



MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO
DE YOPAL 2015 – 2027.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

PGIRS 2015-2027

**SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPIO DE YOPAL
DICIEMBRE DE 2015**




ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL
LINEA GRATUITA 018000977777 - TELEFONO (57+8) 6354621-6322940
DIAGONAL 15 N° 15-21 YOPAL –CASANARE Código Postal 850001
www.yopal-casanare.gov.co Email: contactenos@yopal-casanare.gov.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
JUSTIFICACIÓN	10
ALCANCE	14
1. OBJETIVOS	16
1.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. MARCO LEGAL	18
3. MARCO DE REFERENCIA	23
4. ORGANIZACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DEL PGIRS DE YOPAL	26
4.1. GRUPO COORDINADOR	26
4.2. GRUPO TÉCNICO	27
5. LÍNEA BASE PGIRS DE YOPAL	28
5.1. PARÁMETROS	29
5.1.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE AMENAZAS.	51
5.2. PROYECCIONES	53
5.2.1. PROYECCIONES POBLACIÓN YOPAL	53
5.2.1.1. MÉTODO ARITMÉTICO	54
5.2.1.2. MÉTODO GEOMÉTRICO	54
5.2.1.3. MÉTODO WAPPAUS	55
5.2.1.4. MÉTODO GRÁFICO	56
5.2.1.5. MÉTODO EXPONENCIAL	57
5.2.2. ESTUDIO DEMOGRÁFICO DETALLADO	58
5.2.3. PROYECCIÓN POBLACIÓN YOPAL	61
5.2.4. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEL CASCO URBANO DE YOPAL	61
5.2.5. SISTEMA VIAL	63

5.2.6. ESPACIO PÚBLICO	64
5.2.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (PROYECTARSE PARA HORIZONTE 12 AÑOS).	68
5.2.8. PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS	71
5.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS	71
5.4. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS	72
6. OBJETIVOS Y METAS	73
6.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS	73
6.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y METAS	75
6.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y REGIONALIZACIÓN	100
7. PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS	103
7.1. PROGRAMA INSTITUCIONAL PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	103
7.1.1. PROYECTO: DIVULGACIÓN DEL PGIRS DEL MUNICIPIO DE YOPAL.	105
7.1.2. PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE CULTURIZACIÓN CIUDADANA, ENCAMINADA A LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE DIRIGIDA A LAS ORGANIZACIONES, COOPERATIVAS, ASOCIACIONES, EMPRESAS Y DEMÁS; INFLUYENTES EN EL ÁMBITO SOCIAL MUNICIPAL.	106
7.1.3. PROYECTO: FORMACIÓN DE TODOS LOS OPERADORES DEL SERVICIO DE ASEO Y LOS REPRESENTANTES DE LAS AUTORIDADES LOCALES EN CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL PGIRS, SEGÚN SUS COMPETENCIAS	107
7.1.4. PROYECTO: FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS.	108
7.2. PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA	109
7.2.1. PROYECTO: DISEÑO DE UN PROTOCOLO PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA SITIOS DE ALMACENAMIENTO COLECTIVO Y PUNTOS DE VENTA LOCALIZADOS EN EL ESPACIO PÚBLICO Y/O ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO (ESPACIO PÚBLICO Y PRIVADO)	121
7.2.2. PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MONITOREO DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	122
7.2.3. PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS PARA EL CONTROL Y MANEJO DE PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS	122
7.2.4. PROYECTO: VALORACIÓN DE LA APLICACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO EXCLUSIVO - ASE PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO EN EL MUNICIPIO.	124
7.2.5. PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CALIDAD – PENALIDAD POR PARTE DEL MUNICIPIO PARA ASEGURAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO A LOS USUARIOS DE LA CIUDAD CON LA PRESENCIA DE UNO O VARIOS PRESTADORES.	126
7.2.6. PROYECTO: RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL	126
7.3. PROGRAMA DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS	130

7.3.1. PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO PARA EL CONTROL DEL BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS	136
7.3.2. PROYECTO: CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, GEO-REFERENCIACIÓN DE LOS GENERADORES DEL MUNICIPIO POR SECTORES, TIPO DE GENERADOR, TIPO DE USUARIO Y TIPO DE RESIDUOS.	137
7.4. PROGRAMA DE LIMPIEZA DE PLAYAS COSTERAS Y RIBEREÑAS	137
7.5. PROGRAMA DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS	139
7.5.1. PROYECTO: ESTUDIO PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES EN VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.	143
7.5.2. PROYECTO: VINCULACIÓN AL SISTEMA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS ESPECIALES, A LOS OPERADORES Y LA COMUNIDAD EN CAPACIDAD DE EJERCER ESTE SERVICIO, GARANTIZANDO CALIDAD, ADECUADO MANEJO Y APROPIADA DISPOSICIÓN	144
7.6. PROGRAMA DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS	144
7.6.1. PROYECTO: DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AL COMPONENTE DE LAVADO DE PUENTES PEATONALES Y ÁREAS PÚBLICAS.	145
7.7. PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO	145
7.7.1. PROYECTO: DE SENSIBILIZACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN	146
7.7.2. PROYECTO: DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y OTROS	147
7.7.3. PROYECTO: ESTUDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE MACRO Y MICRO RUTAS PARA LA RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS	148
7.8. PROGRAMA DE INCLUSIÓN DE RECICLADORES	149
7.8.1. PROYECTO: FOMENTAR LA CONFORMACIÓN DE ORGANIZACIONES DE RECICLADORES	150
7.8.2. PROYECTO: FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE LAS ASOCIACIONES Y COOPERATIVAS EXISTENTES DE RECICLADORES	150
7.9. PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL	151
7.9.1. PROYECTO PRIMERA ALTERNATIVA	152
7.9.2. PROYECTO: SEGUNDA ALTERNATIVA	160
7.9.3. PROYECTO TERCERA ALTERNATIVA	176
7.9.4. PROYECTO: APLICAR EL DECRETO 838 DE 2005 PARA LA DEFINICIÓN DE LAS ÁREA DE ACTITUD PARA LA DISPOSICIÓN FINAL FUTURA (2016 – 2030) Y DESARROLLAR LA CONSTRUCCIÓN DE UN RELLENO SANITARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	181
7.10. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES	181
7.10.1. PROYECTO: ESTABLECIMIENTOS DE ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.	181
7.11. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	182



7.11.1. PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, AMBIENTAL Y ECONÓMICA PARA UBICACIÓN Y ENTRADA EN OPERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTOS Y PROCESOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	182
7.11.2. PROYECTO: VALORACIÓN, APROVECHAMIENTO DE ESCOMBROS E INSTALACIÓN DE UNA ESCOMBRERA MUNICIPAL.	183
7.12. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL	183
7.12.1. PROYECTO: DISEÑO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SISTEMA DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN LOS CORREGIMIENTOS Y CENTROS POBLADOS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL.	184
7.13. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGO	184
<u>8. CRONOGRAMA</u>	<u>187</u>
<u>9. PLAN FINANCIERO</u>	<u>195</u>
<u>10. IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO</u>	<u>203</u>
<u>11. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN PGIRS</u>	<u>204</u>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Marco normativo.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2. Documentos de referencia</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3. Parámetros de la línea base</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 4. Nivel de Riesgo</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 5. Nivel de Vulnerabilidad Física.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 6. Nivel de Amenazas Antrópicas.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 7. Métodos proyección de población (Tabla B.2.1 RAS)</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 8. Datos censo experimental Yopal, 2001.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 9. Registros históricos censo Yopal</i>	<i>59</i>





MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO
DE YOPAL 2015 – 2027.



<i>Tabla 10. Población proyectada año 2014, DANE</i>	59
<i>Tabla 11. Crecimiento poblacional</i>	59
<i>Tabla 12. Tasa de crecimiento adoptada por el DANE</i>	60
<i>Tabla 13. Proyección poblacional al año 2044</i>	61
<i>Tabla 14. Tipología Vial</i>	63
<i>Tabla 15. Generación de residuos total x año</i>	68
<i>Tabla 16. Generación de residuos total x 12 años</i>	70
<i>Tabla 17. Objetivos y metas del PGIRS</i>	76
<i>Tabla 18. Propuestas Ubicación Rellenos sanitarios</i>	152
<i>Tabla 19. Cálculo de Tarifa</i>	159
<i>Tabla 20. Articulación al plan de emergencias y contingencias con el PGIRS municipal</i>	186



INTRODUCCIÓN

En términos de crecimiento, industrialización, desarrollo, modernización, actualización, innovación, fueron expresiones en el progreso universal, hoy comenzando el nuevo siglo encontramos que si hubo progreso y crecimiento pero al precio de la destrucción de la naturaleza y los recursos vitales para el ser humano, provocadas por las diferentes actividades antrópicas; nos encontramos con una sociedad de consumo indiscriminado que genera gran variedad de residuos, que requieren de las actividades de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final, en el contexto de la gestión integral.

Es evidente la relación entre desarrollo y deterioro de los recursos naturales, contaminación, cambio climático, impactos ambientales, pérdida del potencial para la reutilización de los residuos orgánicos e inorgánicos debido a procesos erróneos en su manipulación, industrialización, comercialización y principalmente en los hábitos de consumo de los usuarios.

Los países llamados del tercer mundo arrastran consigo desde su nacimiento y constitución las secuelas de contaminación y deterioro de los diferentes paisajes, recurso hídrico, recursos naturales, por causa del manejo indebido al cual se han sometido los residuos sólidos. La población ha presenciado y vivido el vertiginoso cambio en los patrones de consumo y asociado a ello, el incremento en los índices de producción; resulta entonces el tema de los residuos sólidos y su incremento, un fenómeno característico y cotidiano que va de la mano al desarrollo y transformación de nuestras sociedades.

Paralelo a estos residuos se reconoce la historia con la constante ausencia de formas pedagógicas, procedimentales, y estructurales en torno a la educación ambiental de los residuos, por el contrario a través del tiempo no solo hizo carrera la generalización y universalización del concepto de BASURA, atribuido a todo lo desechado por el ser humano sino además poco ha importado al manejo que se le proporciona a las basuras, de la misma manera se ha dado poco interés en el pensar y profundizar realmente en los aspectos asociados con el origen, las



características, las composiciones y sus comportamientos ante unas condiciones de manipulación.

Con el transcurrir de los años ya se advertía y predecía sobre el creciente y desenfrenado aumento de los residuos, producto de la explosión demográfica, desarrollo industrial (innovación de desechables, productos livianos y no retornables), la llegada de políticas de globalización de mercados, y de manera alarmante los ya generalizados, arraigados y cada vez más crecientes hábitos consumistas bajo los requerimientos modernos de bienestar y comodidad. Surgen entonces acuerdos y tratados internacionales en los cuales se fijan estrategias, propósitos, metas y acciones orientadas al control de los impactos ambientales contenidos en los actuales esquemas de gestión de residuos con base en la definición de compromisos y responsabilidades; esto desde luego incluyendo a los generadores, productores y consumidores, dando como sustento principal el vehículo de la educación ambiental de la sociedad, encaminado al establecimiento de unos renovados valores culturales generadores de nuevas formas de vida.

El municipio de Yopal, no escapa a esta realidad y es de vital importancia comenzar a implementar sistemas para el manejo integral de residuos sólidos, con procesos que garanticen viabilidad técnica, financiera, institucional, social, ambiental, y de sostenibilidad en el tiempo; de acuerdo con el artículo 88 del Decreto 2981 del 2013 establece que “los municipios y distritos, deberán elaborar, implementar y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de residuos o desechos sólidos (PGIRS), y que los programas y proyectos aquí adoptados deberán incorporarse en los planes municipales de desarrollo económico, social y de obras públicas.

La evaluación de las condiciones económicas, sociales, financieras, administrativas y ambientales actuales se realizó según el marco normativo y metodológico para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, contenidos en la Resolución No. 754 del 2014 del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.





El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos se fundamenta en un marco legal, jurídico y político del manejo de estos residuos sólidos en Colombia, mediante un diagnóstico objetivo y veraz de la problemática que genera en la salud, el ambiente y la sociedad, aportando unos lineamientos básicos para la prevención, control, mitigación, de las causas a través de proyectos y programas que deberán ser avalados por la administración municipal, como soluciones adecuadas a los residuos sólidos generados.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), del municipio de Yopal como instrumento de planificación, permitirá definir acciones a corto (tres años), mediano (seis años) y largo plazo (nueve años), se plantean ampliamente en el plan estratégico de este estudio, facilitando la toma de decisiones para el beneficio de la comunidad.

Con la actualización del PGIRS que adopte la Administración Municipal se sentarán las bases, los lineamientos, los programas y los proyectos específicos para la solución integral de la prestación del servicio de aseo. Este plan será la guía de gestiones de los diferentes actores involucrados, como son: La Administración Central del municipio, la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal (EAAAY) SA E.S.P., Corporinoquia, los usuarios, recicladores de oficio, el sector productivo, industrial y la comunidad organizada que participa en las acciones de capacitación y reciclaje.



JUSTIFICACIÓN

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Yopal, fue elaborado y entregado por CORPORINOQUIA, mediante contrato de Consultoría 160-019-05-0119 del 27 Septiembre del 2005, cuyo objeto fue “Formulación del Plan Departamental de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Departamento de Casanare y los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS-para los Municipios de Yopal, Aguazul, Maní, Villanueva, Sabanalarga, Orocué, Trinidad, San Luis De Palenque, Pore, Paz De Ariporo, Sácama, Recetor, Támara, Nunchía, Chámeza y la Salina en el Departamento de Casanare; los Municipios de Labranza grande y Paya en el Departamento de Boyacá y Paratebueno en el Departamento de Cundinamarca”; y luego fue adoptado por la Alcaldía Municipal de Yopal mediante Decreto N° 100.24.0010 del 18 de Enero de 2007; en el cual se estructuraron programas, proyectos y estrategias encaminadas al manejo adecuado de los residuos sólidos, protección social y ambiental del municipio, de forma general.

Que dicho documento traza políticas habituales para el manejo de residuos sólidos para los municipios objeto del contrato de consultoría; por lo tanto, El Municipio de Yopal tiene la obligación y necesidad de realizar una evaluación y ajuste al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS de Yopal, acorde con las disposiciones del ministerio de ambiente, y en especial en lo contemplado en la Resolución 754 de 2014, el Decreto 2981 de 2013, la Ley 142 de 1994, la Ley 99 de 1993 y el Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000; que permitan al Municipio, implementar proyectos específicos que le permitan la optimización de la prestación del servicio de aseo y disminuir la problemática actual de manejo de los residuos sólidos debido a la falta de cultura de la ciudadanía, que generan impactos ambientales y sociales, motivo por el cual es importante involucrar a los diferentes actores como entidades ambientales, prestadores del servicio, recicladores de oficio y la comunidad, debido a que este tema de responsabilidad compartida como lo indica el decreto 2981 de 2013.

De otro lado, el municipio de Yopal se encuentra realizando la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial POT, y dado que este debe estar armonizado con el PGIRS, surge la necesidad de avanzar coordinadamente en la elaboración de los

dos proyectos, de tal forma que permitan mayor coherencia e integración para las apuestas de gobierno.

Por ello, se requiere de la contratación de una consultoría con profesionales idóneos con experiencias en el desarrollo del tema manejo de residuos sólidos para efectuar proyectos sustentables de almacenamiento, recolección selectiva, transporte, aprovechamiento, tratamiento, identificación de alternativas tecnológicas, políticas de cultura ciudadana e inclusión de población recicladora para la gestión integral de los residuos sólidos Urbanos del municipio de Yopal, haciendo especial énfasis en la determinación de áreas potenciales para la localización del relleno sanitario y en la caracterización de residuos, conjuntamente con las disposiciones metodológicas y normativas que están vigentes sobre la materia a nivel nacional.

Adicionalmente, Yopal es una ciudad que en los últimos 15 años ha presentado cambios drásticos, especialmente en la población, incrementos de hasta el 134% en un año (POT 2013, Planes de desarrollo), esto a su vez se ve reflejado en el volumen, disposición y manejo de residuos sólidos. Para el caso del PGIRS, paso de 88.200 habitantes en el 2006 a 132.820 habitantes en el 2013, teniendo en cuenta la producción promedio establecida por la Empresa de Acueducto, alcantarillado y Aseo de Yopal (EAAAY) de 1.1 Kg/habitante/día de residuos sólidos, se establece que de 97.020 Kg/día de residuos sólido, se pasó a 146.080 kg al día.

Debido a la gran interacción que tienen los Residuos Sólidos, especialmente los urbanos sobre el Medio ambiente, se hace necesario conocer el grado de alteración que en el momento causan sobre los componentes: agua, aire y suelo, así como también sobre la población, requiriéndose actualizar el diagnóstico en lo referente a la producción, servicio, manejo, afectaciones al medio natural y social del municipio.

Así mismo la ley contempla efectuar las proyecciones demográficas, de generación de residuos, de zonas de expansión urbana y de usos del suelo, complementando el diagnóstico del sector, y permitiendo realizar un ajuste acorde a las condiciones reales del municipio.

En general, la actualización al PGIRS debe definir los lineamientos para la gestión integral de los residuos sólidos del Municipio, establecer los programas y

estrategias de intervención que deben guiar la intervención de las entidades públicas y privadas generadoras de residuos, las autoridades ambientales, las dependencias de la Administración Municipal, los operadores de aseo, recicladores de oficios y los ciudadanos en su conjunto.

Por lo anterior se establece que los objetivos y metas de la actualización del PGIRS tienen origen básicamente en dos líneas o grupos de elementos estratégicos. En primer lugar, se encuentran los elementos para mejorar el sistema de administración del servicio de aseo en eficiencia y calidad. En segundo lugar, aquellos para promover y viabilizar la vinculación activa de la sociedad al manejo integral de los residuos sólidos que genera.

En general, se establece dentro de la actualización del PGIRS, se tracen las siguientes acciones:

1. Calidad en la prestación del servicio de aseo, mediante la optimización de la gestión actual, es decir, garantizar la continuidad, calidad y cobertura en la prestación del servicio de aseo ordinario y especial, en forma efectiva y económica, y las empresas prestadoras que realicen actividades dentro del municipio deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia, así como definir alternativas que optimicen y permita prestar de manera eficaz y continúa los servicios de recolección y transporte, barrido y limpieza de vías y disposición final, mediante la utilización de los equipos y herramientas necesarias y adecuadas para tal fin.
2. Disposición final adecuada: garantizar que el Municipio de Yopal, cuente con sitios disposición final, es decir, definir si se requiere construir, mejorar y adecuar la infraestructura adecuada para la disposición de los residuos sólidos del Municipio, técnica, ambiental, económica y socialmente adecuados, hacia donde se conducen los residuos sólidos que no poseen potencial de aprovechamiento, garantizando el manejo de los mismos, optimizando y mejorando la prestación del servicio público domiciliario de Aseo en el Municipio de Yopal,
3. Cultura Ciudadana: los habitantes de Yopal, como generadores de residuos sólidos del Municipio, deben crear una cultura de reducción en el origen, clasificación en la fuente, almacenamiento, aprovechamiento, presentación y disposición adecuada, según la normatividad vigente; y debe consolidarse como una línea transversal a las acciones, facilitando el desarrollo de actitudes y



prácticas ciudadanas de reducción, reusó y separación en la fuente, fortaleciendo dinámicas de responsabilidad compartida y de trabajo intersectorial e interinstitucional en favor del desarrollo del PGIRS.

4. Producción más limpia: se debe buscar involucrar el manejo, transporte y disposición de escombros, residuos industriales y agroquímicos, proyectos puntuales en el manejo de aceites usados, llantas y residuos eléctricos y electrónicos. Lo que implica la necesidad de involucrar con una gran participación del sector industrial; buscando tecnologías aplicables a cada uno de los tipos de residuos sólidos, optimizando los procesos, disminuyendo la contaminación ambiental y reduciendo la presión sobre los recursos naturales.

5. Valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos: se debe buscar apoyar a proyectos tendientes a la puesta en marcha de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, así como centros de acopio, lo que garantiza la continuidad de la misma, no obstante es importante afianzar las acciones de la línea de cultura ciudadana de forma tal que contribuyan con mayor efectividad al logro de los alcances definidos. Esto logrará que los residuos sólidos sean reincorporados al ciclo productivo, con participación de los diferentes generadores, las organizaciones de recicladores, sector solidario, Sector educativo y las Empresas Prestadoras del Servicio de Aseo y demás gremios y entidades que contribuyan.





ALCANCE

El proyecto tiene como alcance elaborar la actualización y ajuste del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, esto debido a las deficiencias en los servicios básicos, que están asociadas principalmente con la falta de información con respecto a la separación en la fuente, aprovechamiento, tratamiento y disposición final, y la concientización a las personas de los problemas de salud pública y deterioro del medio ambiente por el manejo inadecuado de los residuos.

Por lo anterior el alcance a que se debe llegar es garantizar un adecuado Manejo, Recolección, Aprovechamiento, Tratamiento, y Disposición final de los residuos sólidos generados por los 133.220 habitantes que actualmente residen en el municipio de Yopal, y de esta manera evitar posibles contaminaciones y salubridad a la comunidad en general y al medio ambiente.

El PGIRS de Yopal, deberá contemplar el reglamento de la prestación del servicio público de aseo de acuerdo con el Decreto 2981 de 2013, y la nueva metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Resolución 754 de 2014.

Así mismo, de acuerdo con el Decreto 2981 de 2013, en el PGIRS se deben definir aspectos tales como: (i) las áreas en donde deban realizarse mayores frecuencias de prestación del servicio público de aseo; (ii) servir de base para el Programa de Prestación del Servicio de Aseo que elaboran los prestadores; (iii) definir las áreas en las cuales se debe realizar las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza de playas, corte de césped y poda de árboles; (iv) establecer programas de aprovechamiento; (v) establecer los mecanismos para la recolección de los residuos aprovechables y no aprovechables; (vi) establecer exigencias para las actividades de recolección, lavado de áreas públicas; (vii) establecer la localización y el número de estaciones de clasificación y aprovechamiento; (viii) fomentar la participación en el PGIRS y formalización de la población recicladora; (ix) establecer las bases para la ejecución de proyectos de aprovechamiento, así como para el diseño de



programas de capacitación y campañas para la separación, el uso eficiente del servicio y la cultura de no basura, entre otros:

- Reglamentar los procedimientos constructivos de las obras públicas tendientes a minimizar los impactos ambientales de las mismas.
- Seleccionar los sitios específicos para la ubicación de escombreras municipales.
- Garantizar la calidad, continuidad, y cobertura en la prestación de servicio de aseo ordinario, y especial.
- Se debe crear la cultura de reducción, clasificación, presentación y disposición adecuada en la fuente de la población generadora de dichos residuos sólidos.
- Se debe involucrar el manejo, transporte y disposición de escombros, residuos industriales y agroquímicos, proyectos puntuales en el manejo de aceites usados y llantas. Lo que implica la necesidad de involucrar con una gran participación del sector industrial; buscando tecnologías aplicables a cada uno de los tipos de residuos sólidos, optimizando los procesos, disminuyendo la contaminación ambiental y reduciendo la presión sobre los recursos naturales.
- Se debe buscar apoyar a proyectos tendientes a la puesta en marcha de plantas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos, así como centros de acopio, lo que garantiza la continuidad de la misma, no obstante es importante afianzar las acciones de la línea de cultura ciudadana de forma tal que contribuyan con mayor efectividad al logro de los alcances definidos.
- Consolidar la cadena de reciclaje del municipio a través de la puesta en marcha de los sistemas e infraestructuras necesarias para el aprovechamiento de los residuos con los beneficios ambientales, económicos y sociales a las personas encargadas de este oficio.
- Poner en marcha un sistema de recolección de residuos aprovechables en el municipio con participación de los recicladores de oficio, empresas de aseo legalmente constituidas, empresa dedicadas a reciclaje, y demás actores ligados a la gestión integral de los residuos sólidos.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el Estudio, Evaluación y Ajustes del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos del municipio de Yopal, que permita a la administración municipal la toma de decisiones, orientar e implementar políticas acertadas de gestión de los residuos sólidos en concertación con la ciudadanía en el marco del desarrollo sostenible y sustentable para asegurar el bienestar de las personas, en términos de uso y disfrute de los recursos naturales de las generaciones presentes, con garantía para las generaciones futuras.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir mediante una línea base de indicadores para la gestión integral de residuos sólidos las condiciones actuales del servicio de aseo en sus componentes técnico, operativo, comercial, administrativo y financiero a través de un diagnóstico general, socioeconómico, ambiental, técnico, operativo, institucional y de planeación.
- Analizar y evaluar las causas y consecuencias de cada uno de los problemas identificados para cada componente del servicio, identificando las posibles medidas a adoptar para mejorar la gestión de los residuos sólidos.
- Proyectar el crecimiento anual bajo diferentes escenarios, especificar el número de suscriptores por estrato, generación de residuos, zonas de expansión urbana, industria y comercio.
- Formular los objetivos y metas generales del plan dando solución a la problemática identificadas en la etapa de diagnóstico y a las perspectivas futuras acerca de la prestación del servicio, definidas a partir de un análisis prospectivo. Las metas cuantificarán y/o dimensionarán los objetivos planteados definiendo indicadores de cumplimiento y plazos de ejecución.
- Conciliación de los objetivos y las metas generales del plan de gestión integral de residuos sólidos con las políticas nacionales y de gestión ambiental.



