

*Tabla 47 - Ahorro mensual*

1.056.344.402
919.232.242
<b>137.112.160</b>

*Fuente: Autores, 2015*

Esto quiere decir que la inversión que se haga para implementar los espacios ecológicos en el Municipio de Yopal se recuperaría en un corto plazo, lo que hace a este proyecto Económicamente **VIABLE**, ya que en la relación Costo/Beneficio, el beneficio es mucho mayor que los costos.

### **5.6.2 Evaluación social.**

- Además de una labor ecológica, la creación de los espacios ecológicos tiene como objetivo incentivar en la población la generación de empleo y la creación de empresa de tal manera que este sea el trampolín para la constitución de nuevas PYMES en la ciudad de Yopal.
- Vincular a las organizaciones de recicladores y centros de acopio en el proceso de sensibilización del proyecto piloto.



- Establecer procesos de gestión con otros actores sociales del municipio y del departamento.
- Incentivar desde la escuela procesos de reciclaje y separación en la fuente de nuestros estudiantes, adicionalmente brindar conferencias sobre los beneficios económicos de hacer del reciclaje una práctica responsable.

### 5.6.3 Evaluación ambiental

El proyecto anteriormente descrito tiene un contenido de responsabilidad ambiental enorme, ya que está tratando de forma frontal un problema que hoy día está causando mucho daño al medio ambiente y este problema es la producción indiscriminada de residuos sólidos sin tener programas de reciclaje definidos ni establecidos. Con la implementación de los espacios ecológicos en la Ciudad de Yopal se pretende mitigar la llegada incontrolada de residuos sólidos a los rellenos sanitarios, ofreciendo así una propuesta para la conservación del medio ambiente.

Para lograr un óptimo programa de reciclaje y motivar los mecanismos de comunicación y participación de la comunidad, es necesario implementar una buena campaña de sensibilización sobre el compromiso con la educación ambiental y el reconocimiento del trabajo educativo sobre la conservación del medio ambiente.

También se pretende Sensibilizar a la comunidad y desarrollar guías para la que las personas tengan claro los beneficios, las practicas del reciclaje (generar la cultura de la no-basura, reducción, reutilización, reciclaje y articulación a centros de acopio y organizaciones de reciclaje).

## **Conclusiones**

La gestión de residuos, no es una labor únicamente del Estado o de las autoridades municipales o departamentales, es un trabajo en el que debemos participar todos de manera activa, creando conciencia social y ambiental, a pesar de ser la recolección de residuos un servicio Público, debemos promover las buenas prácticas y la eficiencia de este.

Gran parte de la problemática está relacionada con malas prácticas de separación en la fuente, deficiencia en almacenamiento en las mismas fuentes de generación de los residuos sólidos, educación ambiental deficiente y en el desconocimiento sobre el aprovechamiento de estos residuos. El reciclaje es una herramienta que necesita un costeo y un análisis ambiental cuidadoso para determinar su verdadero valor y sostenibilidad. El uso de esta herramienta sin un marco conceptual claro y una gerencia integral de los desechos puede ser altamente peligrosa.

Aunque son varias las entidades que deben manejar el tema, no hay un responsable que se apropie de este y tampoco se hace seguimiento al proceso general de todo el ciclo de los residuos sólidos. Es ahí donde este proyecto tiene su gran importancia, ya que involucra a todos los actores que intervienen en el proceso tanto de recolección como de generación de residuos sólidos y a su vez brinda la solución para la organización de los residuos reciclables que se generan en los hogares Yopaleños.

El acercamiento y la participación previa con la comunidad, en la identificación de la problemática ambiental asociada al manejo inadecuado de los residuos sólidos, mediante el desarrollo de talleres de sensibilización, son aspectos fundamentales para reflexionar en procesos educativos de educación comunitaria y ambiental que involucren valores sociales, patrones de comportamiento, ejemplos, cualidades, hábitos, y normas de conducta, que promuevan la construcción de la cultura de la no-basura y la gestión integral de los residuos sólidos en la ciudad de Yopal.

La elaboración del presente proyecto, demuestra de una forma integral los diferentes conocimientos que como estudiantes hemos adquirido a lo largo de nuestra carrera como especialistas, por otra parte es un proyecto que se requiere en muchas regiones de nuestro país lo cual es muy interesante si lo vemos desde lo económico, pues con el estudio realizado se demuestra que este tipo de proyectos son rentables económicamente, además día tras día se

observa como países desarrollados implementan sistemas de selección de basuras con el fin de realizar un aprovechamiento máximo con sistemas avanzados de reciclaje.

Un proyecto de este tipo requiere de un control y seguimiento adecuado en todas sus etapas y requerirá un esfuerzo especial en lo referente a la comunicación dentro del equipo del proyecto para lograr sinergias entre los distintos miembros y lograr acoplar de manera adecuada los distintos aspectos que pueden parecer aislados. Es importante a su vez el seguimiento a los distintos riesgos detectados, los cuales podrían hacer fracasar el proyecto o aumentar las cantidades de dinero y tiempos necesarios para completarlo de manera adecuada. Este proyecto sería la primera etapa dentro un programa mayor de aprovechamiento de los residuos sólidos, pero del éxito y de las conclusiones de este proyecto van a depender todos los proyectos posteriores relacionados que quieran implementarse. Un buen desarrollo de este proyecto permitirá manejar proyectos que sean aplicables.