- Formulación y fijación de metas específicas que harán parte del plan de gestión integral de residuos sólidos garantizando el cumplimiento del objetivo general, las cuales se reflejan en los indicadores establecidos en la fase de diagnóstico. Estas se materializarán a través de programas específicos y viables y sostenibles enfocados a cada uno de los componentes del servicio y a los aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros asociados.
- Formulación del Programa Municipal para la Recuperación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos del Municipio de Yopal; buscando consolidar la cadena reciclaje del municipio a través de la puesta en marcha de los sistemas e infraestructuras necesarias para el aprovechamiento de los residuos con los beneficios ambientales, económicos y sociales asociados
- Formulación del Programa Municipal para la Gestión Integral de Escombros.
- Formulación del Programa para la Gestión Integral de Residuos Industriales y Peligrosos.
- Plantear recomendaciones, directrices y estrategias de gestión, respecto a la formulación de manuales técnicos y procedimentales que faciliten el desarrollo normal de las actividades relacionadas con la evaluación y ajuste del PGIRS en el municipio de Yopal.



2. MARCO LEGAL

El marco normativo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos tiene su origen en el *Decreto Ley 2811 de 1974* (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente), *Ley 9 de 1979* (código sanitario nacional). De esta primera etapa normativa sobresale la preocupación del Estado por la reglamentación técnica y los aspectos ambientales, con una preferencia explícita para fomentar procesos de reciclaje y modificar los patrones de producción y consumo de bienes para minimizar la generación de residuos sólidos. Con la expedición de la *Constitución Política de 1991*, *Ley 99 de 1993* y *Ley 142 de 1994*, se estableció un marco institucional para el desarrollo empresarial del servicio público de aseo, con el fin de asegurar una prestación eficiente bajo la responsabilidad de los municipios y distritos.

Con el fin de regular el manejo y disposición de los residuos sólidos y teniendo en cuenta que la generación va en aumento de estos y la aparición de nuevos materiales con características diferentes a las tradicionales que han venido manejándose, el Estado ha legislado y definido una serie de políticas que conllevan a desarrollar estrategias, con el fin de reducir al máximo los efectos sanitarios y ambientales producto del inadecuado manejo y disposición de los mismos, los esfuerzos están encaminados en actividades que involucran cultura ciudadana, infraestructura de manejo, tratamiento, aprovechamiento y disposición final, fortalecimiento administrativo y financiero con el objeto de que el servicio se preste de manera sostenible financieramente y con eficacia.

De acuerdo con los cambios en la normatividad para la prestación del servicio de aseo, que han ocurrido en los últimos años, se presenta a continuación la normatividad base para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS, esto con el fin de guiar este proceso en su formulación y puesta en marcha.

Tabla 1. Marco normativo

CARÁCTER GENERAL	
Constitución Política de Colombia 1991	Artículo 1. Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de República unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general.
Ley 388 de 1997	Ordenamiento del territorio
Política Nacional Para la Gestión Integral de Residuo Sólidos, 1998	Orientar y establecer un marco de acción para las entidades públicas con responsabilidad de la gestión de residuos, desde el punto de vista del saneamiento ambiental.
Ley 732 de 2002	Adopción y aplicación de las clasificaciones socioeconómicas urbana y rural.
SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	
Ley 142 de 1994	Régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Modificada parcialmente por Ley 632/2000 y Ley 689/2001.
Decreto 891 de 2002	Por medio del cual se reglamenta el artículo 9° de la Ley 632 de 2000.
Decreto 2981 de 2013	Servicio Público de Aseo. Derogando el decreto 1713 de 2002.
Resolución No. 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector. RAS - 2000, título F –Sistema de Aseo Urbano. Modificada parcialmente por la resolución 2320 de 2009.
Conpes 3530 de 2008	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos.
Decreto 838 de 2005	Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
Resolución 754 de 2014	Adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de

	Gestión Integral de Residuos Sólidos.
SANITARIO Y AMBIENTAL	
Decreto-ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Reglamentado por el Decreto nacional 1608 del 1978, reglamentado parcialmente por el Decreto nacional 1715 de 1978, reglamentado parcialmente por el Decreto nacional 704 de 1986, reglamentado parcialmente por el Decreto nacional 305 de 1998, reglamentado por el Decreto nacional 4688 de 2005, reglamentado por el Decreto nacional 2372 de 2010.
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional, es un compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana. Reglamentado parcialmente por el Decreto nacional 704 de 1986, reglamentado parcialmente por el Decreto nacional 305 de 1998, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 1172 de 1989, reglamentada parcialmente por el Decreto 374 de 1994, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 1546 del 1998, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 2493 de 2004.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Reglamentado por el Decreto nacional 1713 de 2002, reglamentada por el Decreto nacional 4688 de 2005, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 3600 de 2007, reglamentado por el Decreto nacional 2372 de 2010.
Ley 253 de 1996	Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos. Derogada por la ley 1252 de 2008.
Decreto 2676 de 2000	Por la cual se reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios. Derogado por el Decreto 2763 de 2001, derogado por el Artículo 18 Decreto nacional 351 de 2014.

Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Resolución No. 189 de 1994	Por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos. Derogada por la resolución 809 de 2006, Decreto 1609 de 2002.
Resolución No. 541 de 1994	Por la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Resolución No. 415 de 1998	Por la cual se establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
Resolución No. 058 de 2002	Establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos. Se modifica parcialmente por la resolución 886 de 2004, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 4741 de 2005	Desarrollado parcialmente por la resolución del Min. Ambiente 1402 de 2006. Por la cual reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Resolución No. 1890 de 2011	Por la cual se enuncian alternativas para la disposición final de los residuos sólidos en los municipios y distritos que dieron aplicación a lo dispuesto en las Resoluciones 1390 de 2005, 1684 de 2008 y 1529 de 2010.
Decreto 2041 de 2014	Por la cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.
REGULACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	
Resolución No. 201 de 2001	Expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, por la cual se establecen las condiciones para la elaboración, actualización y evaluación de los Planes de Gestión y Resultados.
Resolución No. 151 de 2001	Expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece la regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

Resoluciones No. 153, 156 y 162 de 2001	Modificada parcialmente por la resolución EAAB 740 de 2009. Expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, que modifican parcialmente la Resolución 151 de 2001 de la CRA.
Resoluciones No. 233 de 2002 y número 247 de 2003	Modificada parcialmente por la resolución EAAB 740 de 2009. Expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece una opción tarifaria para multiusuarios del servicio de aseo.
Resolución 236 de 2002 de la CRA	Establecimiento de la metodología para la realización de aforos a multiusuarios. Y se modifica la resolución 233 de 2002.
Resolución 867 de 2004 de la SSPD	Reglamenta, registro, actualización y cancelación de la inscripción de los prestadores de servicio público domiciliario y/o actividades inherentes o complementarias en el SUI.
Resolución CRA 690 de 2014	Por la cual se reglamenta una metodología para calcular los km de barrido y limpieza de vías y áreas públicas que corresponde a cada prestador del servicio de aseo, en una misma área de confluencia.
RECURSOS FINANCIEROS	
Ley 141 de 1994	Reglamentada parcialmente por los Decretos nacionales 145, 620 y 1747 de 1995, 416, 4192 de 2007, 851 de 2009, por la cual se crea el Fondo Nacional de Regalías y la Comisión Nacional de Regalías, se regula el derecho del estado de percibir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establecen las reglas para su liquidación y distribución y se dictan otras disposiciones.
Ley 715 de 2001	Reglamentada parcialmente por el Decreto 159 de 2002, reglamentada parcialmente por el Artículo 1 del Decreto nacional 2794 de 2002, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 177 de 2004, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 2194 de 2005, reglamentada parcialmente por el Decreto nacional 313 de 2008, modificada por el Artículo 36 Decreto nacional 126 de 2010, en lo relativo a las multas, por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias.
Decreto 849 de 2002	Por medio del cual se reglamenta el artículo 78 de la Ley 715 de 2001.

3. MARCO DE REFERENCIA

- Guía ambiental para la selección de tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.
- Guía ambiental, rellenos sanitarios, Ministerio de Medio Ambiente, 2002.
- Guía ambiental, saneamiento y cierre de botaderos a cielo abierto, Ministerio de Medio Ambiente, 2002.
- Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía práctica de formulación, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.
- Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia, Manual de Procedimientos, Ministerio del Medio Ambiente, 2002.
- Criterios generales para la construcción y operación de escombreras del Ministerio del Medio Ambiente, 1996.
- Manejo y disposición de Residuos Sólidos Municipales, Ministerio de Desarrollo Económico, 1997.
- Reglamento técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS, 2000.
- Gestión Empresarial Municipios Menores y Zonas Rurales, Ministerio de Desarrollo Económico, Unicef, 2001.
- Manejo y disposición de residuos sólidos municipales, programa de capacitación y certificación del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, 1999.
- Guía RAS-001 Definición del nivel de complejidad y evaluación de la población, la dotación y la demanda de agua, Ministerio de Desarrollo Económico.
- Guía RAS-002 Identificación, justificación y priorización de proyectos, Ministerio de Desarrollo Económico.

- Instalación, manejo y comercialización de la Lombricultura y el Compostaje, Unicef-SENA-Min-Desarrollo-Min-Ambiente-SSPD-CRA-IDEA-Embajada de Holanda-Alcaldía de Bello, medio magnético, 2001.
- Manejo integral de los Residuos Sólidos Municipales, Unicef-SENA-Min-Desarrollo-Min-Ambiente-SSPD-CRA-IDEA-Embajada de Holanda, medio magnético, 2001.
- Normas Técnicas Colombianas, publicadas por Icontec.
- Reglamento técnico del sector de Agua Potable y saneamiento básico RAS Titulo F, sistema de aseo urbano /Viceministerio de agua y saneamiento básico, Bogotá, DC Colombia, Ministerio de vivienda ciudad y territorio. 2012, 264p.
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Municipio de Yopal Departamento de Casanare– 2013
- Plan de Desarrollo “Yopal con Sentido Social 2012- 2015”, Witman Enrique Celemín, Alcalde municipal
- Plan Regional de Competitividad, “Cámara de Comercio de Casanare” CCC, Principales Actividades Económicas, Agenda Empresarial, Boletín Económico Regional, Resultados Observatorio de Competitividad
- Aspectos técnicos de los sistemas de gestión de residuos, Titulo F reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. Versión 2012.
- Guía para la regionalización, DNP Departamento Nacional de Planeación, 2011.
- Solid waste: guidelines for successful planning, ISWA.
- Developing integrated solid waste, management plan training manual, PNUMA, 2009.
- Metodología general para la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, MGA, DNP – 2013.
- Guía metodológica para la formulación de indicadores, DNP. 2010.

- Rellenos sanitarios - guía ambiental, Ministerio del medio ambiente.
- Metodología para la formulación de proyectos, Metodología del marco lógico, CEPAL 2005.

Tabla 2. Documentos de referencia

Tipo	Aspecto	Descripción
Documentos de Consulta	Aspectos técnicos de los sistemas de gestión de residuos	Título F del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Versión 2012.
	Guía para la Regionalización	Departamento Nacional de Planeación, 2011
	Solid Waste: Guidelines for Successful Planning	ISWA
	Developing Integrated Solid Waste Management Plan Training Manual	PNUMA, 2009
Herramientas de apoyo y consulta	Metodología General para Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública - MGA	Departamento Nacional de Planeación, 2013
	Guía Metodológica para la Formulación de Indicadores	Departamento Nacional de Planeación, 2010
	Rellenos Sanitarios - Guía ambiental	Rellenos Sanitarios - Guía ambiental, Ministerio del medio Ambiente.
	Metodología para la formulación de proyectos	Metodología de Marco Lógico, CEPAL, 2005

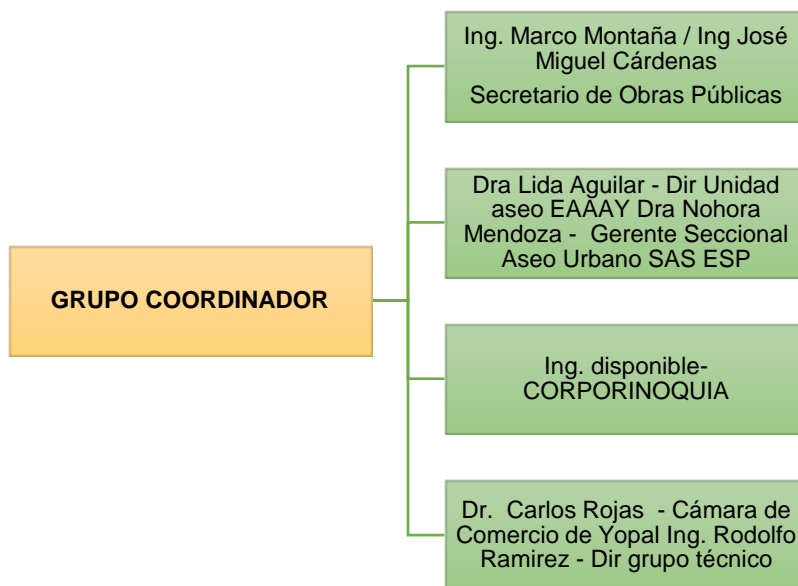
4. ORGANIZACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DEL PGIRS DE YOPAL

La organización del presente documento se ha venido realizando por fases y se ha involucrado diferentes grupos y profesionales expertos en la materia.

En la primera fase se involucra un grupo multidisciplinario, de diferentes sectores de la comunidad, social, académico, e institucional con los cuales se realiza de acuerdo a una concertación los alcances, objetivos, y análisis para poder llegar a los objetivos definitivos, diagnósticos, proyecciones, línea base, plan financiero, cronograma y actualización y ajustes del presente documento, y poder dar una posible solución a los problemas que aquejan a las comunidades con respecto a los residuos sólidos que genera.

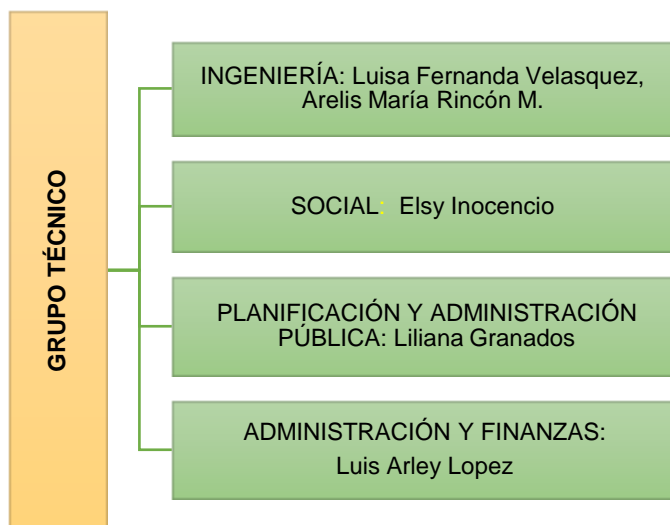
4.1. GRUPO COORDINADOR

El grupo coordinador es presidido por el delegado del alcalde municipal el Ing. Marco Montaña, Secretario de Obras Públicas de la alcaldía municipal.



4.2. GRUPO TÉCNICO

El grupo técnico es de carácter interdisciplinario, el cual estará encargado de programar, organizar y ejecutar el trabajo técnico requerido para la formulación y ejecución del PGIRS. El director del grupo es el Ingeniero Civil Rodolfo Ramírez Montaña, supervisor del contrato de consultoría No. 1484 del 2013.





5. LÍNEA BASE PGIRS DE YOPAL

El PGIRS debe formularse con el fin de resolver los problemas del manejo de los residuos sólidos en el municipio o distrito.

El objetivo de la elaboración de la línea base es establecer el estado actual de la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Yopal, con el fin de identificar los problemas, sus causas, efectos de la gestión de los residuos sólidos en el municipio o distrito.

La construcción de la línea base debe esta soportada en la recopilación de información primaria obtenida a través de mediciones en campo u otros procedimientos, así como en información secundaria tal como documentos oficiales relativos a licencias y/o permisos ambientales, reportes al Sistema Único de Información (SUI) administrado por la Superintendencia de Servicios Públicos para la certificación de los recursos del Sistema General de Participaciones (SGP), reportes de los prestadores de servicios públicos, estudios nacionales, regionales o locales sobre reciclaje, entre otros.



5.1. PARÁMETROS

Tabla 3. Parámetros de la línea base

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
Aspectos Institucionales del servicio público de aseo (ver anexo 1)	Esquema de prestación del servicio por cada unidad.	Regional o municipal	Municipal
	Prestadores del servicio público de aseo en el municipio.	Número y denominación	Empresa de Aseo Urbano S.A.S. E.S.P (Privada). Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E E.S.P (Publica)
	Se cobra tarifa por servicio público de aseo	Sí/ No	Si
	Se cuenta con estratificación socioeconómica y se aplica para el cobro del servicio público de aseo.	Sí/ No	Si. El cobro del servicio público de aseo se realiza Conforme a lo establecido en la resolución 151 del 2001 emitida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	En el caso de municipios directos prestadores indicar la clasificación del nivel del riesgo del prestador según Resolución CRA 315 de 2005 o la norma que lo modifique o sustituya.	Bajo, medio, alto	No aplica
	En el caso de municipio directo prestador estimar el coeficiente de cubrimiento de costos para analizar la suficiencia financiera.	%	No aplica

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	Existe convenio del fondo solidario y redistribución del ingreso vigente con el prestador del servicio público de aseo.	Si/No	Si
	Existe equilibrio en el balance del subsidio y contribuciones del fondo de solidaridad y redistribución del ingreso.	Si/no	Si
	Identificar las normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión	Listado de normas locales	Directiva 004 de 2005, por la cual se actualiza el plan tarifario de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo y otros cobros tarifarios. Resolución 404 de 2008, por la cual se actualiza el plan tarifario de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Decreto 100.24.010 del 18 de enero de 2007, por medio

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	integral de residuos sólidos.		del cual se adopta el PGIRS para el Municipio de Yopal. Acuerdo Municipal No 03 del 30 de enero de 2010, por medio del cual se establecen sanciones y entidades responsables de la aplicación del comparendo ambiental en el Municipio de Yopal.
Generación de residuos sólidos (ver anexo 2)	Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana.	Ton/mes	4180 Ton /mes (año 2013)
	Producción per capita de residuos en área urbana.	kg/habitante-día	1,05 kg/habitante-día (año 2013)
	Caracterización de residuos en la fuente.	% en peso por material	Sector institucional: 91% orgánico, 2% inorgánico, 7% Inservible. Sector comercial: 77% orgánico, 9% inorgánico, 15% inservible.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO																										
			Sector residencial: 48% orgánico, 41% inorgánico, 11% inservible. (Ver anexo 2).																										
	Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final.	% en peso por material	Ver anexo No. 9 (caracterización de residuos sólidos)																										
	Usuarios del servicio de aseo por tipo y estrato	Número	34041 usuarios <table border="1" data-bbox="1115 646 1698 1260"> <thead> <tr> <th>USUARIOS</th> <th>EAAAY</th> <th>AU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estrato 1</td> <td>3420</td> <td>2809</td> </tr> <tr> <td>Estrato 2</td> <td>6347</td> <td>8171</td> </tr> <tr> <td>Estrato 3</td> <td>5675</td> <td>2974</td> </tr> <tr> <td>Estrato 4</td> <td>1197</td> <td>458</td> </tr> <tr> <td>Estrato 5</td> <td>16</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Pequeño productor 1</td> <td>1372</td> <td>674</td> </tr> <tr> <td>Pequeño Productor 2</td> <td>599</td> <td>147</td> </tr> <tr> <td>Pequeño Productor 3</td> <td>11</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	USUARIOS	EAAAY	AU	Estrato 1	3420	2809	Estrato 2	6347	8171	Estrato 3	5675	2974	Estrato 4	1197	458	Estrato 5	16	5	Pequeño productor 1	1372	674	Pequeño Productor 2	599	147	Pequeño Productor 3	11
USUARIOS	EAAAY	AU																											
Estrato 1	3420	2809																											
Estrato 2	6347	8171																											
Estrato 3	5675	2974																											
Estrato 4	1197	458																											
Estrato 5	16	5																											
Pequeño productor 1	1372	674																											
Pequeño Productor 2	599	147																											
Pequeño Productor 3	11	6																											

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO												
			<table border="1"> <tr> <td>Gran Productor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P. Productor comercial</td> <td>79</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>P. Productor oficial</td> <td>45</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>TOTAL USUARIOS</td> <td>18.761</td> <td>15.280</td> </tr> </table>	Gran Productor			P. Productor comercial	79	35	P. Productor oficial	45	1	TOTAL USUARIOS	18.761	15.280
Gran Productor															
P. Productor comercial	79	35													
P. Productor oficial	45	1													
TOTAL USUARIOS	18.761	15.280													
Recolección y transporte y transferencia (ver anexo 1).	Cobertura de recolección área urbana	%	100%												
	Frecuencia de recolección área urbana	Veces/semana	3 veces/semana												
	Frecuencia de recolección de rutas selectiva de reciclaje	Veces/semana	3 veces/semana.												
	Censos de puntos críticos en áreas urbanas	Número y ubicación	Puntos Críticos en Área Urbana: 16 puntos Parques Comuna I: Calle 13 con Cra 16, Calle 9 No Cra 18 – 23, calle 10 No 18 – 26.												

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
			Parques Comuna II: Parque Camoruco, CALLE 28 Y 28ª CON CRA 33, CANCHA: CALLE 25- 26 CON CRA 31B, PARQUE EL TRIUNFO: CALLE 24B – 25 CON CRA 31ª Y 32, CALLE 29 CON CRA 28, CALLE 25ª – 26 CON CRA 26 – 27, CALLE 25 CON CRA 32ª – 33. Parques Comuna III: ZONA VERDE 20 DE JULIO, CALLE 35 CON CRA 16C TRANSV 15, CALLE 20 CON CARRERA 19ª, Barrio Oasis 2. Parques Comuna IV: Sendero Villa Rocio 3. Parques Comuna V: Parque Casimena dos,
	Estaciones de transferencia	Número y ubicación	No aplica. Actualmente, Yopal no cuenta con ninguna estación de transferencia.
	Capacidad de estaciones de transferencia	Ton/día	No aplica. Actualmente, Yopal no cuenta con ninguna estación de transferencia.
	Distancia del centroide al sitio de disposición final	km	17,5 km del casco urbano del municipio de Yopal.
	Distancia del centroide a la	km	No aplica. Actualmente, Yopal no cuenta con ninguna

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO																
	estación de transferencia		estación de transferencia.																
	Distancia de la estación de transferencia al sitio de disposición final	km	0 Km. Actualmente, Yopal no cuenta con ninguna estación de transferencia.																
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	Cobertura de barrido área urbana	%	Cobertura Urbana:100%																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">VIAS URBANAS 2015</th> </tr> <tr> <th>AFIRMADO (Kms)</th> <th>PAVIMENTO (Kms)</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>104</td> <td>235</td> <td>339 Km lineales</td> </tr> </tbody> </table>		VIAS URBANAS 2015			AFIRMADO (Kms)	PAVIMENTO (Kms)	TOTAL	104	235	339 Km lineales						
			VIAS URBANAS 2015																
AFIRMADO (Kms)	PAVIMENTO (Kms)	TOTAL																	
104	235	339 Km lineales																	
<p>Zona Rural</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL DE SERVICIO DE LA VIA</th> <th>APERTURA (KM)</th> <th>TROCHA (KM)</th> <th>AFIRMADO (KM)</th> <th>PAVIMENTO (KM)</th> <th>L D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTALES MALLA VIAL RURAL</td> <td>51,00</td> <td>101,00</td> <td>606,30</td> <td>187,10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RELACION PORCENTUAL</td> <td>5,39%</td> <td>10,68%</td> <td>64,13%</td> <td>19,79%</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		NIVEL DE SERVICIO DE LA VIA	APERTURA (KM)	TROCHA (KM)	AFIRMADO (KM)	PAVIMENTO (KM)	L D	TOTALES MALLA VIAL RURAL	51,00	101,00	606,30	187,10		RELACION PORCENTUAL	5,39%	10,68%	64,13%	19,79%	1
NIVEL DE SERVICIO DE LA VIA	APERTURA (KM)	TROCHA (KM)	AFIRMADO (KM)	PAVIMENTO (KM)	L D														
TOTALES MALLA VIAL RURAL	51,00	101,00	606,30	187,10															
RELACION PORCENTUAL	5,39%	10,68%	64,13%	19,79%	1														

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	Existencia de acuerdo barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios prestadores de servicio.	Si /No	Si, Actualmente EAAAY EICE ESP (82 micro rutas para cubrir los 3776.7 Km/mes con frecuencias diferentes) y ASEO URBANO SAS ESP, realizan el barrido de 1.894 km/mes, en 8 zonas definidas como micro rutas y tienen acuerdos.
	Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente	Km lineales	No aplica
	Cantidad de cestas publicas instaladas	Unidades/km2	Están ubicadas especialmente en los parques y se encuentran en mal estado. No se tienen inventario, pero hay que cambiar todas.
	Frecuencia actual de barrido área urbana	Veces/semana	En las zonas residenciales una (1) vez por semana, avenidas principales tres (3) veces por semana en horario diurno y la zona comercial todos los días de la semana en horario nocturno.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
Limpieza de playas costeras y ribereñas	Áreas de playas costeras y ribereñas ubicadas en suelo urbano.	M2 por playa	No se evidencia estadísticas Cronograma.xlsx Formato Asistencia de Capacitaciones Estrategia5 Ltda.xlsx 1. capacitación FASE I
	Cantidad de residuos recogidos con ocasiones de la actividad de limpieza de playas costeras y/o ribereñas.	Ton/mes	No aplica, debido a que no hay playa en los ríos,. Es pedregoso.
	Cantidad de residuos recogidos con ocasiones de jornadas de limpieza y recolección de ríos y mares.	Ton/ mes	No aplica, debido a que no hay playa en los ríos,. Es pedregoso.
Corte de césped y poda de	Catastro de árboles ubicados	Numero por tipo	Ver Anexo No. 11 (inventarios forestales)

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
árboles (ver anexo 1).	en vías y áreas publicas		
	Catastro de áreas públicas urbanas objeto de corte de césped.	M2	Ver Anexo No. 12 (relación espacios públicos)
	Cantidad mensual de los residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles.	Ton/ mes	No se evidencia información al respecto.
	Aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles.	% peso	No se evidencia estadística al respecto
	Tipo de aprovechamiento de residuos de	Compostaje, lombricultura, etc	No se evidencia información al respecto

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	corte de césped y poda de árboles.		
	Sitio empleado para aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles.	Nombre y ubicación	Los residuos de corte de césped y poda de árboles son dispuestos en el Relleno Sanitario Macondo.
	Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio	INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO Y RURAL DE YOPAL "IDURY". La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E. E.S.P y Aseo Urbano S.A.S E.S.P
	Frecuencia de corte de césped	Veces/ semana	8 veces/ año
	Frecuencia poda de arboles	Veces/ semana	2 veces /año
Lavado de áreas públicas	Inventario de puentes peatonales y	Número y ubicación	Se tienen 2 puentes peatonales localizados así: 1. en la Carrera 9 con calle 24 y 2. En la Carrera 9 con calle 30.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	áreas públicas de objeto de lavado.		El inventario de áreas públicas se encuentra Anexo No. 12; (relación espacios públicos)
	Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio	La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E. E.S.P
	Frecuencia de lavado de áreas públicas.	Veces/semana	Actualmente no existe esta actividad.
Aprovechamiento (ver anexo 1)	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento en la categoría pequeño (Área menor a 150 m2)	Número	Solo se cuenta con la dirección de los siguientes centros de acopio: COOPERATIVA DE DISCAPACITADOS DE YOPAL “CODISCA”, Cra. 11 No. 27 ^a -36. ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE”, Cra. 12 No. 42-28. COOPERATIVA DE RECICLADORES “COORECICLAR”, Av. Marginal No. 7-212.
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y	Número	Solo se cuenta con la dirección de los siguientes centros de acopio: COOPERATIVA DE DISCAPACITADOS DE YOPAL “CODISCA”, Cra. 11 No. 27 ^a -36. ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE”, Cra. 12 No.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	aprovechamiento en la categoría mediano (área entre 150 y 999 m2)		42-28. COOPERATIVA DE RECICLADORES “COORECICLAR”, Av. Marginal No. 7-212.
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento en la categoría grande mayor o igual a 1000 m2)	Número	Solo se cuenta con la dirección de los siguientes centros de acopio: COOPERATIVA DE DISCAPACITADOS DE YOPAL “CODISCA”, Cra. 11 No. 27ª-36. ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE”, Cra. 12 No. 42-28. COOPERATIVA DE RECICLADORES “COORECICLAR”, Av. Marginal No. 7-212.
	Cantidad total de recicladores de oficio	Número	De acuerdo a la información relacionada por la EAAAY y de acuerdo a la reunión que se realizó a mediados de marzo celebrando el día del reciclador se hizo un sondeo y se encontró que existen 156 personas que realizan esta labor, como personas independientes.
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen algún	Número	12 personas vinculadas a la ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE”.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	tipo de organización, asociación o agremiaciones.		
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algunas de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 para prestar el servicio público de aseo.	Número	12 personas vinculadas a la ASOCIACIÓN DE RECICLADORES “AIRE”.
	Cobertura de rutas selectivas en el último año	%	Los recicladores realizan la recolección de los residuos aprovechables del 100% de los usuarios de los servicios públicos domiciliarios.
	Cantidad de residuos sólidos aprovechados por tipo de	Ton/ mes	Solo se tiene información de la ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE” (10 ton/mes).

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	material.		
	Aprovechamiento de residuos sólidos en el último año	%	Solo se tiene información de la ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE” (10 ton/mes).
	Rechazos en bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento en el último año.	%	No se evidencia información al respecto.
	Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado en el último año.	%	No se evidencia información al respecto.
	Población capacitada en temas de	%	Habitantes del municipio de Yopal

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	separación en la fuente		
Disposición (ver anexo 1)	Tipo de disposición de residuos sólidos generados en el área	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema.	Relleno Sanitario
	Clase de sitio de disposición final	Regional o municipal	Municipal (disponen 16 municipios del departamento de Casanare y 1 del dpto. de Boyacá).
	Autorización ambiental del sitio de disposición final	Número y fecha autorización ambiental	Las Celdas A y B de la trinchera No. 9; se encuentra con licencia ambiental aprobada No. 200-41-11-1153.
	Vida útil disponible del sitio de disposición final	Años	La vida útil de la Celda A (en uso) finaliza en enero de 2016 y a Celda B se proyecta en 1.98 años (la vida útil finaliza en enero 2018). Proyecciones EAAAY.
	Residuos sólidos dispuestos en el sitio de	% peso	5500 ton/mes (promedio)

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	disposición final		
	Volumen de lixiviados vertidos	M3/mes	El relleno sanitario Macondo utiliza para el tratamiento de lixiviados el método de recirculación y evaporación, pero no existe como realizan el tratamiento una vez el residuo del líquido lixiviado es evaporado, como tratan el excedente. Sin embargo, se conoce que el caudal medio de lixiviados generados es de 1.18 l/seg.
	Volumen de lixiviados tratados	M3/mes	No se tiene información precisa al respecto. Se conoce que el manejo de lixiviados en el relleno sanitario se realiza a través del almacenamiento seguro en piscinas de las cuales existen 6 piscinas que tienen una capacidad de albergar 40.000 m ³ .
	Manejo de gases	Quema, aprovechamiento entre otros.	El Municipio de Yopal no cuenta con un proceso en el cual se aprovechen los gases generados en el relleno sanitario para la producción de Biogás.
Residuos sólidos especiales	Descripción de los programas existentes de recolección y disposición de residuos sólidos	En el Municipio de Yopal, existen planes ambientales y procedimientos de gestión adecuados para el control de la segregación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos (Hospitalarios e Industriales). El Municipio de Yopal no cuenta con un programa de manejo de lodos producidos por la PTAR. La empresa DESCONT junto con IMEC SA ESP avaladas por autoridades	

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	especiales.		ambientales, son organizaciones encargada del transporte y tratamiento de residuos hospitalarios, y las cuales no cuentan con sedes o sitios en el municipio para estos tratamientos, los realizan en Villavicencio y/o Bogotá.
	Caracterización de los residuos sólidos especiales generados por tipo de residuos.	% en peso	No se evidencia información al respecto.
Residuos de construcción y demolición (RCD) (Ver anexo No. 1)	Cantidad mensual de RCD generados	Ton/mes	No se presenta estadística al respecto.
	Caracterización de los RCD generados	% peso por tipo de material	No se evidencia información de la actividad.
	Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento RCD	Escombrera, relleno sanitario, planta de aprovechamiento.	Escombrera municipal
	Autorización ambiental del	Número y fecha y autoridad	Resolución No. 200.41.10.0678 del 21 de Mayo de 2010 Corporinoquia otorgo autorización ambiental para la

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	sitio de disposición final de RCD	ambiental que expide el auto administrativo.	construcción y operación de la escombrera municipal de Yopal
	RCD aprovechados en el último año	% peso	No se evidencia información de la actividad. Se proyecta recuperar del 40% al 50% de la fracción que es reciclable de los escombros en el 2020.
	Recolección y disposición final de RCD	Persona natural o jurídica que presta el servicio.	Generados de los residuos RCD es el responsable de la gestión y disposición de dichos residuos.
Gestión de residuos en área rural (Ver anexo No. 1)	Cantidad de residuos en el área rural	Ton/mes	129,38 toneladas
	Producción per cápita de residuos en el área rural	Kg/hab-día	No se evidencia información al respecto.
	Caracterización de los residuos	% en peso por material	No se presenta información de la actividad.
	Caracterización de residuos en el	% en peso por	No se cuenta con la estadística para la actividad.

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	sitio de disposición final	material	
	Usuarios del servicio público de aseo en el área rural	Número	No se evidencia información al respecto
	Cobertura de recolección área rural	%	100% cobertura en los centros poblados: Chaparrera, Guamalera, Morro, Marroquín, La vega, Tilodiran, Morichal, Morichal, Guafilla, Charte, Sirivana, Tacarimena-Palomas.
	Frecuencia de recolección	Veces/semana	Dos veces por semana.
	Censos de puntos críticos en área rural	Puntos y ubicación	No aplica
	Cobertura de barrido área rural	% en km lineales	No aplica
	Área rural susceptible de ser barrida manual o	Km lineales	No aplica

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	mecánicamente		
	Frecuencia actual de barrido área rural	Veces/semana	No aplica
	Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área rural	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria.	Relleno sanitario municipal
	Residuos sólidos generados en el área rural	% en peso	No se representa información de la actividad.
Gestión de riesgos	Identificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que incluya cuantificación posible de daños e impactos sobre	Condiciones de amenaza vulnerabilidad y riesgo, posibles daños cuantificables y riesgo mitigable.	Ver anexo No. 4 (plan de contingencias y emergencias)

ASPECTO	PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	la prestación del servicio de aseo y la definición de riesgo mitigable.		

5.1.1. Identificación y Análisis de Amenazas.

Movimientos de masa
Inundaciones y desbordamientos
Movimientos sísmicos
Amenaza Biológica
Huelga de operarios del servicio de aseo y recolección
Huelga de operarios del relleno sanitario.



Tabla 4. Nivel de Riesgo

RIESGO	PROBABILIDAD	MAGNITUD	INTENSIDAD
Inundaciones	1	Nivel 2	Bajo
Deslizamiento	1	Nivel 3	Medio Bajo
Sismos	1	Nivel 1	Muy Bajo

Tabla 5. Nivel de Vulnerabilidad Física

Amenaza	Camiones recolectores	Geología y suelos del municipio	Normatividad ambiental
Inundaciones	VB	VM	VB
Deslizamientos	VM	VM	VB
Sismos	VB	VB	VB

Tabla 6. Nivel de Amenazas Antrópicas

Escenario de riesgo	Obstrucción de vías	Incendio	Interrupción Servicios (huelgas)	Cierre de estación de transferencia y/o Relleno Sanitario
Recolección	A	A	A	B
Transporte	A	M	A	A
Barrido y limpieza	B	B	A	B
Tratamiento	B	M	A	M
Aprovechamiento	B	A	A	M
Disposición final	A	A	A	A

5.2. PROYECCIONES

5.2.1. PROYECCIONES POBLACIÓN YOPAL

Los métodos que establece el RAS para el cálculo de las proyecciones de población se encuentran en el Título B.2, el cual se refiere a la determinación de la población, dotación y demanda. Estos métodos, resumidos en la tabla B.2.1 del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico se presentan a continuación:

Tabla 7. Métodos proyección de población (Tabla B.2.1 RAS)

Método por emplear	NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA			
	Bajo	Medio	Medio alto	alto
Aritmético	X	X		
Geométrico	X	X	X	X
Wappaus	X	X	X	X
Grafico	X ⁽¹⁾	X	X	
Exponencial	X ⁽¹⁾	X ⁽¹⁾	X ⁽²⁾	
Detallar por zonas			X	X
Detallar densidades			X	X
(1) Sujeto a justificación				
(2) Optativo, recomendable				

Estos métodos se recomiendan para los diferentes niveles de complejidad del sistema. La Guía RAS 001 sugiere proyectar las poblaciones con todos los métodos y luego optar por uno, verificando que su aplicación esté permitida según el nivel de complejidad

5.2.1.1. MÉTODO ARITMÉTICO

Supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración. La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \times (T_f - T_{uc})$$

Dónde:

- P_f es la población (hab) correspondiente al año para el que se quiere proyectar la población
- P_{uc} es la población (hab) correspondiente al último año censado con información
- P_{ci} es la población (hab) correspondiente al censo inicial con información
- T_{uc} es el año correspondiente al último año censado con información
- T_{ci} es el año correspondiente al censo inicial con información
- T_f es el año al cual se quiere proyectar la información.

5.2.1.2. MÉTODO GEOMÉTRICO

Es útil en poblaciones que muestren una importante actividad económica, que genera un apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. La ecuación que se emplea es:

$$P_f = P_{uc} (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde

- r es la tasa de crecimiento anual en forma decimal y las demás variables se definen igual que para
- el método anterior. La tasa de crecimiento anual se calcula de la siguiente manera:

$$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$$

5.2.1.3. MÉTODO WAPPAUS

El RAS recomienda que este método se utilice para todos los niveles de complejidad. Es un método poco común, aunque sus resultados son confiables. Es importante aclarar que únicamente puede emplearse cuando el producto de la tasa de crecimiento (i en %), y la diferencia entre el año a proyectar (Tf) y el año del censo inicial (To) es menor a 200, es decir:

$$i * (T_f - T_{ci}) < 200$$

De lo contrario, debido a la forma matemática de la ecuación, la población futura obtenida será creciente pero negativa.

La ecuación se emplea para el cálculo de la proyección de población es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} * \frac{(200 + i * (T_f - T_{ci}))}{(200 - i * (T_f - T_{ci}))}$$

Donde la tasa de crecimiento (i en %) se calcula de acuerdo con el crecimiento de las poblaciones censadas y se obtiene de la siguiente expresión:

$$i = \frac{200 * (P_{uc} - P_{ci})}{(T_{uc} - T_{ci}) * (P_{ci} + P_{uc})}$$

5.2.1.4. MÉTODO GRÁFICO

Este método es opcional para el nivel de complejidad bajo según las exigencias del RAS y es permitido para los niveles medio y medio alto. Se utiliza principalmente cuando la información censal es insuficiente o poco confiable, lo cual hace que las proyecciones geométrica y exponencial arrojen resultados que no corresponden con la realidad, ya que sobrestiman de manera apreciable las poblaciones futuras. El método gráfico consiste en comparar gráficamente la población del municipio en estudio con las de otros municipios que cumplan con los siguientes criterios:

- Uno de los municipios debe ser de la misma región, con desarrollo, clima y tamaño similar al del municipio en estudio y con información confiable en cuanto a proyecciones de crecimiento de población.
- El segundo municipio debe ser de la misma región, con desarrollo y clima similar al del municipio en estudio, pero con un número de habitantes mayor al de este municipio; en lo posible debe tener el doble de la población o más, para no tener que realizar proyecciones sobre su crecimiento.
- El tercer municipio debe ser de otra región del país, con un número de habitantes mayor al del municipio en estudio, y con un desarrollo y clima similar.

El método supone que la población base del municipio en estudio crecerá de la misma forma que lo hicieron las otras tres poblaciones, cuando estas tuvieron el mismo tamaño.

5.2.1.5. MÉTODO EXPONENCIAL

La utilización de este método requiere conocer por lo menos tres censos para poder determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población. Se recomienda su aplicación a poblaciones que muestren apreciable desarrollo y poseen abundantes áreas de expansión. La ecuación empleada por este método es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} \times e^{k \times (T_f - T_{ci})}$$

Donde

- k es la tasa de crecimiento de la población la cual se calcula como el promedio de las tasas calculadas para cada par de censos, así:

$$k = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Dónde

- P_{cp} es la población del censo posterior
- P_{ca} es la población del censo anterior
- T_{cp} es el año correspondiente al censo posterior
- T_{ca} es el año correspondiente al censo anterior
- \ln el logaritmo natural o neperiano

Con el fin de establecer el método más preciso utilizado en las proyecciones de población, la consultoría realizó cálculos de regresión por diferentes métodos (Aritméticos, Geométricos y Exponenciales) La estimación de la población de

diseño se calculó partiendo de las proyecciones de población realizadas en los cuadros anexos de acuerdo a la recopilación de Información Preliminar realizada para la presente consultoría.

5.2.2. ESTUDIO DEMOGRÁFICO DETALLADO

Para la estimación de la población en estudios de planeamiento de servicios en los niveles de complejidad medio alto y alto, se considera una buena práctica realizar estudios demográficos detallados, conducidos por profesionales en la demografía. Métodos como el de los componentes demográficos, que analiza la variación en el tiempo de parámetros como la natalidad, la mortalidad, la emigración y la inmigración, así como la evolución de la participación poblacional de un municipio o ciudad respecto al departamento al cual pertenece, y a su vez la participación regional de este con referencia a la nación, son de gran utilidad y confiabilidad a fin de obtener un sustento sólido para las proyecciones de población, que a su vez se convierten en proyecciones de demanda de servicios y en ejecución de obras, que usualmente involucran importantes inversiones del municipio así como su endeudamiento por varios años.

Se recolectaron los datos de población y socioeconómicos existentes en fuentes tales como el DANE, Planeación Municipal y Sisben. De acuerdo con la Secretaría de Planeación Municipal, los datos socioeconómicos y de población más recientes y confiables, son los reportados por el Censo Experimental Piloto realizado en el año 2001:

Tabla 8. Datos censo experimental Yopal, 2001

RESULTADOS	VIVIENDAS			HOGARES	PERSONAS		TOTAL
	TOTAL	OCUPADAS	DESOCUPADAS	PARTICULARES	EN HOGARES PARTICULARES	EN LEA	
TOTAL	21,104	18,591	1,577	21,275	82,951	1,342	84,293
CABECERA	16,954	15,239	996	17,864	68,217	1,342	69,559
RESTO	4,150	3,352	581	3,411	14,734		14,734

Fuente: informe final censo experimental Yopal 2001. DANE

Los registros históricos provenientes del Departamento Nacional de Estadística – DANE, reportan los siguientes datos de población en censos anteriores:

Tabla 9. Registros históricos censo Yopal

AÑO	CABECERA	TOTAL
1973	4550	10144
1985	16351	29707
1993	33790	44761
2001	69559	84293
2005	88928	103754

Fuente: DANE

La población actual proyectada según el DANE, tomado de la página web www.dane.gov.co, para el año 2014 es

Tabla 10. Población proyectada año 2014, DANE

Total	Cabecera	Resto
136.484	121.236	15248

Para poder hacer una proyección confiable es necesario determinar cuál es la tasa anual de crecimiento que conviene adoptar.

Tomando los valores obtenidos en censos anteriores:

Tabla 11. Crecimiento poblacional

AÑO	CABECERA	r	% TOTAL
1973	4550	0.11	11.25
1985	16351	0.09	9.50
1993	33790	0.09	9.44
2001	69559		

		0.06	6.33
2005	88928		

Los datos anteriores, confirman el acelerado crecimiento poblacional del Municipio de Yopal y la inexistencia de información confiable en cuanto a la dinámica de crecimiento del centro urbano.