La implementación de este proyecto debe tener como resultado pedagógico, un valor agregado derivado de la experiencia educativa desarrollada con la comunidad de la ciudad, facilitara procesos dinámicos de participación, concertación, intercambio de saberes, construcción de nuevos conocimientos, interacción de diversos actores, desarrollo de la creatividad y desempeño individual y grupal, aspectos que permiten el desarrollo de habilidades e implementación de valores colectivos, tales como la solidaridad, responsabilidad, respeto y cooperación mutua, mediante el proceso de aprender haciendo. Actividades que generan impactos positivos de bienestar socio ambiental en toda la ciudad de Yopal.

## **Recomendaciones**

Se recomienda la utilización de estudiantes universitarios que puedan desarrollar el proyecto como parte de su proceso educativo. De esta manera se contará con apoyo profesional de parte de la universidad sin necesidad de pagar elevadas sumas de dinero. Alternativamente se recomienda la formación del equipo de proyecto por alumnos recién egresados o por profesionales recientemente jubilados debido a la corta duración del proyecto.

Es importante la participación activa de todas las partes involucradas en el proyecto, estas son la empresa privada, las entidades oficiales, los organismos de control y la comunidad en general, esto con el fin de lograr el mayor porcentaje de éxito posible al llegar a lograrse implementar el proyecto en el municipio de Yopal.

Crear una política de incentivos económicos por parte de las empresas de servicios públicos de la ciudad, ya que así se lograría atraer más la atención de la comunidad y se estaría asegurando un éxito al implementar el presente proyecto.

Se recomienda que el sector productivo y comercial de la ciudad de Yopal, implementen La Guía Técnica Colombiana – GTC 24 (Código de colores para los residuos institucionales – Icontec) en sus bolsas y/o empaques. Por ejemplo, los supermercados pueden implementar los colores e información alusiva a la separación en la fuente y clasificación de residuos, de acuerdo a las normas técnicas establecidas para ello. En este sentido el sector comercial contribuye a procesos educativos y a su vez, facilita el no incremento por parte de la comunidad en la compra de bolsas de diversos colores para la separación de residuos, como factor importante en el desarrollo de un proyecto piloto de reciclaje.

Es conveniente desarrollar procesos de gestión y sensibilización puerta a puerta con la comunidad, para que la mayoría de los actores sociales estén informados y noten la importancia del proyecto educativo y piloto de reciclaje a desarrollarse en Yopal.

Es importante desarrollar estrategias interinstitucionales y procesos de gestión educativa y comunitaria, vinculando a estudiantes, docentes y personal de investigación de la Universidad con los actores de los Colegios, Escuelas e Instituciones Educativas del municipio de Yopal para ir consolidando proyectos que contribuyan a la solución de problemas ambientales, mediante la gestión y educación ambiental.

## Bibliografía

- MIRANDA, J. (2009) Gestión de Proyectos. VI Edición. MM Editores.  
[http://books.google.com.co/books?id=Cme7JPBsR0cC&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+de+Proyectos&hl=es&sa=X&ei=YPIBUrKQFYnG9gT5\\_oGQBQ&ved=0CEcQ6AEwAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos&f=false](http://books.google.com.co/books?id=Cme7JPBsR0cC&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+de+Proyectos&hl=es&sa=X&ei=YPIBUrKQFYnG9gT5_oGQBQ&ved=0CEcQ6AEwAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos&f=false)
- UNAD, Curso en Sistemas de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos. Extraído de:  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin\\_3\\_gestin\\_integral\\_de\\_residuos\\_solidos.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_3_gestin_integral_de_residuos_solidos.html)
- Agenda ambiental del Municipio de Yopal, Secretaria de Planeación Municipal, disponible en:  
[http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa-files/64646666323135333533653463353437/AGENDA\\_AMBIENTAL.pdf](http://www.yopal-casanare.gov.co/apc-aa-files/64646666323135333533653463353437/AGENDA_AMBIENTAL.pdf)
- [http://www.vitacura.cl/medio\\_ambiente\\_aseo\\_ornato/reciclaje.html](http://www.vitacura.cl/medio_ambiente_aseo_ornato/reciclaje.html)
- [https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z-tCSp31q0B0.kIWZADcoRb6Y&hl=en\\_US](https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=z-tCSp31q0B0.kIWZADcoRb6Y&hl=en_US)
- <http://www.limasa3.es/content/punto-limpio-0>
- <http://www.triciclos.cl/>
- <http://www.vivamosmejorwalmartchile.cl/puntoslimpios/>
- <https://www.veoverde.com/2014/08/aplicacion-para-encontrar-puntos-de-reciclaje-en-todo-chile-eco-apps/>
- <http://eldesconcierto.cl/la-inequidad-territorial-del-reciclaje-donde-estan-los-punto-limpios/>

- MINISTERIO DE DESARROLLO (1996). Decreto No. 0605 de 1996 Capítulo VII. Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación a la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
-