A fin de contar con un dato más apropiado, se determinara a continuación la tasa adoptada por el DANE, basados en los datos de población presentados en la página Web ¹ de dicha entidad:

Tabla 12. Tasa de crecimiento adoptada por el DANE

AÑO	CABECERA	r	% TOTAL
2001	75.492		
		0.05	4.86
2002	79.162		
		0.05	4.67
2003	82.856		
		0.04	4,43
2004	86.530		

Para efectos del diseño se adoptara una **tasa de crecimiento poblacional del 4.65%** anual, valor que es acorde con el promedio nacional. Con este valor y teniendo en cuenta los datos reportados por el censo realizado por el DANE en el año 2005, se calcula la población proyectada para el año 2014:

$$PF_{2014} = P_o * (1 + r)^n$$

$$P_{F2014} = 88928 * (1 + 0.0465)^{2014-2005}$$

$$P_{F2014} = 133.873 \text{ habitantes}$$

¹ www.dane.gov.co.

5.2.3. PROYECCIÓN POBLACIÓN YOPAL

5.2.4. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DEL CASCO URBANO DE YOPAL

En la tabla que se muestra a continuación, se presentan los métodos de cálculo para la proyección de la población en la cabecera del Municipio de Yopal.

Tabla 13. Proyección poblacional al año 2044

No.	AÑO	ARITMETICO	GEOMETRICO	EXPONENCIAL	WAPPAUSS
Crecimiento Anual			0,0465	0,0455	4,4828
0	2014	133873	133873	133873	133873
1	2015	138867	140098	140072	140012
2	2016	143861	146613	146558	146432
3	2017	148855	153430	153344	153147
4	2018	153849	160565	160445	160170
5	2019	158842	168031	167874	167515
6	2020	163836	175844	175647	175196
7	2021	168830	184021	183780	183230
8	2022	173824	192578	192290	191632
9	2023	178818	201533	201194	200420
10	2024	183812	210904	210510	209610
11	2025	188806	220711	220258	219222
12	2026	193800	230974	230457	229275
13	2027	198794	241715	241128	239788
14	2028	203787	252954	252293	250784
15	2029	208781	264717	263975	262284
16	2030	213775	277026	276198	274311
17	2031	218769	289908	288988	286890
18	2032	223763	303389	302369	300046
19	2033	228757	317496	316370	313805

No.	AÑO	ARITMETICO	GEOMETRICO	EXPONENCIAL	WAPPAUSS
Crecimiento Anual			0,0465	0,0455	4,4828
20	2034	233751	332260	331019	328195
21	2035	238745	347710	346347	343244
22	2036	243739	363878	362384	358984
23	2037	248732	380799	379164	375446
24	2038	253726	398506	396721	392662
25	2039	258720	417036	415091	410668
26	2040	263714	436428	434312	429500
27	2041	268708	456722	454422	449195
28	2042	273702	477960	475464	469793
29	2043	278696	500185	497480	491336
30	2044	283690	523444	520515	513867

POBLACION PROYECTADA AÑO 2044 (PROMEDIO ARITMETICO)	519275
--	---------------

De los cálculos anteriores se tomó como proyección definitiva para cada año, el promedio de los tres métodos indicados; así, para el año 2044 la población estimada de la cabecera municipal es de **519.275** habitantes.

Debe tenerse en cuenta para el cálculo posterior de la demanda, lo que constituye la denominada población flotante de la ciudad, que normalmente se presenta por festividades, atractivos turísticos, por temporadas de vacaciones y multiplicidad de factores, lo que podría representar un incremento significativo respecto a la población residente en el casco urbano de Yopal.

Existen diferencias entre los datos de población suministrados por los censos del DANE, y la información del Municipio. Es literalmente imposible tener unos datos exactos de la cantidad de personas que viven en una población por lo que siempre se hablará de estimaciones.



5.2.5. SISTEMA VIAL

En el documento técnico soporte del Plan de Ordenamiento Territorial 2013 - 2027 aprobado por el honorable Concejo Municipal de Yopal – Casanare mediante el Acuerdo No 024 del 29 de diciembre de 2013, por el cual se adopta el citado POT para el municipio de Yopal, relaciona la información concerniente a la malla vial del municipio de Yopal, la cual se encuentra clasificada en cuatro tipos teniendo como base para dicha clasificación el tipo de material con el que fue construida, ya sea en adoquín, concreto, asfalto o sin pavimentar.

El municipio de Yopal cuenta con 350,87 kilómetros de malla vial en el área urbana.

En el documento técnico citado, se relacionó el estado de la malla vial de acuerdo a la información recopilada en el trabajo de campo realizado para su formulación, la cual se muestra en la siguiente tabla:

Estado actual de la malla vial urbana

Tipología	Estado						Total (m)
	Bueno	%	Regular	%	Malo	%	
Adoquín	1.051,09	100,00%	-	0,00%	-	0,00%	1.051,09
Asfalto	114.973,20	95,56%	5.077,35	4,22%	259,72	0,22%	120.310,27
Concreto	58.520,84	89,62%	6.780,91	10,38%	-	0,00%	65.301,74
Sin Pavimentar	-	0,00%	-	0,00%	164.207,55	100,00%	164.207,55
Total (m)	174.545,12		11.858,26		164.467,27		350.870,65

Fuente: Equipo Técnico Convenio 438 de 2012

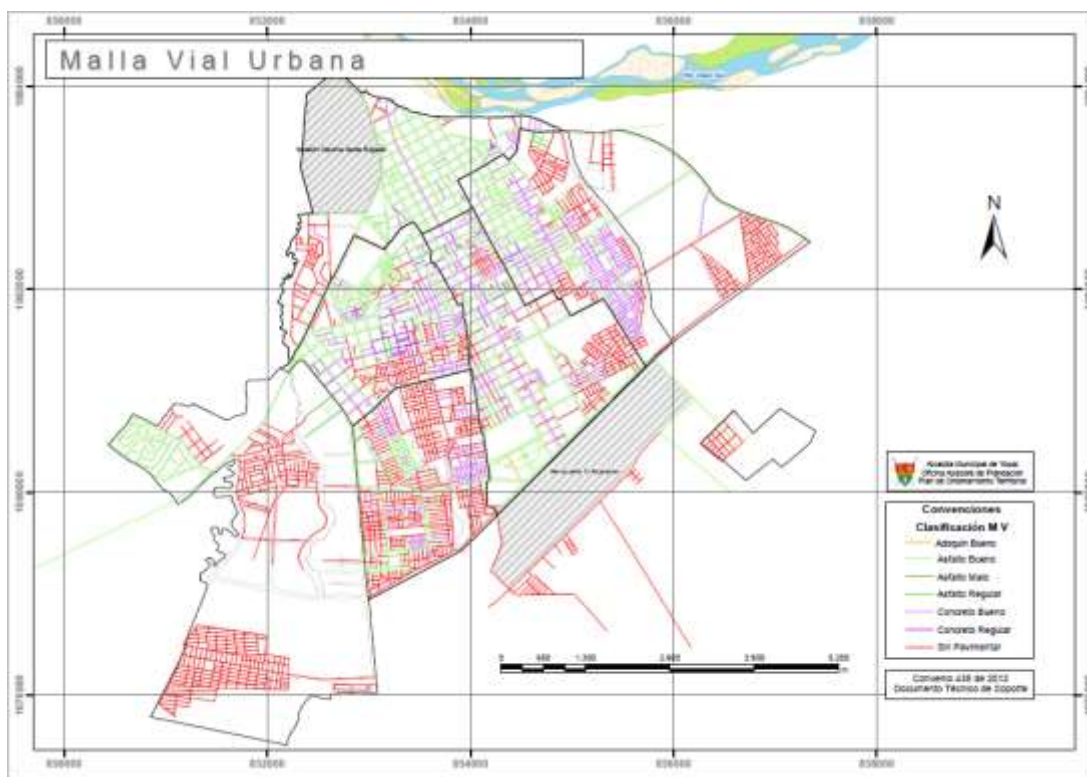
De acuerdo a la anterior tabla se dice que la conformación vial de acuerdo al tema que nos ocupa con respecto a las vías objeto y/o que pueden ser objeto de la actividad de barrido y limpieza del servicio de Aseo en el área urbana del municipio de Yopal, quedaría de la siguiente forma tal y como se puede observar a continuación:

Tabla 14. Tipología Vial

TIPOLOGÍA	TOTAL (m)
Adoquín	1.051,09

TIPOLOGÍA	TOTAL (m)
Asfalto	120.310,27
Concreto	63.301,74
Total Vías Pavimentadas	184.663,1
Total Vías sin Pavimentar	164.207,55
Total Vías urbanas Yopal	350.870,65

Fuente: Documento Soporte Técnico POT Acuerdo 024 de 2013



Fuente: Documento Soporte Técnico POT Acuerdo Municipal No 024 del 29 de diciembre de 2013

5.2.6. ESPACIO PÚBLICO

En el mismo documento técnico de apoyo a la formulación del PÓT de Yopal ya referido en el punto anterior que hace referencia al sistema vial, se extrajo la siguiente información acerca del espacio público en el municipio con relación al

área ocupada por este, la cual asciende a 371.065,01 m² y está conformado por áreas verdes construidas, sin construir, plazas, pasos peatonales y rondas de río, dichas áreas se relacionan en la siguiente tabla:

Oferta de espacio público en el área urbana de Yopal

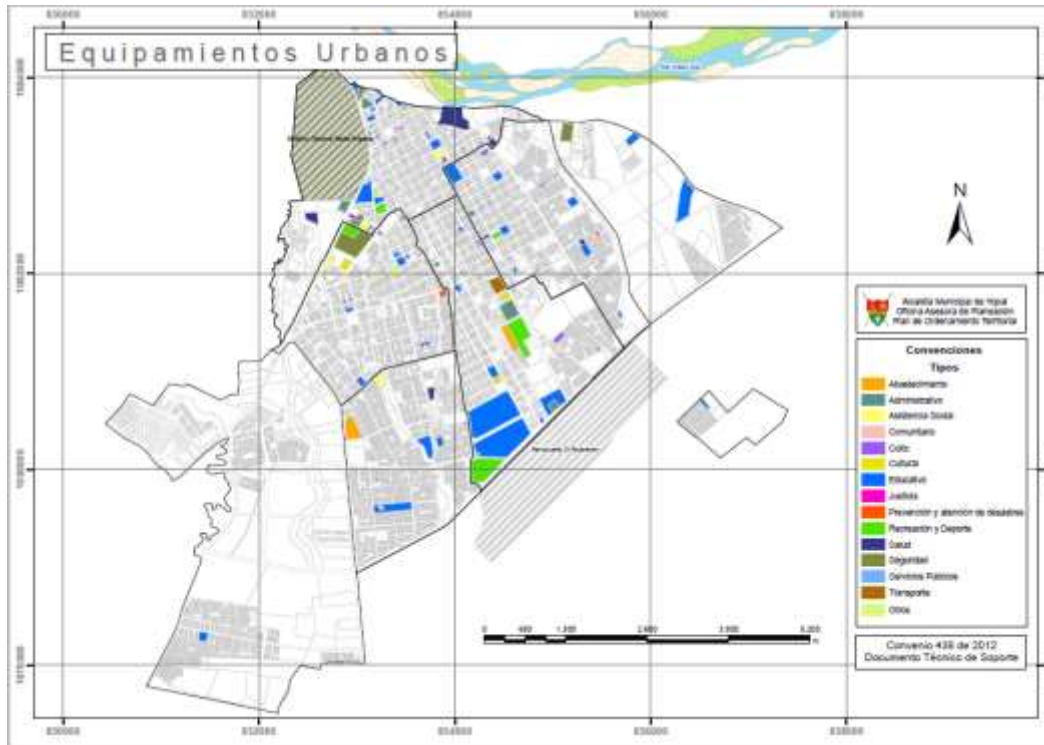
Tipo	Cantidad	%	Área	% de área
Zona Verde Construida	18	10,98%	47.809,16	13%
Zona Verde No Construida	126	76,83%	149.191,12	40%
Plazas	5	3,05%	40.341,62	11%
Peatonales o Rondas de Río	15	9,15%	133.723,10	36%
Total	164	100,00%	371.065,01	100%

Fuente: Equipo Técnico Convenio 438 de 2012

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las áreas verdes construidas de la ciudad corresponden a 47.809,16 m². Por su parte las zonas verdes no construidas ocupan 149.191,12 m², este tipo de espacio público es el predominante en la cabecera municipal.

En cuanto a las plazas, dentro de la cabecera municipal ocupan un área de 40.341,62 m².

Los peatonales y las rondas de río Cravo Sur, ocupan un área total de 141.162,51 m².



Fuente: Documento Soporte Técnico POT Acuerdo Municipal No 024 del 29 de diciembre de 2013

Tipo de espacio público por comuna

Tipo	Zona Verde Construida		Zona Verde No Construida		Plazas		Pestonales o Rondas de Río		Totales	
	Cant	Área (m2)	Cant	Área (m2)	Cant	Área (m2)	Cant	Área (m2)	Cant	Área (m2)
Comuna I Ciro Reina	0	0	4	3.647,03	2	4.905,46	2	11.471,62	8	20.024,11
Comuna II Calixto Zambrano	1	2.389,19	22	18.652,07	1	3.795,18	0	0	24	24.836,44
Comuna III Clelia Rivera de Prieto	0	0	11	12.835,54	0	0-	0	0	11	12.835,54
Comuna IV Ciudad Campiña	1	979,94	27	46.007,99	1	27.729,80	0	0	29	74.717,73
Comuna V Javier Vargas	1	19.529,92	37	45.507,57	1	3.911,18	14	129.690,88	53	198.639,55
Comuna VI	15	24.910,11	21	12.800,03	0	0	0	0	36	37.710,15
Comuna VII	0	0	3	2.301,49	0	0	0	0	3	2.301,49
Total	18	47.809,16	125	141.751,72	5	40.341,62	16	141.162,51	164	371.065,01

Fuente: Equipo Técnico Convenio 438 de 2012

En lo que hace referencia a los servicios públicos domiciliarios, con especial atención al servicio de aseo por ser este el caso de relevancia para la presente consultaría, del documento técnico soporte del Plan de Ordenamiento Territorial 2013 – 2027 se extrajo la siguiente información, de la cual se destaca la que corresponde a la cobertura del servicio de aseo, como sigue:

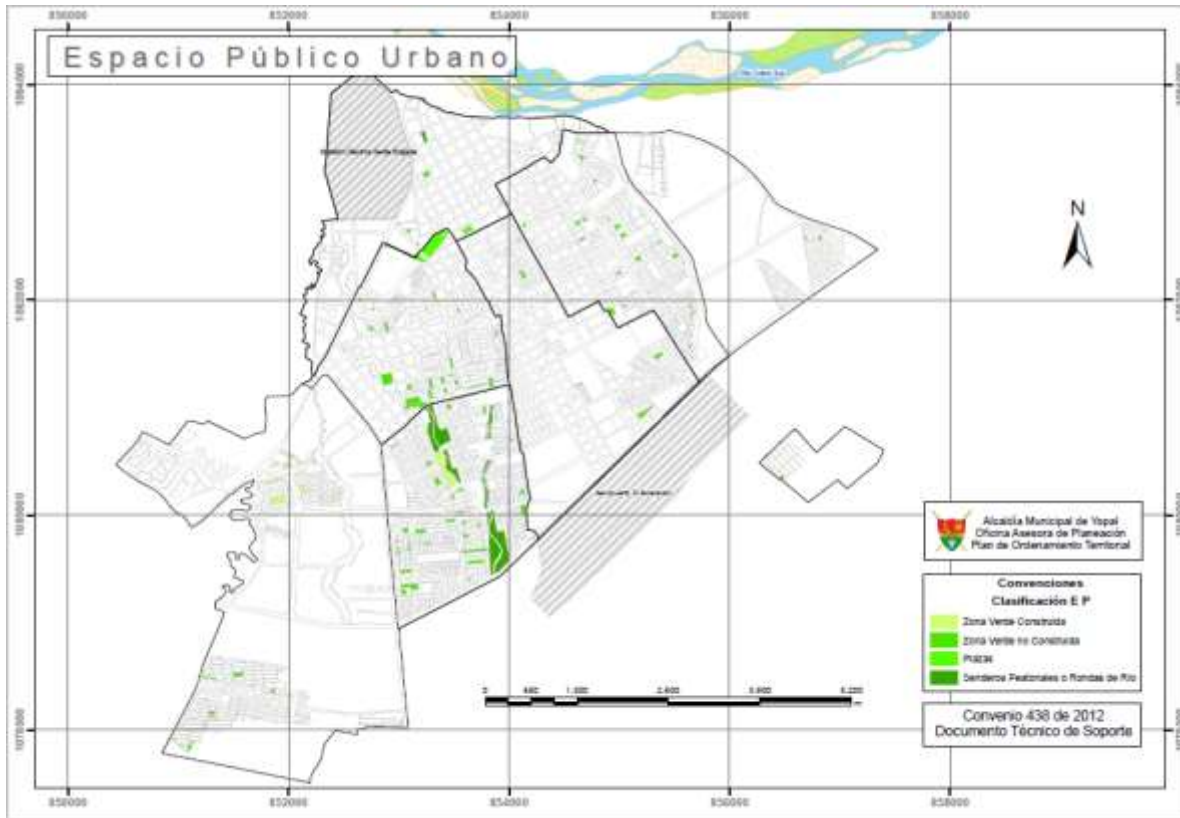
Índices Generales de Servicios Públicos Domiciliarios Urbanos

Ítem	Acueducto	Alcantarillado	Aseo	Gas natural	Teléfono	Energía
Cobertura (%)	94	92	94	60	90	94
Usuarios	16.232	13.500	15.299	10.145	16300	15597
Calidad	buena	bueno	regular	bueno	bueno	bueno
Funcionamiento h/día	24	24	2 veces semana	24	24	24

Fuente: Revisión PBOT 2003

En consideración a la información consignada en la tabla anterior, se evidencia que la cobertura del servicio público de aseo en el área urbana del Municipio de Yopal corresponde al 94%.

La ubicación de las áreas públicas, se puede apreciar en el siguiente plano de espacio público.



Fuente: Documento Soporte Técnico POT Acuerdo Municipal No 024 del 29 de diciembre de 2013

5.2.7. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (PROYECTARSE PARA HORIZONTE 12 AÑOS).

La generación de residuos sólidos en la siguiente tabla:

Tabla 15. Generación de residuos total x año

año 2013

MES	EAAAY (T/MES)	ASEO URBANO (T/MES)	TOTAL
Enero	2.655,57	1.047,29	3.702,86
Febrero	2.349,12	1.177,7	3.526,82

Marzo	2.597,78	1.235,55	3.833,33
Abril	2.540,11	1.354,8	3.894,91
Mayo	2.600,75	1.552,16	4.152,91
Junio	2.547,81	1.400,64	3.948,45
Julio	2.895,41	1.434,65	4.330,06
Agosto	2.732,95	1.487,34	4.220,29
Septiembre	2.288,91	1.577,63	3.866,54
Octubre	2.459,27	1.836,48	4.295,75
Noviembre	2.955,76	2.313,99	5.269,75
Diciembre	2.924,23	2.191,97	5.116,2
Total año			50.157,87

Fuente: Grupo consultor FCDS

Año 2014

MES	EAAAY (T/MES)	ASEO URBANO (T/MES)	TOTAL
Enero	2,374.04	1,607.15	3,981.19
Febrero	2,262.69	1,498.02	3,760.71
Marzo	2,658.95	1,937.23	4,596.18
Abril	2,540.52	1,605.58	4,146.10
Mayo	2,666.47	1,734.89	4,401.36
Junio	2422.91	1664.76	4,087.67
Julio	2625.57	1784.21	4,409.78
Agosto	2583.96	1,687.70	4,271.66
Septiembre	2730.69	1,799.47	4,530.16
Octubre	2690.52	1,915.41	4605.93
Noviembre	2724.59	1,768.88	4493.47
Diciembre	2755.37	1,782.90	4538.27

Año 2015

MES	EAAAY (T/MES)	ASEO URBANO (T/MES)	TOTAL

Enero	2.529,53	1.631,03	4.160,56
Febrero	2.202,20	1.422,70	3.624,90
Marzo	2.606,28	1.560,42	4.166,70
Abril	2.489,72	1.579,95	4.069,67
Mayo	2.456,66	1.644,02	4.100,68
Junio	2447,13	1702,84	4.149,97
Julio	2557,88	1771,57	4.329,45
Agosto	2443,27	1.732,21	4.175,48
Septiembre	2390,426	1.752,99	4.143,42

La producción de residuos del Municipio de Yopal se encuentra en promedio 4000 toneladas mensuales, es decir 140 toneladas diarias aproximadamente, para el año 2015.

Para calcular la producción mensual de residuos sólidos en el municipio, es necesario tener las estadísticas de disposición final en el relleno sanitario así como la cobertura de recolección y la distribución de las edificaciones porcentualmente para la distribución por cada generador.

Para establecer la proyección del crecimiento de las toneladas, se tomó como referencia la tasa de crecimiento de la población.

Tabla 16. Generación de residuos total x 12 años

MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Enero	4.166	4.360	4.563	4.775	4.997	5.229	5.473	5.727	5.993	6.272	6.564	6.869
Febrero	3.936	4.119	4.310	4.511	4.720	4.940	5.169	5.410	5.661	5.925	6.200	6.488
Marzo	4.810	5.034	5.268	5.513	5.769	6.037	6.318	6.612	6.919	7.241	7.578	7.930
Abril	4.339	4.541	4.752	4.973	5.204	5.446	5.699	5.964	6.242	6.532	6.836	7.153
Mayo	4.606	4.820	5.044	5.279	5.524	5.781	6.050	6.331	6.626	6.934	7.256	7.594
Junio	4.278	4.477	4.685	4.903	5.131	5.369	5.619	5.880	6.154	6.440	6.739	7.053
Julio	4.615	4.829	5.054	5.289	5.535	5.792	6.062	6.344	6.639	6.947	7.270	7.608

MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Agosto	4.470	4.678	4.896	5.123	5.362	5.611	5.872	6.145	6.431	6.730	7.043	7.370
Septiembre	4.741	4.961	5.192	5.433	5.686	5.950	6.227	6.517	6.820	7.137	7.469	7.816
Octubre	4.820	5.044	5.279	5.524	5.781	6.050	6.331	6.626	6.934	7.256	7.594	7.947
Noviembre	4.702	4.921	5.150	5.389	5.640	5.902	6.177	6.464	6.764	7.079	7.408	7.753
Diciembre	4.749	4.970	5.201	5.443	5.696	5.961	6.238	6.528	6.832	7.150	7.482	7.830

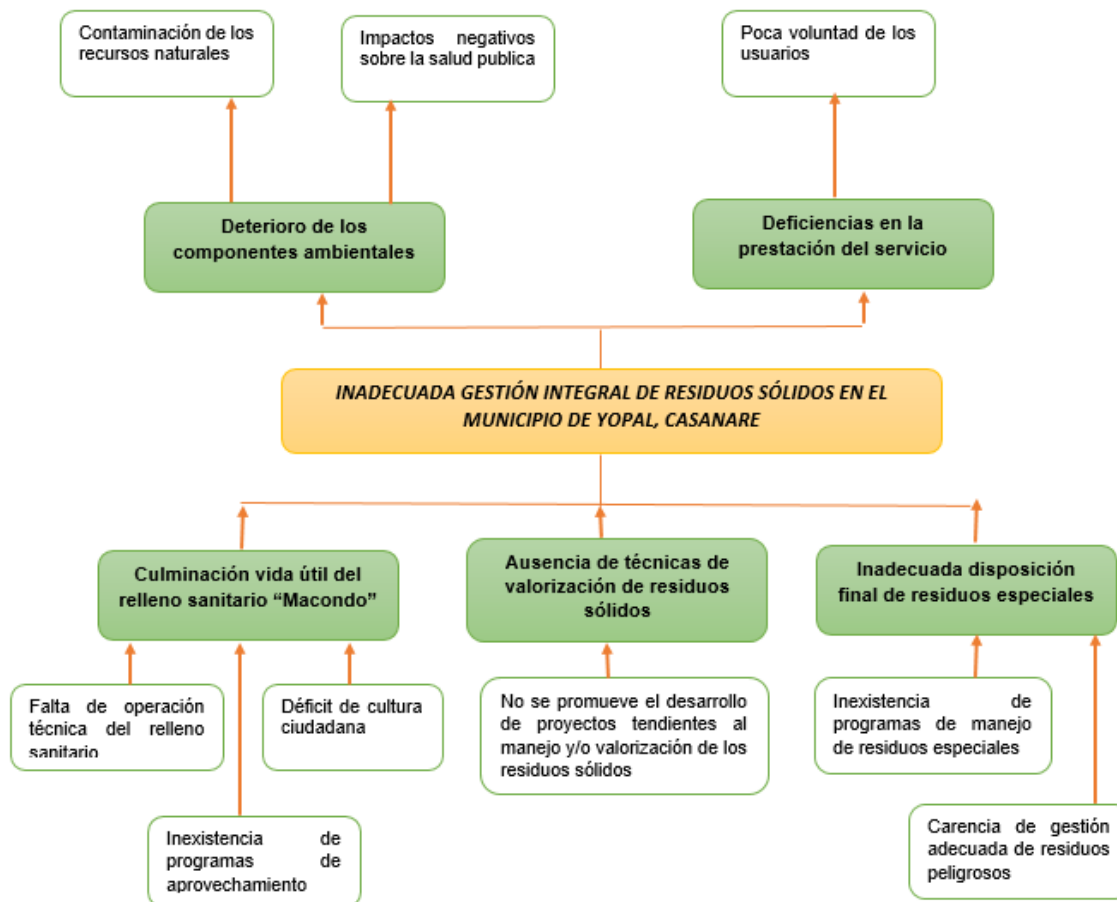
Proyecciones consultoría.

5.2.8. PERSPECTIVAS DE CRECIMIENTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Debido que Yopal es una ciudad en constante crecimiento, la tasa es muy alta respecto a otras ciudades del país. Es por esto que se tiene establecido un crecimiento por encima del 4% para la ciudad.

5.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS

Para la identificación de los problemas y de sus causas y efectos, se utilizó la herramienta denominada árbol de problemas (Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, CEPAL 2005).



5.4. PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

A partir del árbol de problemas, se procedió a realizar un análisis de la problemática actual de la gestión de los residuos sólidos. Para cada uno de los problemas se estableció el tiempo requerido y la importancia de su la atención y solución del mismo, así:

↑ Tiempo requerido para su atención ↓	12 años	Inexistencia de programas de aprovechamiento.	No se promueve el desarrollo de proyectos tendientes al manejo y/o valorización de los residuos sólidos.	Inexistencia de programas de manejo de residuos especiales.
	0 años	Falta de operación técnica del relleno sanitario.	Déficit de cultura ciudadana.	Inexistencia de programas de manejo de residuos especiales.
		Alta	Media	Baja
		←----- <i>Importancia de la atención del problema</i> -----→		

6. OBJETIVOS Y METAS

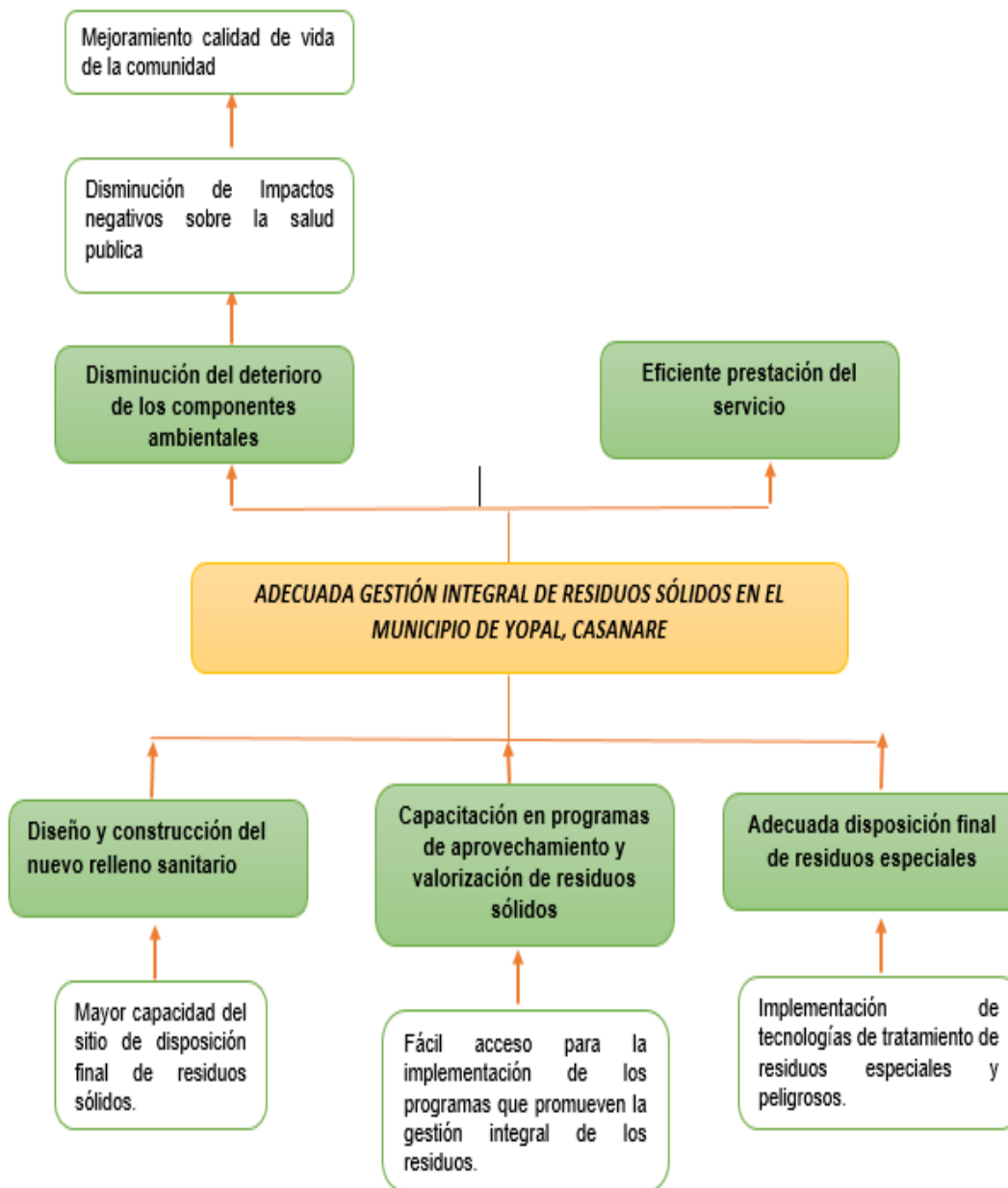
6.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS

De acuerdo con el estado de la Gestión Integral de Residuos Sólidos identificado en la línea base, se proponen los objetivos y metas del PGIRS de Yopal, mediante la elaboración del *árbol de objetivos*, en el cual se convierten los problemas en objetivos que permitan alcanzar los fines consistentes.

Como mínimo se espera que los objetivos y metas propuestas en el PGIRS permitan cumplir los principios básicos para la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos previstos en la normatividad vigente, en especial los contenidos del Decreto 2981 de 2013

De manera gráfica el diagrama de objetivos se presenta a continuación:





6.2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y METAS

El PGIRS debe reflejar de una manera específica y cuantitativa los logros (metas) de los objetivos antes planteados y la forma en que posteriormente se medirá el cumplimiento de dichos logros. De esta manera las metas deben señalar el resultado cuantitativo (o cualitativo) y la fecha en que se espera alcanzar dicho resultado.

Para la construcción de las metas, se emplearon indicadores, por ende se entiende que cuando los indicadores se han cumplido las metas se han logrado, y en efecto el objetivo también. El indicador debe medir el éxito de la meta en distintos momentos, pues además sirve para señalar la evolución y tomar acciones preventivas y correctivas.

Finalmente, es necesario que el PGIRS de Yopal, condense los objetivos y metas trazados para cada uno de los parámetros identificados en la Tabla 3 de la línea base. En cada caso deberá fijarse el objetivo, la meta, el plazo para cumplir la meta y la prioridad del objetivo dentro de todo el PGIRS.

Tabla 17. Objetivos y metas del PGIRS

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
Aspectos Institucionales del servicio público de aseo	Esquema de prestación del servicio por cada unidad.	Municipal	Alta	Optimizar el esquema de prestación del servicio público de aseo.	Construcción de un nuevo sistema de disposición final de residuos sólidos.	Diciembre 2018
	Prestadores del servicio público de aseo en el municipio.	Empresa de Aseo Urbano S.A.S. E.S.P (Privada). Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E E.S.P (Publica)	Baja	Prestar y administrara otros servicios públicos domiciliarios.	Ampliar la prestación de los servicios públicos en otros municipios.	Diciembre de 2026
	Se cobra tarifa por servicio público de aseo	Si	Media	Optimizar la tarifa de acueducto, alcantarillado y aseo.	Incrementar el número de usuarios de los servicios públicos domiciliarios.	Diciembre de 2022

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	Existe convenio del fondo solidario y redistribución del ingreso vigente con el prestador del servicio público de aseo.	si	Alta			
	Existe equilibrio en el balance del subsidio y contribuciones del fondo de solidaridad y redistribución del ingreso.	si	Alta			
	Identificar las normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión	Directiva 004 de 2005, por la cual se actualiza el plan tarifario de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo y otros cobros	Baja	Expedir normas relacionadas con la gestión integral de residuos	Aplicación e implementación de las normas que promueven la Gestión Integral de los residuos.	Diciembre 2026

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	integral de residuos sólidos.	tarifarios. Resolución 404 de 2008, por la cual se actualiza el plan tarifario de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.				
Generación de residuos sólidos	Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana.	4180 Ton /mes (año 2013)	Alto	Disminuir la cantidad de residuos generados mensualmente	Implementar estrategias de sensibilización	Diciembre de 2018
	Producción per capita de residuos en área urbana.	1,05 kg/habitante-día (año 2013)	Alto	Disminuir la producción per cápita de los residuos sólidos	Incentivar el uso de productos reutilizables y amigables con el ambiente.	Diciembre de 2018

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	Caracterización de residuos en la fuente.	Sector institucional: 91% inorgánico, 2% inorgánico, 7% Inservible. Sector comercial: 77% orgánico, 9% inorgánico, 15% inservible. Sector residencial: 48% orgánico, 41% inorgánico, 11% inservible. (Ver anexo 2).	Alto	Diseñar estrategias de separación en la fuente.	Implementar campañas y socialización de separación de residuos sólidos en la fuente.	Diciembre de 2018
	Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final.	Se realizó caracterización. Ver anexo diagnóstico	Alto			
Recolección y transporte y transferencia	Cobertura de recolección área urbana	100%	Bajo	Garantizar la cobertura de recolección de residuos en el área urbana en	Implementar esquemas de calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	Diciembre de 2026

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
				100%.		
	Frecuencia de recolección área urbana	3 veces/semana	Bajo	Mantener la frecuencia de recolección en el área urbana	Realizar la recolección de residuos tres veces/semana en el área urbana.	Diciembre de 2026
	Frecuencia de recolección de rutas selectiva de reciclaje	3 veces/semana.	Alto	Aumentar la frecuencia de recolección de residuos reciclables en el área urbana	Realizar la recolección de residuos reciclables cinco/días a la semana, con el fin de aprovechar al máximo dicho material.	Diciembre de 2018
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	Cobertura de barrido área urbana	100%	Bajo	Garantizar la cobertura del barrido de vías y áreas públicas en 100%.	Implementar esquemas de calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	Diciembre de 2026
	Existencia de acuerdo barrido de vías y áreas	Actualmente EAAAY EICE ESP (82 micro rutas para cubrir los	Bajo	Garantizar el barrido de vías y áreas públicas,	Implementar esquema de calidad y eficiencia	Diciembre de 2026

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	públicas cuando hay varios prestadores de servicio.	3776.7 Km) y ASEO URBANO SAS ESP, realizan (8 zonas definidas como micro rutas para cubrir los 1.894 km) de barrido y limpieza de áreas públicas.		por parte de las empresas prestadoras del servicio.	para la prestación del servicio y valorar la aplicación de las áreas de servicio exclusivo.	
	Frecuencia actual de barrido área urbana	En las zonas residenciales una (1) vez por semana, avenidas principales tres (3) veces por semana en horario diurno y la zona comercial todos los días de la semana en horario nocturno.	Bajo	Mantener la frecuencia de barrido en el área urbana	Realizar el barrido y limpieza de vías y áreas públicas una vez por semana (residencial) y tres veces por semana en avenidas principales. Garantizando la cobertura y calidad del servicio.	Diciembre de 2026
Limpieza de playas costeras y ribereñas	Áreas de playas costeras y ribereñas ubicadas en	No aplica por lo que no cuenta con playa en los ríos..				

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	suelo urbano.					
	Cantidad de residuos recogidos con ocasiones de la actividad de limpieza de playas costeras y/o ribereñas.	No aplica				
	Cantidad de residuos recogidos con ocasiones de jornadas de limpieza y recolección de ríos y mares.	No aplica				
Corte de césped y poda de árboles.	Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas	Se tiene un inventario forestal ver anexo No. 11.	Medio	Generar estadística de los árboles ubicados en vías y áreas públicas.	Realizar cuantificación de los árboles de corte y corte de césped.	Diciembre de 2022

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	Catastro de áreas públicas urbanas objeto de corte de césped.	Relación de espacio público ver anexo No. 12.	Medio	Generar estadística de los árboles ubicados en vías y áreas públicas.	Realizar cuantificación de los árboles de corte y corte de césped.	Diciembre de 2022
	Cantidad mensual de los residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles.	No se evidencia información al respecto.	Alto	Especificar la cantidad de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles.	Realizar pesaje de los residuos generados en corte de césped y poda de árboles.	Diciembre de 2018
	Aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles.	No se evidencia estadística al respecto	Alto	Promover técnicas de aprovechamiento de los residuos de corte de césped y poda de árboles.	Implementar procesos de aprovechamiento y valorización de los residuos de césped y árboles.	Diciembre de 2018
	Prestación de la actividad	INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO Y RURAL	Medio	Optimizar la prestación del servicio por parte	Implementar estrategias de eficiencia y eficacia	Diciembre de 2022

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
		DE YOPAL "IDURY". La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E. E.S.P y Aseo Urbano S.A.S E.S.P		de las empresas IDURY y La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal E.I.C.E. E.S.P y Aseo Urbano S.A.S E.S.P	en la prestación del servicio	
	Frecuencia de corte de césped	8 veces/ año	Bajo	Mantener la frecuencia de corte de césped	Realizar el corte de césped ocho veces al año. Garantizando la cobertura y calidad del servicio.	Diciembre de 2026
	Frecuencia poda de arboles	2 veces /año	Bajo	Mantener la frecuencia de corte de césped	Realizar la poda de árboles dos veces al año. Y adicional cuando este lo requiera, de tal forma que se garantice la cobertura y calidad	Diciembre de 2026

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
					del servicio.	
Lavado de áreas públicas	Inventario de puentes peatonales y áreas públicas de objeto de lavado.	No se evidencia estadística al respecto	Medio	Generar estadística de las áreas públicas de objeto de lavado.	Realizar cuantificación de áreas públicas de objeto de lavado.	Diciembre de 2022
	Prestación de la actividad	La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal EAAAY E.I.C.E. E.S.P	Medio	Garantizar la prestación del servicio de lavado de áreas públicas.	Implementar esquema de calidad y eficiencia para la prestación del servicio de aseo y valorar la aplicación de las áreas de servicio exclusivo.	Diciembre de 2022
	Frecuencia de lavado de áreas públicas.	En las zonas residenciales una (1) vez por semana, avenidas principales tres (3) veces por y la zona comercial todos los días de la	Bajo	Mantener la frecuencia de lavado de áreas públicas.	Realizar el lavado de áreas públicas, una vez por semana (zona residencial), y tres veces/semana en avenidas	Diciembre de 2026

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
		semana en horario nocturno.			principales. Garantizando la cobertura y calidad del servicio.	
Aprovechamiento	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento en la categoría pequeño (Área menor a 150 m2)	<p>Solo se cuenta con la dirección de los siguientes centros de acopio:</p> <p>COOPERATIVA DE DISCAPACITADOS DE YOPAL “CODISCA”, Cra. 11 No. 27ª-36.</p> <p>ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE”, Cra. 12 No. 42-28.</p> <p>COOPERATIVA DE RECICLADORES “COORECICLAR”, Av. Marginal No. 7-212.</p>	Medio	Especificar la cantidad de bodegas y/o centros de acopio de aprovechamiento en la categoría pequeña.	Realizar la identificación de bodegas y/o centros de acopio de aprovechamiento en la categoría pequeña.	Diciembre de 2022

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento en la categoría mediano (área entre 150 y 999 m2)	Solo se cuenta con la dirección de los siguientes centros de acopio: COOPERATIVA DE DISCAPACITADOS DE YOPAL “CODISCA”, Cra. 11 No. 27ª-36. ASOCIACION DE RECICLADORES “AIRE”, Cra. 12 No. 42-28. COOPERATIVA DE RECICLADORES “COORECICLAR”, Av. Marginal No. 7-212.	Medio	Especificar la cantidad de bodegas y/o centros de acopio de aprovechamiento en la categoría mediano.	Realizar la identificación de bodegas y/o centros de acopio de aprovechamiento en la categoría mediano	Diciembre de 2022
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de	Solo se cuenta con la dirección de los siguientes centros de acopio:	Medio	Especificar la cantidad de bodegas y/o centros de	Realizar la identificación de bodegas y/o centros de acopio	Diciembre de 2022

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	clasificación y aprovechamiento en la categoría grande mayor o igual a 1000 m2)	COOPERATIVA DE DISCAPACITADOS DE YOPAL “CODISCA”, Cra. 11 No. 27ª-36. ASOCIACIÓN DE RECICLADORES “AIRE”, Cra. 12 No. 42-28. COOPERATIVA DE RECICLADORES “COORECICLAR”, Av. Marginal No. 7-212.		acopio de aprovechamiento en la categoría grande.	de aprovechamiento en la categoría grande.	
	Cantidad total de recicladores de oficio	De acuerdo a la información relacionada por la EAAAY y de acuerdo a la reunión que se realizó a mediados de marzo celebrando el día del reciclador se hizo un sondeo y se encontró que	Alto	Formalizar y asegurar la participación de los recicladores en actividades de aprovechamiento de los RS.	Conformar la actividad de reciclaje, con personal capacitado para el desarrollo de la actividad.	Diciembre de 2018

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
		existen 156 personas que realizan esta labor.				
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen algún tipo de organización, asociación o agremiaciones.	12 personas vinculadas a la ASOCIACION DE RECICLADORES "AIRE".	Alto	Formalizar y asegurar la participación de los recicladores en actividades de aprovechamiento de los RS.	Conformar la actividad de reciclaje, con personal capacitado para el desarrollo de la actividad.	Diciembre de 2018
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algunas de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 para prestar el servicio público	12 personas vinculadas a la ASOCIACIÓN DE RECICLADORES "AIRE".	Alto	Formalizar y asegurar la participación de los recicladores en actividades de aprovechamiento de los RS.	Conformar la actividad de reciclaje, con personal capacitado para el desarrollo de la actividad.	Diciembre de 2018

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	de aseo.					
	Cobertura de rutas selectivas en el último año	Los recicladores realizan la recolección de los residuos aprovechables del 100% de los usuarios de los servicios públicos domiciliarios.	Medio	Garantizar la cobertura de recolección de los residuos aprovechables en 100%, en el área urbana del municipio.	Implementar esquemas de calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	Diciembre de 2022
	Cantidad de residuos sólidos aprovechados por tipo de material.	Solo se tiene información de la ASOCIACIÓN DE RECICLADORES "AIRE" (10 ton/mes).	Alto	Generar estadística de los residuos sólidos aprovechables por tipo de material.	Realizar cuantificación de los residuos sólidos aprovechables.	Diciembre de 2018
	Aprovechamiento de residuos sólidos en el último año	Solo se tiene información de la ASOCIACIÓN DE RECICLADORES "AIRE" (10 ton/mes).	Alto	Generar estadística de los residuos sólidos aprovechables por tipo de	Realizar cuantificación de los residuos sólidos aprovechables.	Diciembre de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
				material.		
	Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado en el último año.	No se evidencia información al respecto.	Alto	Generar programas de aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en plazas de mercado	Implementación de técnicas de aprovechamiento (compostaje. Lombricultura) para los residuos sólidos generados en el sector de plazas de mercado.	Diciembre de 2018
	Población capacitada en temas de separación en la fuente	Habitantes del municipio de Yopal	Alto	Garantizar la sensibilización ambiental de la actividad de separación en la fuente, a los habitantes del municipio de Yopal.	Desarrollar actividades de capacitación y sensibilización en la separación en la fuente, cada año.	Diciembre de 2016
Disposición	Tipo de disposición de residuos sólidos generados en el	Relleno Sanitario	Alto	Diseñar un nuevo relleno regional para la disposición de	Presentar los estudios previos de diseño y Estudios de Impacto	Diciembre de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	área			los residuos sólidos del municipio de Yopal, y municipios del área de influencia.	Ambiental, ante CORPORINOQUIA, con el fin de adelantar el trámite de licenciamiento ambiental	
	Clase de sitio de disposición final	Municipal	Alto	Construcción de un relleno sanitario regional para la disposición de los residuos sólidos del municipio de Yopal, y municipios del área de influencia.	Construcción de la primera fase de operación del relleno sanitario regional.	Diciembre de 2017
	Autorización ambiental del sitio de disposición final	La trinchera No. 9 de la celda A; se encuentra con licencia ambiental aprobada No. 200-	Alto	Diseñar un nuevo relleno regional para la disposición de los residuos	Presentar los estudios previos de diseño y Estudios de Impacto Ambiental, ante	Diciembre de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
		41-11-1153.		sólidos del municipio de Yopal, y municipios del área de influencia.	CORPORINOQUIA, con el fin de adelantar el trámite de licenciamiento ambiental	
	Residuos sólidos dispuestos en el sitio de disposición final	5500 ton/mes (promedio)	Alto	Disminuir la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el sitio de disposición final, con el propósito de aumentar su capacidad y por ende optimizar la gestión integral de los mismos.	Implementar estrategias de sensibilización y cultura ciudadana y proyectos de aprovechamiento y valorización de los residuos.	Junio de 2016
	Volumen de lixiviados vertidos	El relleno sanitario Macondo utiliza para el tratamiento de lixiviados el método de recirculación y evaporación, pero no	Alto	Especificar la cantidad de residuos generados durante el proceso de	Proyectar la generación de los lixiviados en el proceso de descomposición, y con ello cuantificar	Junio de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
		existe como realizan el tratamiento una vez el residuo del líquido lixiviado es evaporado, como tratan el excedente. Sin embargo, se conoce que el caudal medio de lixiviados generados es de 1.18 l/seg.		descomposición de los residuos, con el fin de garantizar el manejo y la disposición de los mismos.	el volumen a tratar.	
	Volumen de lixiviados tratados	No se tiene información precisa al respecto. Se conoce que el manejo de lixiviados en el relleno sanitario se realiza a través del almacenamiento seguro en piscinas de las cuales existen 6 piscinas que tienen una capacidad de albergar 40.000 m ³ .	Alto	Especificar la cantidad de residuos generados durante el proceso de descomposición de los residuos, con el fin de garantizar el manejo y la disposición de los mismos.	Proyectar la generación de los lixiviados en el proceso de descomposición, y con ello cuantificar el volumen a tratar.	Junio de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
	Manejo de gases	El Municipio de Yopal no cuenta con un proceso en el cual se aprovechen los gases generados en el relleno sanitario para la producción de Biogás.	Medio	Garantizar el monitoreo y control de los gases generados durante la clausura y Posclausura del relleno sanitario.	Realizar la medición de los parámetros de control de calidad ambiental, de acuerdo a las directrices del decreto 838 de 2005.	Diciembre de 2022
Residuos sólidos especiales	Gestión de residuos sólidos especiales	Ver anexo No. 10 (residuos especiales)	Alto	Garantizar la adecuada disposición de los residuos sólidos especiales, generados en diversas actividades económicas del municipio de Yopal.	Implementar tecnologías de aprovechamiento y tratamiento de residuos especiales.	Diciembre de 2016
Residuos de construcción y demolición (RCD)	Gestión de RCD	No se evidencia información de la	Alto	Optimizar la gestión adecuada de los	Implementar prácticas de manejo ambiental y	Diciembre

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
Ver anexo No. 10		actividad.		Residuos de Construcción y Demolición	gestión de los residuos de construcción y demolición.	de 2018
	Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento RCD	Escombrera municipal	Medio	Adecuar el sitio de disposición final de RCD	Realizar un diagnóstico y optimización operativa de la escombrera municipal.	Diciembre de 2022
	Autorización ambiental del sitio de disposición final de RCD	Resolución No. 200.41.10.0678 del 21 de Mayo de 2010 Corporinoquia otorgo autorización ambiental para la construcción y operación de la escombrera municipal de Yopal	Ato	Cumplir con los requerimientos exigidos por Corporinoquia en el auto administrativo por el cual se otorga la Licencia Ambiental.	Entregar el documento de cumplimiento de los requerimientos emitidos por la corporación al respecto.	Diciembre de 2016
	RCD aprovechados en	No se evidencia información de la	Alto	Generar estadística de los RCD	Realizar cuantificación de los residuos sólidos	Diciembre de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
Gestión de	el último año	actividad. Se proyecta recuperar del 40% al 50% de la fracción que es reciclable de los escombros en el 2020.		aprovechables en los últimos años.	aprovechables.	
	Recolección y disposición final de RCD	Generados de los residuos RCD es el responsable de la gestión y disposición de dichos residuos.	Alto	Capacitar a los generadores de RCD, en cuanto a la gestión y disposición final de los residuos generados, haciendo énfasis en la Responsabilidad Extendida del Productor= generadores.	Dictar charlas y capacitación a los generadores de residuos de construcción y demolición.	Diciembre de 2016

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
residuos en área rural	Cobertura de recolección área rural	100% cobertura en los centros poblados: Chaparrera, Guamalera, Morro, Marroquín, La vega, Tilodiran, Morichal, Morichal, Guafilla, Charte, Sirivana, Tacarimena-Palomas.	Bajo	Garantizar la cobertura de recolección de los residuos sólidos en el área urbana en 100%.Y ampliar la cobertura a otras localidades.	Implementar esquemas de calidad y eficiencia en la prestación del servicio.	Diciembre de 2026
	Frecuencia de recolección	Dos (2) veces por semana en los centros poblados indicados	Alto	Especificar el horario y frecuencia de recolección de residuos en el área rural.	Realizar una cuantificación, control y seguimiento de la actividad.	Diciembre de 2016
	Cobertura de barrido área rural	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
	Frecuencia actual de barrido área rural	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

ASPECTO	PARÁMETRO	RESULTADO	Prioridad	OBJETIVO	META	PLAZO
Gestión de riesgos	Manejo de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.	Ver anexo No. 4	Alto	Identificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgos.	Revisar documentación secundaria y elaborar un documento de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo mitigable.	Diciembre de 2016

6.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y REGIONALIZACIÓN

Una vez identificados los objetivos y metas para cada uno de los parámetros evaluados anteriormente, se procede a realizar la priorización de los objetivos para el PGIRS del municipio de Yopal, relacionando los siguientes:

- Implementar estrategias a la sensibilización y cultura ciudadana para el manejo de residuos sólidos.
- Diseñar e implementar campañas y socializaciones fomentando temas como manejo y valorización de los residuos sólidos en toda la comunidad del municipio de Yopal.
- Conformar la actividad de reciclaje.
- Formalizar y asegurar la participación de los recicladores en actividades de aprovechamiento de los RS.
- Garantizar un tratamiento adecuado y disposición final de los residuos sólidos generados en el municipio.
- Garantizar un tratamiento adecuado y disposición final de los residuos especiales y peligrosos generados en el municipio.
- Diseñar un esquema de calidad y eficiencia para la prestación del servicio de aseo y valorar la aplicación de las áreas de servicio exclusivo (ASE).
- Garantizar la cobertura en servicio de aseo en el municipio incluido barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Garantizar monitoreo permanente sobre los residuos sólidos.
- Diseñar e implementar alternativas para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.
- Generar e implementar alternativas para aprovechamiento de residuos especiales (escombros, podas).
- Diseñar e implementar actividades de servicios especiales, de calidad y eficiencia.

COMPONENTE	CRITERIOS	COMPONENTE CRITERIOS ALTERNATIVAS DE
Disposición Final	Municipio cuenta con sitio de disposición final pero su vida útil es muy corta.	Disponer en relleno sanitario regional existente
	El relleno sanitario regional no tiene espacio para una futura expansión.	Construir un relleno sanitario regional
	Indicador de vida útil del Índice Operativo y de Calidad de Aseo (IOCA) del prestador en riesgo alto (según Resolución CRA 315 de 2005 o la que la modifique o sustituya)	
Recolección y Transporte	Existen 2 prestadores en el municipio pero la población está inconforme con el servicio	
	Incumplimiento reiterado de frecuencias y horarios	Crear un Area de Servicio Exclusivo – ASE en el municipio
	Índice de continuidad del Índice Operativo y de Calidad de Aseo (IOCA) del prestador en riesgo alto (según Resolución CRA 315 de 2005 o la que la modifique o sustituya)	Compartir vehículo entre varios municipios (arrendamiento, operación).
	Cobertura menor al 60% en zona rural	Construir una estación de transferencia regional
Barrido y Limpieza		Invitar a prestadores regionales de la zona a prestar el servicio
Corte de césped y poda de árboles	Costos de una cuadrilla mínima (1 operario de barrido o 1 guadañador) son superiores a los ingresos de la actividad	Subcontratar un operador especializado regional
		Constituir una empresa regional entre varios municipios



ALCALDÍA M

MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO
DE YOPAL 2015 – 2027.



Aprovechamiento	Según estudio de mercado, la regionalización de la actividad es más eficiente y viable que una alternativa municipal	Subcontratar el transporte de residuos reciclables entre varios municipios Constituir una empresa regional para las actividades de recolección selectiva, selección y/o clasificación. Construir una estación de clasificación y aprovechamiento regional.		
Gestión Comercial	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="525 500 1182 641">Costos de la gestión administrativa son superiores a los ingresos</td> <td data-bbox="1182 500 1967 777" rowspan="2">Subcontratar la gestión comercial con un operador especializado regional Constituir una empresa regional entre varios municipios</td> </tr> <tr> <td data-bbox="525 641 1182 777">Incumplimiento reiterado de las obligaciones administrativas del prestador (no se ha registrado en RUPS, no reporta información al SUI, no tiene estudio de costos y tarifas, etc.)</td> </tr> </table>	Costos de la gestión administrativa son superiores a los ingresos	Subcontratar la gestión comercial con un operador especializado regional Constituir una empresa regional entre varios municipios	Incumplimiento reiterado de las obligaciones administrativas del prestador (no se ha registrado en RUPS, no reporta información al SUI, no tiene estudio de costos y tarifas, etc.)
Costos de la gestión administrativa son superiores a los ingresos	Subcontratar la gestión comercial con un operador especializado regional Constituir una empresa regional entre varios municipios			
Incumplimiento reiterado de las obligaciones administrativas del prestador (no se ha registrado en RUPS, no reporta información al SUI, no tiene estudio de costos y tarifas, etc.)				



7. PROGRAMAS Y PROYECTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS

7.1. PROGRAMA INSTITUCIONAL PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO

El programa se formula tomando como referencia el estado actual de la Prestación del Servicio Público de Aseo en el Municipio de Yopal expuesto en el Diagnóstico realizado, las indicaciones y recomendaciones del Decreto 2981 de 2013 en su reglamentación a la prestación del servicio público de aseo, la metodología dispuesta mediante la Resolución 0754 de 2014. En tal sentido este programa está dirigido a evidenciar los resultados de la prestación del servicio de aseo en el Municipio de Yopal, actualmente bajo el esquema de libre competencia, entendiendo previamente que en Colombia a raíz de lo dispuesto en la Ley 142 de 1994 existe la posibilidad que la Prestación del Servicio de Aseo se preste directamente por el Municipio, o por particulares bajo dos esquemas a saber: Libre competencia y Áreas de Servicio Exclusivo.

El artículo 4 del Decreto 2981 del 17 de diciembre 2013 *“por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”*, establece que el servicio público de aseo deberá prestarse en todas sus actividades con calidad y continuidad acorde con lo definido en dicho decreto, en la regulación vigente, en el programa de prestación del servicio y en el PGIRS con el fin de mantener limpias las áreas atendidas y lograr el aprovechamiento de residuos. Así mismo el artículo 5 señala que el servicio público de aseo se debe prestar en todas sus actividades de manera continua e ininterrumpida con las frecuencias mínimas establecidas en el Decreto 2981 de 2013 y aquellas que por sus particularidades queden definidas en el PGIRS, salvo cuando existan razones de fuerza mayor o caso fortuito.

En este orden de ideas el artículo 96 en su párrafo indica que independientemente del esquema de prestación del servicio público de aseo que



adopte el municipio o distrito, este debe garantizar la prestación eficiente del servicio y sus actividades complementarias a todos los habitantes en su territorio, de acuerdo con los objetivos y metas definidos en el PGIRS.

De acuerdo a la normatividad existente y a las obligaciones constitucionales establecidas, el municipio de Yopal debe garantizar la prestación del servicio público de aseo en su área urbana y rural, para lo cual este plan establece los lineamientos que permitirán desarrollar dicha actividad de manera óptima y adecuada a las características locales. Los lineamientos generales para cada uno de los componentes de la Prestación del Servicio de Aseo, se especifican en los programas específicos mencionados más adelante.

Un aspecto importante, que debe definirse prontamente para garantizar la adecuada prestación del servicio público domiciliario de aseo en el Municipio de Yopal, es lograr la articulación del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio POT, (Acuerdo Municipal 024 de diciembre 29 de 2013), con lo establecido en el presente decreto respecto a la definición y establecimiento de una área específica para la ubicación y construcción de sitios de disposición final de residuos de construcción y demolición.

Para la formulación del programa institucional se tuvo en cuenta los resultados de la línea base en relación con los aspectos institucionales del servicio público de aseo.

No obstante, de manera general, los Prestadores de la Prestación del Servicio de Aseo que operan en el área urbana del Municipio, deben ejecutar integralmente los componentes del servicio público domiciliario de aseo, tales como:

1. Recolección.
2. Transporte.
3. Barrido, limpieza de vías y áreas públicas.
4. Corte de césped, poda de árboles en las vías y áreas públicas.
5. Aprovechamiento.
6. Disposición final.
7. Lavado de áreas públicas.



El objetivo principal del presente programa es desarrollar los mecanismos necesarios para una eficiente prestación del servicio público de aseo en términos de Calidad y Cobertura, que permita realizar un diagnóstico de la operación por parte de los prestadores del servicio de aseo incluyendo la evaluación de la aplicación del marco tarifario en los componentes de la Prestación del Servicio Público de Aseo. De igual manera establecer herramientas que permitan una estimación y equilibrio entre subsidios y contribuciones en la prestación del servicio público de aseo para de esta manera garantizar la sostenibilidad financiera de la actividad de la prestación del servicio público de aseo.

Un objetivo específico importante es implementar el plan de acción que permita tener una cultura de no basura en la operación de la prestación del servicio público de aseo buscando el mejoramiento continuo en la calidad del mismo y desarrollando acciones dirigidas a una cobertura del 100% en la prestación del servicio público en la zona urbana y rural del Municipio de Yopal.

De acuerdo con ello, se plantearon varios proyectos los cuales son:

7.1.1. PROYECTO: ESTUDIO DE EQUILIBRIO ENTRE CONTRIBUCIONES Y SUBSIDIOS.

El proyecto permitirá valorar el equilibrio entre subsidios y contribuciones en la prestación del servicio público de aseo en el Municipio de Yopal, para de esta manera propender por la sostenibilidad financiera de la actividad de la prestación del servicio público de aseo

Valor proyecto: \$ 85.000.000

7.1.2. PROYECTO: DIVULGACIÓN DEL PGIRS DEL MUNICIPIO DE YOPAL.

El proyecto contribuirá a mejorar la gestión de residuos sólidos en el Municipio, mediante la sensibilización y la adopción de la “cultura de la no basura” y el manejo integral de los residuos sólidos, por parte de la ciudadanía en general. Los esfuerzos se orientarán fundamentalmente al reconocimiento de la responsabilidad individual y colectiva frente al manejo de los residuos, de tal forma

que cada persona asuma una responsabilidad y una actitud consciente frente al impacto negativo del inadecuado manejo de los residuos.

La formación a la comunidad en cuanto a la presentación de residuos sólidos es muy importante para que se fomenten las condiciones para que los usuarios presenten y almacenen los residuos sólidos. Para esto el PGIRS ha previsto actividades que le permitan al usuario facilitar la presentación de sus residuos en los horarios y frecuencias bien sea para la recolección domiciliaria o para las rutas de recolección de material reciclable, para permitir el desarrollo de los programas de separación en la fuente y aprovechamiento.

Fortalecer y proponer estrategias de escuelas ambientales y saludables y direccionar los proyectos escolares PRAES en el tema de los residuos sólidos.

Garantizar que las metas del proyecto Implementación y cobertura de la aplicación de las normas reguladoras de los residuos sólidos; que se cumplan en un 50% a corto plazo, 25% a mediano plazo y 25% a largo plazo.

Valor proyecto: \$ 495.262.072

7.1.3. PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE CULTURIZACIÓN CIUDADANA, ENCAMINADA A LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE DIRIGIDA A LAS ORGANIZACIONES, COOPERATIVAS, ASOCIACIONES, EMPRESAS Y DEMÁS; INFLUYENTES EN EL ÁMBITO SOCIAL MUNICIPAL.

Diseñar y proponer estrategias de información, comunicación, educación y participación de los diferentes generadores en el tema de residuos sólidos con énfasis en separación, reducción, reúso y reciclaje.

Se quiere sensibilizar y capacitar a la población sobre aspectos relacionados con el manejo de los residuos sólidos como, la normatividad ambiental vigente, los incentivos, las sanciones y mecanismos de participación relacionados con el manejo adecuado de los residuos sólidos. A lo anterior se suman las

ventajas que se tiene con el cuidado del medio ambiente y mantenimiento del municipio, gracias al correcto manejo de los residuos sólidos.

Diseñar manuales de procedimiento para la reducción, clasificación, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos para todos los generadores, con base en una caracterización de generación por comunas o sectores geográficos que se logre identificar los productores que operen como multiusuarios del servicio de aseo.

Diseñar y aplicar programas de incentivos que estimulen la reducción y el reciclaje de los residuos sólidos.

Garantizar que las metas del proyecto manejo y valorización de los residuos sólidos para la población social municipal se cumplan en un 60% a corto plazo, 20% a mediano plazo y 20% a largo plazo.

Valor proyecto: \$ 259.508.048

7.1.4. PROYECTO: FORMACIÓN DE TODOS LOS OPERADORES DEL SERVICIO DE ASEO Y LOS REPRESENTANTES DE LAS AUTORIDADES LOCALES EN CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL PGIRS, SEGÚN SUS COMPETENCIAS

Los planteamientos del PGIRS en cada uno de sus componentes, deben estar direccionados por aquellos actores involucrados en la formulación, diseño, implementación y seguimiento del plan, que por su competencia en cada uno de los temas puedan generar aportes de forma específica y/o general al desarrollo del PGIRS del municipio de Yopal.

Igualmente, realizar un diagnóstico de la operación por parte de los dos prestadores del servicio de aseo incluyendo la evaluación de la aplicación del nuevo marco tarifario en los componentes de la Prestación del Servicio Público de Aseo.

De acuerdo a esto, la formación o capacitación de los operadores del servicio de aseo en todos sus componentes, las autoridades locales gestoras del

PGIRS y demás actores involucrados como los recuperadores, empresas, instituciones y comunidad en general, es fundamental para el buen desempeño del plan acorde a la legislación vigente y la generación de responsabilidades en cada componente.

Garantizar que las metas del proyecto capacitados los operadores del servicio y los gestores del PGIRS se cumplan en un 40% a corto plazo, 30% a mediano plazo y 30% a largo plazo

Valor proyecto: \$ 146.000.000

7.1.5. PROYECTO: FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS.

- a. Creación de un fondo especial de financiamiento para proyectos de gestión integral de residuos sólidos.
- b. Sistema de compensaciones de impactos y/o servicios ambientales por la localización, construcción y operación de proyectos correspondientes a la gestión integral de residuos sólidos.
- c. Procesos y sistemas de información regional para la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Yopal.

El propósito del proyecto radica en la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental definido, para que lleve al mejoramiento en el comportamiento ambiental a la municipalidad de Yopal. La especificación se basa en el concepto de que el municipio examinará y evaluará periódicamente su Sistema de Gestión Ambiental para identificar las posibilidades de mejoramiento y su implementación; de tal forma que se busque la reducción de los impactos ambientales relacionados con los residuos sólidos como se describe.

El PGIRS identificó la necesidad de disponer de información actualizada, detallada y permanente con el fin de poder facilitar la planeación, monitoreo y toma de

decisiones respecto a la gestión integral de residuos sólidos del municipio de Yopal.

Garantizar que las metas del proyecto Sistema implementado de gestión ambiental de monitoreo y evaluación de residuos sólidos; se cumplan en un 45% a corto plazo, 30% a mediano plazo y 25% a largo plazo

Valor proyecto: \$ 116.000.000

7.2. PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA

El Programa para el manejo integral de la Recolección, transporte y transferencia de residuos sólidos, recopila los aspectos necesarios para garantizar la cobertura del servicio a todos los habitantes del casco urbano del municipio, tanto de los residuos aprovechables como de los no aprovechables. Concertar entre las empresas prestadoras de aseo los procedimientos para el adecuado manejo, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos generados por los usuarios tanto urbanos como rurales.

El presente programa considera el estado actual de estas actividades del servicio público de aseo en el Municipio de Yopal, tomando como referencia la construcción de la línea base relacionada con la cobertura actual del servicio incluida en el diagnóstico realizado, la frecuencia de recolección, la existencia de puntos críticos en el área urbana, la existencia y capacidad de la estación de transferencia, y la distancia entre el centroide de producción de residuos de la ciudad con respecto al sitio de disposición. Asimismo, se refiere a la identificación de los problemas, causas y efectos relacionados a la recolección, transporte y transferencia de residuos sólidos, representados en el árbol de problemas, realizados por los diferentes actores participantes de las mesas de trabajo en el proceso de ajuste y actualización del PGIRS. Igualmente se toma en consideración lo planteado por el Decreto 2981 de 2013, el RAS 2000 Título F y el Plan de Ordenamiento Territorial de Yopal.



En desarrollo de la consultoría para la Evaluación y actualización del PGIRS, se determinaron algunas dificultades en la prestación del servicio público de aseo resultan de factores como la competencia desleal, la confusión a la hora de prestar la recolección de los residuos sólidos domiciliarios y que incide mucho la falta de control por parte de las autoridades competentes, entre ellas, principalmente el Municipio de Yopal, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios a los prestadores del servicio de aseo, todo esto debido al modelo actual de operación en la ciudad, el cual es de libre competencia

El incremento no planificado de usuarios del servicio público de aseo, la ineficiencia en la presentación de los residuos sólidos, las fallas en la presentación de los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos, fueron las causas principales identificadas de las debilidades en la prestación del servicio de recolección, y transporte de residuos sólidos.

De acuerdo con lo anterior es evidente que se debe trabajar en el fortalecimiento de la prestación del servicio de aseo, aunque en la zona urbana de la ciudad existe una cobertura total del servicio, existen sitios que no cuentan con un adecuado servicio de recolección de residuos como la zonas suburbanas y periurbanas, zona rural, vías departamentales, terciarias del área rural (cercas al casco urbano) y sectores con vías peatonales, entre otras. Esto se ve aumentado por la inadecuada disposición de residuos en los espacios públicos, haciendo factible la aparición de puntos críticos de acumulación de residuos. Precisamente las labores de identificación y control de puntos críticos de residuos, componen el siguiente aspecto a mejorar. Pese a que la gran mayoría de los puntos son controlados, su incidencia permanece debido al impacto ocasionado por los habitantes de la calle quienes en horas nocturnas arrojan residuos haciendo reiterativo este problema. Es por esta razón que las medidas necesarias para garantizar la prevención, identificación, monitoreo y erradicación se consideran de alta importancia y es necesaria una implementación permanente al corto, mediano y largo plazo.



Otro aspecto a fortalecer es la cultura del reciclaje y la separación en la fuente en el Municipio, promoviendo la recuperación e incorporación de los residuos sólidos a la cadena del reciclaje y de esta forma mejorar las prácticas de manejo y la responsabilidad de los usuarios para que presenten adecuadamente los residuos separados a las empresas prestadoras del servicio público de aseo.

Para lograr resultados efectivos es necesario que las problemáticas descritas sean abordadas desde la cultura ciudadana, diseño de estrategias educativas orientadas a impulsar la separación en la fuente, incentivar mejores prácticas frente a la generación, manejo y presentación de los residuos sólidos, establecer herramientas de tipo cultural, ambiental, económico y social con participación interinstitucional e intersectorial, implementación de sistemas de aprovechamiento y rutas de recolección selectivas.

El marco normativo en el cual se encuentra fundamentado el programa de recolección y transporte incluye el decreto 2981 de 2014, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 - Título F “Sistemas de Aseo Urbano”, la resolución CRA 0754 de 2014 y la resolución CRA 720 de 2015. Bajo este marco normativo se debe destacar la importancia de rol del ciudadano en cuanto a la separación en la fuente, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos, así como también las responsabilidades de personas prestadoras del servicio público de aseo, para ello se retoma el capítulo III del título II del Decreto 2981 de 2013.

A continuación se enuncian los lineamientos generales respecto a recolección, transporte y transferencia de residuos sólidos con los cuales se han de articular los programas de prestación del servicio de público de aseo por parte de los prestadores, tal y como lo estipula el Artículo 7 de la Resolución 0754 de 2014.

Recolección – Usuarios.

- De acuerdo al Artículo 17 del Decreto 2981 de 2013, los usuarios deberán realizar la separación en la fuente clasificando los residuos en aprovechables y no aprovechables. Para tal fin, esta clasificación deberá hacerse de acuerdo a la Tabla siguiente.



Tabla. Tipos de residuos y recipientes para su almacenamiento y presentación y condiciones de entrega.

Material	Tipo de residuo	Bolsa o recipiente	Tipos de residuos sólidos	Condiciones de entrega
Papel y cartón	Residuos Aprovechables Secos	Recipiente Residuos Aprovechables	Papel de impresión, papel para escritura, papel continuo, sobres, directorios telefónicos, catálogos, folletos, periódicos, revistas, libros, carpetas, empaques y embalajes de cartón y tetra pack.	Existen tipos de papel que no son producto de aprovechamiento los cuales son: etiquetas adhesivas, papel higiénico-sanitario, papel encerado o parafinado, papel servilleta y papel contaminados con aceites, grasas, pinturas en aceite, entre otros. Por otro lado el papel presentado no deberá estar húmedo y no se debe arrugar.
Plástico	Residuos Aprovechables Secos	Recipiente Residuos Aprovechables	Envases de todo tipo de bebidas; botellas de refrescos, botellas de agua de plástico, recipientes de aseo e higiene personal; tapas y vasos plásticos desechables; utensilios domésticos y empaques plásticos en general.	El material no debe ser entregado con residuos alimentos, de grasas y aceites.

Vidrio	Residuos Aprovechables Secos	Recipiente Residuos Aprovechables	Botellas de vidrio transparente, ámbar y verde; frascos de conservas y mermeladas; botellas de colonias y perfumes, botellas de vino, cerveza, zumos, refrescos, licores, etc. frascos de cosméticos	No se deben disponer vidrio laminado o con película plástica de seguridad, espejos, tubos fluorescentes, bombillos convencionales, bombillos de bajo consumo, termómetros
Metal	Residuos Aprovechables Secos	Recipiente Residuos Aprovechables	Latas de aluminio de gaseosas, bebidas energéticas, cerveza, utensilios de metal de como ollas, tapas, cubiertos etc. Debido a su estructura molecular, los metales en general son todos potencialmente aprovechables	El material no debe ser entregado con residuos alimentos, de grasas y aceites.
Residuos Orgánicos	Residuos Aprovechables Orgánicos y húmedos	Recipiente Residuos No Aprovechables	Residuos de comida, cáscaras (frutas y verduras), semillas	No aplica
Otros	Residuos No Aprovechables		Residuos sanitarios o higiénicos, residuos de barrido papel carbón, papel aluminio, icopor y servilletas,	No aplica

			envolturas o empaques con restos de alimentos y bebidas	
--	--	--	---	--

- En el caso del almacenamiento de los residuos aprovechables se debe tener en cuenta que deben estar limpios y no contaminados con residuos peligrosos, metales pesados, ni bifenilos policlorados (Artículo 83 del Decreto 2981 de 2013), asimismo realizarse de forma que no se deteriore su calidad ni se pierda su valor, que no afecten el entorno físico, la salud humana y la seguridad y bajo condiciones seguras dependiendo de sus características (Artículo 84 del Decreto 2981 de 2013).
- Para el almacenamiento y presentación los residuos se debe utilizar dos recipientes (Los dos tipos de recipientes no deben contemplar ningún tipo de distintos como colores u otra forma de identificación, dado que la ruta de recolección de residuos aprovechables se realizará en un horario distinto al de residuos sólidos ordinarios). El que se destine para los residuos aprovechables deberá ser un recipiente desechable, mientras que el de los residuos no aprovechables podrá ser un recipiente retornable o desechable. En cualquier caso los usuarios deben tomar como referencia lo estipulado en el literal F.3.3.3 “Recipientes para recolección” del RAS 2000 Título F, en el cual se exponen las características mínimas que deben tener los recipientes sean retornables o desechables.
- Para la presentación de los residuos sólidos los usuarios deberán ubicar los residuos en los sitios determinados para su presentación, con una anticipación no mayor de tres (3) horas previas a la recolección de acuerdo con las frecuencias y horarios establecidos por el prestador, de acuerdo al Artículo 17 del Decreto 2981 de 2013.

Recolección – Prestadores de aseo

- Todos los residuos sólidos generados son objeto de recolección ya sean presentados por usuarios del sector residencial como de otros, tales como



el comercial, industrial, institucional, de servicios, plazas de mercado, entre otros.

- La actividad de recolección de residuos sólidos tanto en zona urbana como rural debe realizarse utilizando el sistema puerta a puerta, es decir, que la recolección se realiza en el andén de la vía pública frente al predio del usuario, con el fin de garantizar la cobertura del servicio de aseo a todos los usuarios. *(Para el caso de la recolección de residuos en zonas suburbanas, rurales y centros poblados rurales, se debe considerar las condiciones establecidas en el Artículo 30 del Decreto 2981 de 2013)*. Se puede contemplar otros sistemas de recolección establecidos en el Artículo 29 del Decreto 2981 de 2013, toda vez que se presente alguna restricción debido al volumen del residuo o de otra índole, haciendo necesario el uso por parte del prestador de aseo de las cajas estacionarias, contenedores, vehículos recolectores con características especiales u otro sistema de técnicamente adecuado. Lo anterior también incluye la recolección de residuos que resulten de las estaciones de clasificación y aprovechamiento y otros equipamientos, una vez estos se pongan en marcha
- En el caso de la recolección de residuos a partir de cajas de almacenamiento, se debe cumplir con las condiciones estipuladas en el Artículo 36 del Decreto 2981 de 2013, con los criterios mínimos de diseño establecidos en el literal F 3.3.3.4 del RAS 2000 - Título F, en cuanto a tamaño, capacidad, dimensiones, formas y compatibilidad de las cajas con el vehículo recolector, con la operación de este sistema de recolección especificada en el literal F.3.4.1.3.
- La instalación y retirada para limpieza y mantenimiento de las cajas de almacenamiento dependerán de las condiciones de uso y demanda de las mismas de acuerdo a la generación de residuos. El manejo de estas deberá ser diferenciado. Las cajas destinadas para almacenamiento de residuos aprovechables como para residuos no aprovechables, deberán ser puestas antes y retiradas después de la frecuencia y horario de recolección por parte del prestador del servicio público de aseo, de modo que no se generen riesgos a la salud pública, lo cual deberá quedar establecido en los contratos de prestación del servicio público de aseo. No obstante, en el caso de las cajas de almacenamiento instaladas en las zonas rurales,

zonas recreativas como parques y otras que se estipulen, según la necesidad y en acuerdo entre la Administración Municipal y el prestador de aseo, deberán permanecer en sitio de manera indefinida, debido a la generación permanente de residuos sólidos, estableciendo una frecuencia para su limpieza y mantenimiento.

- La ubicación de las cajas de almacenamiento para residuos aprovechables que hagan parte del sistema de recolección para la Ruta Selectiva deberá ser acordada entre el Municipio y el prestador de aseo.
- En aquellos casos en los que se deba realizar trasbordo, es decir, trasladar los residuos sólidos recolectados, de un vehículo a otro de mayor capacidad el prestador deberá hacer efectivo con lo estipulado en el Artículo 40 del Decreto 2981 de 2013, por tanto los vehículos utilizados deben cumplir con las normas de tránsito establecidas por la autoridad competente, los sitios de trasbordo de residuos estarán ubicados en zonas donde no se genere afectación sobre la comunidad y su entorno, evitando que en la operación sean arrojados al suelo.
- La recolección de residuos ordinarios deberá hacerse de forma separada de los residuos especiales (Artículo 27 del Decreto 2981 de 2013) y a su vez de aquellos con posibilidad de aprovechamiento, para ello las actividades de separación, almacenaje y presentación y el mismo servicio de recolección, se regirán de acuerdo con los lineamientos de los programas de aprovechamiento de residuos que se pongan en marcha en el municipio, atendiendo igualmente los requisitos de la actividad de recolección estipulado en el Artículo 28 del Decreto 2981 de 2013 y en el literal F,3,2 del RAS 2000 - Título F.
- Se debe tomar como norma general del servicio de aseo el evitar cualquier falla que atente contra la calidad y cobertura del mismo, lo cual implicaría sanciones previstas en el contrato del prestador. Asimismo, los vehículos recolectores deberán cumplir con cada una de las características estipuladas en el Artículo 37 del Decreto 2981 de 2013, y deberán asegurar las óptimas condiciones de los equipos y accesorios determinados en Artículo 38 del Decreto 2981 de 2013 y deberán realizar el lavado de los vehículos y equipos de recolección y transporte al final de la jornada diaria

como lo dicta el Artículo 39 del Decreto 2981 de 2013. De igual modo se deberá hacer uso de vehículos con características especiales en los casos en que la prestación del servicio puerta a puerta se haga en vías angostas como lo son las vías peatonales. La operación de compactación deberá realizarse en áreas donde cause la mínima molestia a los residentes y en ningún caso esta operación podrá realizarse frente a centros educativos, hospitales, clínicas o cualquier clase de centros asistenciales.

- El servicio de recolección no podrá ser interrumpido por fallas mecánicas de los vehículos, en tal caso el servicio deberá ser restablecido en un término máximo de dos (2) horas, para lo cual estos vehículos deberán ser reportados a la base de operaciones inmediatamente. Solo en casos de eventos de fuerza mayor, que hagan imposible la prestación del servicio, el operador deberá contar con un plan de contingencia que permita implementar medidas para atender la emergencia.
- De acuerdo con el Artículo 33 del Decreto 2981 de 2013, la frecuencia mínima de recolección y transporte de residuos no aprovechables será de dos (2) veces por semana, Actualmente se cuenta con 3 frecuencias de recolección a la semana: lunes - miércoles - viernes y martes – jueves – sábado. Por tanto se establece que dos de estas frecuencias deberán destinarse para la recolección de residuos ordinarios y una tercera, como mínimo, para la recolección de residuos aprovechables, Se aclara que el prestador podrá adicionar las frecuencias y ajustar los horarios que sean requeridos, acorde con las necesidades del servicio en la zona asignada, durante la ejecución del contrato, En el caso de los grandes generadores la frecuencia se establecerá de acuerdo al tipo y al volumen de residuos generados, Se debe recalcar que durante la vigencia del contrato el prestador podrá modificar, con la debida justificación las frecuencias y horarios, para garantizar un adecuado servicio, pero en ningún caso estas podrán ser reducidas.
- Los horarios de recolección se determinarán teniendo en cuenta las características de la zona, el tipo de actividad, la cantidad de residuo generados, la jornada de trabajo, el clima, la capacidad de los equipos o a las dificultades generadas por el tráfico vehicular o peatonal así como cualquier otro factor que pueda tener influencia en la prestación del servicio,

tal y como se plantea en el Artículo 32 del Decreto 2981 de 2013. En el caso de los días festivos se prestará el servicio en frecuencia normal, a menos que se realice previamente una autorización por parte del Municipio.

- Los prestadores deberán cumplir con las rutas y horarios de conformidad con los contratos de prestación del servicio público de aseo tal y como lo estipula el Artículo 35 del Decreto 2981 de 2013 y deberán implementar sistemas de monitoreo de la actividad de recolección de residuos sólidos como georreferenciación de las microrrutas de recolección y transporte, posición geográfica de los vehículos (GPS) y monitoreo de tiempos y movimientos de los vehículos recolectores de acuerdo a lo establecido por el Artículo 50 del Decreto 2981 de 2013.
- Los prestadores de aseo deben divulgar a los usuarios las frecuencias, horarios y rutas estipuladas en sus programas de prestación del servicio haciendo uso de medios masivos de difusión de amplia circulación local y publicación en sus respectivas páginas web (Artículo 34, Decreto 2981 de 2013)
- La recolección de animales muertos abandonados en las vías y áreas públicas estará directamente a cargo del prestador del servicio público de aseo, el cual efectuará el retiro en el transcurso de las seis (6) horas siguientes a la recepción de la solicitud presentada por cualquier ciudadano, para ser trasladado al sitio indicado por las autoridades ambientales del ente territorial, en cumplimiento de las normas vigentes para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.
- Los prestadores del servicio público de aseo deberán realizar censos de puntos críticos de acuerdo a lo establecido en el Artículo 46 del Decreto 2981 de 2013, los cuales serán reportados al DAGMA y al DAPM mensualmente. En estos censos se deberá clasificar los puntos críticos por tipos de residuos que dispuestos: escombros clandestinamente, residuos sólidos ordinarios, especiales, peligrosos, poda de árboles, lodos provenientes de sumideros, entre otros; hacer los operativos de limpieza y remitir la información a la entidad territorial y la autoridad de policía para efectos de lo previsto en la normatividad vigente. El municipio o distrito deberá coordinar con las personas prestadoras del servicio público de aseo

o con terceros la ejecución de estas actividades y pactar libremente la remuneración.

Recolección – Residuos Aprovechables

- Para la recolección de residuos aprovechables se deberá realizar de acuerdo a las micro y macrorrutas de recolección, con vinculación de recicladores de oficio para el aprovechamiento del papel, cartón, plástico, vidrio y metal, para lo cual se realizara el respectivo estudio técnico que determine los lineamientos para la operación de la ruta selectiva en la zona urbana del municipio de Yopal.
- La recolección de residuos aprovechables se prestará con una frecuencia mínima de una vez por semana, en el día y horario determinado conjuntamente entre la Administración Municipal y el prestador de aseo, diferenciándose de la recolección de residuos ordinarios, y ajustándose a las necesidades del servicio de aseo, debiéndose mantener el concepto de Área Limpia.
- El establecimiento de los días y horarios de recolección selectiva, las características de la zona asignada, el tipo de actividad y sus horarios, la afluencia de público, las dificultades generadas por el tráfico vehicular o tránsito peatonal o cualquier otro factor que pueda tener influencia en la prestación del servicio, así como también los lineamientos que se establezcan en el estudio técnico a realizar.
- Los vehículos asignados a la ruta selectiva deben corresponder a un sistema manual con vehículos apropiados e independientes con distintivos que los diferencien de los vehículos de residuos no aprovechables, en la zona asignada y cumplir con cada una de las características estipuladas en el Artículo 80 del Decreto 2981 de 2013. El servicio de recolección de material aprovechable, será un servicio domiciliario y deberá transportar los residuos aprovechables recolectados a puntos transitorios para su posterior transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento determinados por el Municipio de Yopal.

- El prestador deberá estar coordinado con la organización u organizaciones de recicladores que realice la recolección de los residuos aprovechables mediante un esquema participativo en la implementación de la ruta selectiva en la ciudad de Santiago de Cali, con el fin de concertar las actividades y mantener la zona limpia.

Transporte

- Para el establecimiento de las macro y microrrutas de recolección que deben seguir cada uno de los vehículos recolectores, el prestador deberá estudiar las características de su zona operativa, considerando las condiciones y limitaciones de las vías, aspectos de seguridad y demás factores que inciden sobre la prestación, de igual modo se deben tener en cuenta lo estipulado por el RAS 2000 - Título F en su literal F 3.3.7 para el diseño de micro y macrorrutas.
- Las macro y microrrutas de recolección deberán ser verificadas con el fin de garantizar una cobertura total y el cumplimiento de las normas de tránsito, asimismo el diseño deberá optimizar las rutas de recolección para minimizar las emisiones de los vehículos de recolección, así como también deberán ser actualizadas y ajustadas frente a la generación de residuos, el crecimiento de usuarios y las variaciones en los sentidos viales de acuerdo al Artículo 31 del Decreto 2981 de 2013.
- Las rutas de recolección de residuos ordinarios que actualmente funcionan (126 macrorrutas y 263 microrrutas distribuidas en las cuatro zonas operativas) se complementarán y ajustarán con las rutas de recolección de residuos aprovechables una vez se implemente el programa de Aprovechamiento.
- Se establece como norma o regla general que una vez terminada las microrrutas de recolección, el transporte de residuos ya sea a estaciones de transferencia, estaciones de clasificación y aprovechamiento o a sitios de disposición final el recorrido deberá realizarse por rutas dentro de la malla vial arterial principal de modo que haga un uso eficiente del recurso técnico y humano, y su vez que permita disminuir las distancias y costos logísticos de transporte por consumo de combustible, por lo cual se debe tener en

cuenta lo estipulado por el RAS 2000 - Título F en su literal F 3.3.7 para el diseño de micro y macrorrutas. Lo anterior con el fin de que las rutas establecidas desde el centroide de producción de servicios al sitio de disposición final sean eficientes, permitiendo disminuir el costo de recolección y transporte de residuos sólidos (CRT), de acuerdo al Artículo 28 de la Resolución CRA 710 de 2015.

Por medio de la identificación del problema entorno a la recolección, transporte y transferencia denominado como las debilidades en la prestación del servicio, se construyó el árbol de objetivos, en el cual se plantearon los medios y metas que permitirían crear soluciones a las causas del problema. Con el objetivo de fortalecer la presentación de las actividades de recolección, transporte y transferencia en el presente programa se plantean cinco (5) proyectos que abarcan el diseño de protocolos para el adecuado manejo, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos en sitios de almacenamiento colectivo, en el espacio público y en zonas de difícil acceso, así como también en los puntos de venta en vías públicas. Adicionalmente, fortalecer el monitoreo y control de los actividades de recolección, transporte y transferencia de residuos sólidos en el municipio.

7.2.1. PROYECTO: DISEÑO DE UN PROTOCOLO PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA SITIOS DE ALMACENAMIENTO COLECTIVO Y PUNTOS DE VENTA LOCALIZADOS EN EL ESPACIO PÚBLICO Y/O ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO (ESPACIO PÚBLICO Y PRIVADO)

Se requiere del diseño de un protocolo que vincule a los operadores de aseo tanto urbanos como rurales para el manejo de los residuos desde la fuente, su almacenamiento cuando se presenta de manera colectiva en centros comerciales y zonas de propiedad horizontal, así como en espacios públicos y zonas de difícil acceso, para cubrir tanto el área urbana como rural. Proyecto a corto plazo.

Valor programa: \$ 60.000.000



7.2.2. PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL MONITOREO DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Para verificar el cumplimiento de la recolección y transporte en el municipio, se plantea incluir dentro de los vehículos un sistema de GPS para monitorear mediante sistemas en línea las rutas de los vehículos, así como los tiempos muertos que afectan la recolección del municipio en los horarios definidos por las empresas y socializados con la comunidad.

Valor proyecto: \$ 500.000.000

7.2.3. PROYECTO: ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS PARA EL CONTROL Y MANEJO DE PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS

De acuerdo con el estudio realizado por la consultoría, se determinaron los puntos críticos de la ciudad, por lo que se deberá definir diferentes mecanismos para controlar y manejar dichos puntos críticos.

Dentro de las estrategias planteadas, se presenta una para el reporte y control de puntos críticos en el Municipio de Yopal, para de este modo reforzar el trabajo en la prevención, identificación, monitoreo y erradicación los de puntos críticos de residuos y así evitar su reincidencia. La aparición continua de estos puntos y reincidencia de muchos refleja un problema de inadecuada disposición de residuos en los espacios públicos y zonas de protección e interés ambiental, afectando no sólo el entorno paisajístico, sino las fuentes hídricas superficiales y las estructuras para el manejo de aguas lluvias, además de convertirse en hábitat para diversidad de vectores. Estos puntos de disposición se presentan por falta de cultura ciudadana, falta de aplicación de los comparendos ambientales a los infractores, Indisciplina de los usuarios a los horarios y frecuencias establecidas y/o desconocimiento de los horarios de prestación de recolección, Inadecuado

manejo de inmobiliario y cestas públicas, y en algunos casos falta de cumplimiento de los horarios de recolección de las empresas prestadoras del servicio

Teniendo en cuenta que en el Municipio de Yopal, cuenta con el esquema de prestación del servicio de aseo correspondiente al de libre competencia y concurrencia de prestación del servicio, por lo cual en la actualidad hay dos empresas prestando el servicio de aseo en sus componentes de recolección y transporte de residuos sólidos y limpieza y barrido de áreas públicas, lo que ha generado impactos de orden social, y ambiental a la comunidad en general; ya que hay dos empresas cubriendo el mismo sector el mismo día, en diferente hora lo que ocasiona que el usuario disponga las basuras de manera desorganizada, en las vías públicas dando mal aspecto y generando malos olores e incomodidad a los vecinos y transeúntes. Ambas empresas cubren la totalidad de los usuarios.

Ante esta situación, en el marco del presente programa el municipio como garante y responsable de la prestación del servicio de aseo, debe coordinar con las empresas prestadoras del servicio público de aseo, el diseño, establecimiento y ejecución de una estrategia de articulación para el reporte y control de puntos crítico, en el cual el municipio de Yopal debe realizar una inversión institucional para fomentar en los habitantes de Yopal, como generadores de residuos sólidos del Municipio, una disposición adecuada de los residuos, ya sea mediante la realización del material didáctico e informativo para la realización de campañas ambientales para el control de puntos críticos de disposición de residuos sólidos en el área urbana del municipio de Yopal. Campaña que debe impulsar el reconocimiento del Comparendo Ambiental como instrumento Sancionatorio por prácticas inadecuadas de presentación de residuos sólidos y promover acciones de responsabilidad ambiental y social con los usuarios para recuperación de zonas públicas con puntos críticos, ya que se requiere a conciencia crear una cultura de compromiso ambiental con respecto a los residuos que cada persona saca a la calle o que deposita en zonas verdes, que bota en las vías públicas, La realización de crear cultura ciudadana es una tarea ardua y de constancia para lograr los objetivos y el plan de gestión integral de los residuos sólidos PGIRS .

Así mismo, las Empresas prestadores del servicio deben realizar operativos especiales de limpieza, para controlar y recuperar cada punto crítico identificado, realizando campañas en cada sector afectado, sensibilizar a la comunidad de Yopal, especialmente a los habitantes aledaños a los puntos críticos de disposición de residuos sólidos, así como a los transportadores informales (motos con remolque) quienes generalmente transportan residuos de construcción (escombros), residuos de poda, y o disponen de forma inadecuada en los puntos mencionados, lo que fomenta que los vecinos y demás usuarios dispongan sus residuos domiciliarios en dichos puntos, por lo tanto se deben realizar acciones de concientización e informativas, respecto a los horarios de recolección y las sanciones a que se pueden enfrentar quienes depositen residuos sólidos en lugares no autorizados. En estas campañas se socializaría y sensibilizaría a la población, orientándolos e integrándolos a la creación de una conciencia por el cuidado y preservación del espacio público. De manera que se articulen diferentes acciones tales como sacar los residuos en el día y horario establecido, uso adecuado de las cestas públicas, manejo responsable de escombros, que permita la identificación por parte de la comunidad de los infractores en los puntos críticos de escombros seleccionados y promover la imposición de comparendos o sanciones de contribución ambiental a los infractores

Proyecto a corto plazo

Valor proyecto: \$ 40.000.000

7.2.4. PROYECTO: VALORACIÓN DE LA APLICACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO EXCLUSIVO - ASE PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO EN EL MUNICIPIO.

En la actualidad el servicio de aseo en el municipio, es ejecutado por un operador privado y uno público, quienes bajo libre competencia. Este sistema de operación es riesgoso en cuanto no se garantizan las condiciones óptimas de calidad, cobertura y continuidad, y por otra parte representa un riesgo a la viabilidad



financiera de los operadores del servicio o en su defecto de posibles operadores futuros.

Por lo anterior, el Municipio de Yopal, define que el modelo más conveniente para la prestación del servicio de aseo es el de Áreas de Servicio Exclusivo (ASE). No obstante la factibilidad de operar la prestación del Servicio Público de Aseo en el área urbana del municipio bajo el esquema de Áreas de Servicio Exclusivo no es facultad única y exclusiva del Municipio, como quiera que para su adopción concurre la competencia de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico quien otorga la autorización correspondiente, hasta tanto el Modelo de Aseo para el Municipio de Yopal, seguirá siendo el esquema de libre competencia.

Por lo anterior, se requiere la formulación de un proyecto se pretende valorar la aplicación de áreas de servicio exclusivo (ASE) en Yopal, que permita mejorar y garantizar la continuidad, calidad y cobertura del servicio en todos los sectores del municipio, así como brindar mayor viabilidad financiera al operador o posibles operadores futuros.

En la actualidad, los programas y campañas desarrollados en el municipio relacionados con la promoción de la separación en la fuente son incipientes o nulos, situación que se ve reflejada en el poco interés de la población. Para esto el PGIRS ha propuesto ejecutar un proyecto para implantar un sistema progresivo de separación y recolección selectiva de los residuos aprovechables por estrato y tipo de generador.

Garantizar que las metas del proyecto Implementado el esquema de calidad y eficiencia en la prestación del servicio de aseo y aplicando las ASE a los prestadores del servicio; se cumplan en un 60% a corto plazo, 40% a mediano plazo.

Valor proyecto: \$ 207.000.000



7.2.5. PROYECTO: IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE CALIDAD – PENALIDAD POR PARTE DEL MUNICIPIO PARA ASEGURAR LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO A LOS USUARIOS DE LA CIUDAD CON LA PRESENCIA DE UNO O VARIOS PRESTADORES.

Si bien existen 2 prestadores en el municipio; el presente proyecto, pretende establecer los procedimientos y parámetros que deberán regir, como mecanismos de vigilancia y control; tanto el actual como otros Prestadores que quieran vincularse al municipio en un horizonte de 15 años y en caso de no implementarse un Área de Servicio Exclusivo. Todo esto en pro de mejorar las condiciones actuales y futuras del servicio de aseo y garantizar tanto la calidad, como la eficiencia y continuidad del servicio a través de la aplicación de una serie de medidas correctivas y sancionatorias en el tiempo del PGIRS.

Garantizar que las metas del proyecto Cobertura del 100% de los usuarios del servicio de aseo, bajo contrato de condiciones uniformes; se cumplan en un 50% a corto plazo, 20% a mediano plazo y 30% a largo plazo

Valor proyecto: 70.000.000

7.2.6. PROYECTO: RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL

El servicio de aseo urbano tiene como principales objetivos proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y sano. Consta de las actividades de separación, almacenamiento, presentación para su recolección, barrido, transporte, tratamiento y su disposición sanitaria final de los residuos sólidos; esta última es imprescindible para su manejo. Las primeras tres actividades son responsabilidad de las personas ó usuarios del servicio de dichos residuos; las demás son competencia del Municipio o de la empresa encargada de la prestación del servicio



La problemática rural en relación a los residuos sólidos domésticos se visualiza por la inadecuada disposición final (generalmente se vierten a cielo abierto generando proliferación de vectores (roedores, mosquitos y malos olores) o focos de contaminación, afectando posteriormente la salud humana, el suelo y las aguas para uso común. Paralelamente, las comunidades en general, no reutilizan estos residuos para aprovechamiento dentro de su finca en actividades como huertas caseras, aboneras o en alimentación de animales domésticos o de patio, dejando de lado una alternativa que puede servirle para bajar costos de producción de materia prima propia de estas actividades agrícolas y pecuarias.

Como objetivo principal de este programa se busca fortalecer la prestación del servicio público domiciliario de Aseo en el Área rural, en el componente de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios

Actualmente en el área rural de Yopal, La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal, presta actualmente el servicio de recolección de residuos sólidos, puerta a puerta, frente a cada vivienda; de esta manera se presta el servicio a los centros poblados y veredas, esta prestación del servicio se realiza sin ningún tipo de facturación o remuneración, debido a que no se presta cobertura en acueducto y alcantarillado, por lo que este costo lo asume directamente la empresa, lo que está llevando a la empresa a infringir la ley, en relación con la prohibición de prestar servicios públicos domiciliarios de manera gratuita y adicionalmente, en el uso de equipo automotor, personal e insumos necesarios para garantizar que el saneamiento básico de estos sectores del municipio.

Es importante poner en contexto que las zonas rurales son responsabilidad de la Entidad territorial en este caso la Alcaldía Municipal, quien garantiza a la población los servicios de saneamiento básico, supliendo las principales necesidades de contar con agua potable y buena disposición de desechos líquidos y sólidos. Por lo anterior, el Municipio en coordinación con a Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo, adelanto el proyecto "DESARROLLO DEL PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL", en cumplimiento

del convenio interadministrativo 760 de 2015, en el que se incluye la Adquisición de un vehículo recolector de residuos sólidos que permitan fortalecer un programa de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos de la zona rural del municipio de Yopal, que cumpla inicialmente con algunos de los principios básicos para la prestación del servicio de aseo, tales como: Beneficiar a la comunidad de los centros poblados rurales cerca al casco urbano del Municipio de Yopal mejorando y optimizando el servicio público domiciliario de aseo dirigido a 1.871 usuarios en la actualidad, prestación eficiente a toda la población con continuidad, calidad y cobertura; garantizar la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de la prestación; minimizar y mitigar el impacto en la salud y en el ambiente que se pueda causar por la generación de los residuos sólidos, mejorando la calidad en la prestación del servicio de aseo en el área rural del Municipio de Yopal.

Este aporte del municipio de Yopal, se realizó dado la falta de equipos por parte de la EAAAY para dar cubrimiento a los centros poblados del área rural, teniendo en cuenta que los equipos disponibles se encuentran con su capacidad de trabajo al 100 %, dado el crecimiento acelerado y la ampliación del perímetro urbano de Yopal, se debe garantizar la cobertura en servicio de aseo en estos sectores del municipio incluido barrido y limpieza de vías y áreas públicas urbanas, la producción de residuos ha aumentado y el parque automotor sufre en jornadas labores de 16 horas diarias el cubrimiento de la ciudad.

El equipo adquirido, fue entregado por el Municipio como un aporte bajo condiciones, y la EAAAY, ha aportado el personal técnico para operación y mantenimiento del equipo, así mismo apoyaría al municipio de Yopal en lograr otros principios básicos para la prestación del servicio de aseo, enmarcados en el artículo 3 del decreto 2981 de 2013, tales como desarrollar una cultura de la no basura y fomentar el aprovechamiento, mediante la realización de campañas de reciclaje y aprovechamiento en el área rural

Según lo informado por la EAAAY, mediante oficio, el servicio en el área rural se presta de acuerdo a la siguiente tabla se identifica los centros poblados a los cuales se les presta el servicio y la frecuencia y horario en que se realiza

FRECUENCIAS Y HORARIOS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE DE CENTROS POBLADOS					
RURAL-01	MARTES	DIURNO	2.00 P.M 6.00 PM	RURAL	Chaparrera, Niata, Sinú, La vía Morro Marroquín, La Vega, Guamalera, Charte (La playa, Barrio Seco, casas aledañas a la vía, colegio gabriela mistral) Barrio seco-Molino San rafael vía la Guafilla, Guafilla, Vía al Charte.
RURAL-02	MIERCOLES	DIURNO	2.00 P.M 6.00 PM	RURAL	Villarita, Esmeralda
RURAL-03	JUEVES	DIURNO	2.00 P.M 6.00 PM	RURAL	Sirivana, Palomas, Tacarimena (colegio y casas aledañas a este)
RURAL-04	VIERNES	DIURNO	2.00 P.M 6.00 PM	RURAL	Charte (La playa, Barrio Seco, casas aledañas a la vía , colegio gabriela mistral) Barrio seco-Molino, san Rafael vía la Guafilla, Guafilla, Vía al Charte.
RURAL-05	SABADOS	DIURNO	2.00 P.M 6.00 PM	RURAL	Chaparrera, Tilodiran, Morichal, Matadero Municipal, Llano lindo, Villarita, Esmeralda

Respecto al estudio tarifario para la prestación del servicio de aseo en el área rural, se tiene conocimiento que la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal, realizo una consultoría para determinar la estructura de costos y tarifas

para la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, y aseo en el sector rural de Yopal, conforme al artículo 125 de la ley 142 de 1994. No obstante este estudio debe actualizarse a la nueva metodología y normativa vigente.

Para determinar los costos del servicio de aseo en el área Rural, la Comisión de Regulación de Agua Potable, CRA, ha definido que el servicio de aseo en el área rural sea de libertad vigilada, con base en múltiples razones. En el mercado rural, a pesar de que existen restricciones de transporte, no se trata de un monopolio natural, tampoco existen economías de continuidad y la competencia puede darse, de modo que no se esperan precios altos, y si se dieran, los usuarios preferirían pagar el transporte de sus residuos a otro prestador o hacerlo ellos mismos. Además, el precio de la recolección y transporte de residuos en este mercado puede asimilarse al precio de un acarreo, por lo cual no se esperan precios mayores a esta actividad.

Por las razones anteriormente expuestas se debe fortalecer la prestación del servicio en el área rural, y lograr suplir las necesidades de la población

Valor proyecto:\$ 120.000.000

7.3. PROGRAMA DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

El barrido y limpieza de vías y áreas pública es la actividad del servicio público de aseo que consiste en el conjunto de acciones tendientes a dejar las áreas y la vías públicas libres de todo residuo sólido, esparcido o acumulado, de manera que dichas áreas queden libres de papeles, hojas, arenilla y similares y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente o mediante el uso de equipos mecánicos.

Esta actividad es reglamentada por el Decreto 2981 del 20 diciembre de 2013, donde se estipulan las responsabilidades y los criterios técnicos a tener en cuenta para la de la prestación del servicio.

También en Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, en el título F, se establecen los criterios básicos y los requisitos mínimos obligatorios que deben cumplir las personas prestadoras del servicio de aseo, con el fin de garantizar su seguridad, funcionalidad, eficiencia y calidad servicio relacionado en esta actividad y sus elementos funcionales.

En el marco de la actualización del PGIRS, el Decreto 2981 de 2013 y la Resolución 0754 del 25 de noviembre de 2014 establecen el programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, en el cual se deberán definir por barrios, las frecuencias mínimas de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, de manera que se garantice la prestación de esta actividad en el marco del servicio público de aseo en el perímetro urbano del municipio de Yopal.

Es así que para el municipio de Yopal se define para barrido y limpieza de área publicas los siguientes lineamientos:

- El barrido en barrios residenciales se deberá hacer con una frecuencia mínima de dos (2) veces por semana, las vías principales se atenderán con frecuencia mínima de dos (2) veces por semana.
- Los horarios y frecuencias establecidas para el servicio de barrido deberán garantizar el estado general de limpieza de las vías y áreas públicas y serán ajustados o ampliados cuando aparezcan nuevas áreas producto del crecimiento de la ciudad, vías que se pavimenten, cambios de uso de la zona asignada o cuando las necesidades del servicio lo requieran.
- Para el barrido, el centro de la ciudad se deberá atender diariamente de lunes a domingo utilizando frecuencias mayores en aquellos sectores que por su uso y limpieza lo requieran.

- El barrido de los puentes peatonales, glorietas, rotondas y orejas se deberá hacer en las mismas frecuencias y horarios programados para el barrido del sector donde estén ubicados.
- La recolección de los residuos provenientes de esta actividad deberá realizarse, a más tardar, ocho (8) horas después de haberse efectuado el barrido.
- Los domingos se deberá prestar el servicio de barrido en sectores comerciales, parques, zonas de interés turístico, cultural y deportivo, zonas exteriores de la central de abastos y, en general, sectores que por sus características requieran ser atendidos estos días.
- El servicio de barrido para los días festivos se deberá prestar en jornada normal.
- Las personas prestadoras deberán suscribir acuerdos, de barrido y limpieza en los que se determinen las vías y áreas públicas que cada persona prestadora vaya a atender en el respectivo municipio, sin perjuicio que en el mismo acuerdo se convenga que solo uno de ellos sea quien atiende la totalidad del área. En los mismos acuerdos se podrá establecer la forma de remunerarse entre los prestadores de las mencionadas actividades.
- El barrido y limpieza de vías y áreas públicas deberá realizarse en horarios que causen la menor afectación al flujo de vehículos y de peatones.
- El barrido manual de vías vehiculares abarca el borde de la calzada contra el andén hasta que quede libre de papeles, hojas, arenilla o de cualquier otro material susceptible de ser removido con cepillo. En las vías y puentes peatonales, comprenderá toda el área pavimentada de borde a borde.
- Las macrorrutas y microrrutas de recolección de residuos de barrido y limpieza de vías y áreas públicas se deben trazar teniendo en cuenta las normas de tránsito, las características físicas del municipio o distrito, así como con las frecuencias establecidas. Esas rutas deberán ser informadas

a los usuarios y cumplidas cabalmente por las personas prestadoras del servicio.

- Los residuos resultantes de la labor de barrido y limpieza manual de vías y áreas públicas deberán ser colocados en bolsas plásticas, que una vez llenas serán cerradas y ubicadas en el sitio preestablecido para su posterior recolección. Esta actividad incluye la recolección de bolsas de las cestas ubicadas en las vías y áreas públicas.
- Se deben colocar canastillas o cestas, en vías y áreas públicas, para almacenamiento exclusivo de residuos sólidos producidos por los transeúntes. Para la ubicación de las cestas a cargo del prestador, se requerirá aprobación previa del Municipio.
- El personal operativo para la actividad de barrido manual deberá contar con el equipo necesario para la limpieza, barrido, almacenamiento, recolección y el transporte manual de los residuos sólidos, incluidos los elementos de seguridad industrial y salud ocupacional necesarios.
- La limpieza en vías y áreas públicas no pavimentadas se deberá llevar a cabo con una frecuencia mínima de dos (2) veces por semana, en horario diurno.
- El prestador del servicio público de aseo, debe ejecutar tareas excepcionales de limpieza que se deriven de hechos de caso fortuito o fuerza mayor tales como siniestros, accidentes y catástrofes, o ante eventos previsibles como desfiles, ferias, elecciones, manifestaciones, huelgas o alteraciones del orden público, sin desatender las zonas que ya tienen horarios, frecuencias y recursos programados.
- En desarrollo de las actividades de barrido de vías y áreas públicas, no es permitido arrojar residuos hacia las alcantarillas del sistema pluvial y sanitario del municipio. Para el efecto la persona prestadora del servicio público de aseo deberá capacitar a los operarios de barrido para evitar que el producto de esta actividad se disponga en sumideros de alcantarillado pluvial, y de esta forma prevenir su taponamiento.

- En el caso de producirse accidentes o hechos imprevistos que generen suciedad en la vía pública, dentro del área de prestación, la persona prestadora del servicio público de aseo deberá concurrir para restablecer la condición de limpieza del área. Para tales efectos, la persona prestadora deberá hacer presencia en el sitio dentro de las tres (3) horas siguientes al momento de haber sido avisada para prestar el servicio en el área afectada.
- Para la actividad de limpieza en los casos de eventos masivos se deberá realizar el procedimiento establecido en coordinación con la secretaria de gobierno municipal.
- Los residuos voluminosos o inertes de arrojo clandestino deberán ser recolectados a más tardar veinticuatro (24) horas después de recibido el reporte de quejas de los usuarios.
- El rendimiento de la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, deberá determinarse con base en la cantidad de kilómetros barridos y el tiempo mensual utilizado por los operarios cuando sea manual o de los equipos cuando sea mecánico.
- Son responsabilidades del prestador de servicio público de aseo:
 - ✓ Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
 - ✓ Garantizar la frecuencia mínima de barrido y limpieza.
 - ✓ Adelantar labores de limpieza de vías y áreas públicas para superar situaciones de caso fortuito o fuerza mayor, tales como terremotos, inundaciones, siniestros y catástrofes de cualquier tipo.
 - ✓ Establecer las macrorrutas y microrrutas que deben seguir cada una de las cuadrillas de barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
 - ✓ Deberán colocar canastillas o cestas, en vías y áreas públicas, para almacenamiento exclusivo de residuos sólidos producidos por los transeúntes y deberá llevar un inventario de las cestas que suministre, así como de su estado, para efectos de su mantenimiento y reposición.

- La limpieza y remoción de los avisos publicitarios o propaganda será responsabilidad de los anunciantes, quien podrá contratar con la persona prestadora del servicio público de aseo la remoción y el manejo de los residuos sólidos generados por la remoción de los avisos publicitarios o propaganda, cuyo costo será pactado entre el anunciante y la persona prestadora del servicio público de aseo como manejo de un residuo especial. Las autoridades de policía deberán velar por el cumplimiento de esta obligación.
- La comunidad deberá contribuir al éxito de este programa, aplicando hábitos de cultura ciudadana en el manejo adecuado de los residuos sólidos que deposita en las vías y área pública del Municipio, y de las canastillas y cestas en vías y áreas públicas.

El programa Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas, contribuye en el aseguramiento de la prestación del servicio público de aseo en este componente, en continuidad, calidad y cobertura. Para la elaboración de dicho programa se levantó una línea base respecto al estado actual de la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas la cual se relaciona en el anexo 1 denominado diagnóstico, en el que se detallan el estado actual de la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

Como resultado de la consultoría realizada, se identificó una serie de causas y los efectos directos e indirectos. El problema central identificado para Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas es el inadecuado manejo de los residuos sólidos en la vías y áreas públicas del Municipio, asociada a causas tales como la falta de cultura ciudadana frente al manejo de los residuos sólidos en las vías y áreas públicas, la falta de cobertura y continuidad en la prestación del servicio público de aseo en la actividad de Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas, y finalmente la falta de control por parte de las autoridades competentes para velar por el cumplimiento de la norma frente a la presentación y disposición adecuada de los residuos y así no permitir la existencia de puntos críticos en las vías y áreas públicas. (comparendo ambiental).

Con este programa se pretende lograr la continuidad en la prestación de la actividad de barrido y limpieza, ya que a pesar de que los prestadores existentes tienen un acuerdo para realizar ésta actividad con unas microrrutas establecidas, no se cumplen al 100%.

7.3.1. PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO PARA EL CONTROL DEL BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

La limpieza del espacio público vista como una de las medidas para mitigar la contaminación visual de un lugar, debe ser una de las principales actividades que el municipio debe desarrollar y hacer seguimiento, por medio de acciones de monitoreo que busquen implementar las buenas prácticas de aseo en los lugares públicos y las vías. Tanto los operadores del servicio de aseo público y privado, como las instituciones responsables del PGIRS, deben velar por el cumplimiento de estas actividades, con calidad, continuidad y cobertura en todas las áreas públicas y vías municipales, garantizando el embellecimiento del municipio.

Así mismo, buscar aumentar la conciencia ciudadana frente a sus deberes que tienen como usuarios del servicio público de aseo en la actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en el manejo de los residuos sólidos, por lo tanto debe implementarse una política y programas de información educación y comunicación, para aumentar la cultura ciudadana de no arrojar residuos sólidos a la calle, esta política debe articularse con la implementación del programa de aprovechamiento

Garantizar que las metas del proyecto en servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas de la zona urbana; se cumplan en un 60% a corto plazo, 20% a mediano plazo y 20% a largo plazo

Valor proyecto: \$ 533.700.000.



7.3.2. PROYECTO: CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, GEO-REFERENCIACIÓN DE LOS GENERADORES DEL MUNICIPIO POR SECTORES, TIPO DE GENERADOR, TIPO DE USUARIO Y TIPO DE RESIDUOS.

El PGIRS ha propuesto ejecutar un proyecto para implantar un sistema progresivo de separación y recolección selectiva de los residuos aprovechables por estrato y tipo de generador, junto con un proyecto para el diseño de las rutas en función a los resultados del programa de aprovechamiento.

Para ello es necesario contar con una caracterización más específica, por sector y tipo de usuario, para lograr definir los ingresos futuros de los residuos aprovechados, así como determinar la cadena de los residuos hasta llegar a la comercialización o disposición final.

Garantizar que las metas del proyecto se cumplan en un 25% a corto plazo, 25% a mediano plazo y 50% a largo plazo

Valor proyecto: \$ 127.786.000

7.4. PROGRAMA DE LIMPIEZA DE PLAYAS COSTERAS Y RIBEREÑAS

El Municipio de Yopal, cercano a su casco urbano, es circundada por el río Cravo sur, de oriente a occidente.

Actualmente, este río como otros ríos y caños cercanos al casco urbano del municipio presentan diversos problemas ambientales entre los cuales se tiene que no existe un programa limpieza municipal que se concentre en dar mantenimiento las zonas ribereñas de los ríos y caños del municipio. A partir del bajo nivel de mantenimiento que reciben esta áreas y la falta de cultura ciudadana respecto al cuidado de las fuentes hídricas de la ciudad y el manejo adecuado de los residuos sólidos, se tiene una disposición inadecuada de residuos sólidos en sus riberas.

De acuerdo lo estipulado en el Decreto 2981 del 20 de Diciembre del 2013, en su artículo 63 *“La persona prestadora del servicio público de aseo deberá efectuar la limpieza de las playas costeras o ribereñas en las áreas urbanas definidas por el PGIRS e instalar cestas de almacenamiento en las zonas aledañas.”* De igual manera, la resolución 0754 del 25 de Noviembre del 2014, por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, establece que el programa de Limpieza de Zonas Ribereñas debe *“Definir las respectivas áreas (en m² y ubicación) de playas costeras y ribereñas ubicadas en suelo urbano que sean objeto de limpieza”*.

Dada la poca información que se tiene respecto a las áreas ribereñas y al manejo ambiental de dichas zonas, es importante establecer los siguientes lineamientos mientras se obtienen los resultados de los proyectos de diagnóstico y evaluación del manejo de los residuos sólidos en las zonas ribereñas del Municipio de Yopal.

- Es responsabilidad del Municipio establecer las áreas y ubicación de las zonas ribereñas objeto de limpieza. Además debe dar esta información a quien vaya a ser la persona prestadora del servicio público encargada de la limpieza de zonas ribereñas.
- De acuerdo a lo estipulado en el Decreto 2981, en su artículo 63, la persona prestadora del servicio público de aseo deberá limpiar y mantener en buen estado las zonas ribereñas ubicadas en suelo urbano, lo cual incluye el censo y control de puntos críticos de disposición inadecuada de residuos sólidos.
- Los dependencias municipales de seguimiento y control ambiental, (Secretaría de Gobierno, Secretaría de Medio Ambiente, Idury) y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia deben coordinar las acciones de seguimiento y control sobre los cuerpos de agua de la ciudad, incluyendo el manejo adecuado de los residuos sólidos en sus operativos.
- Es responsabilidad de todos los ciudadanos residentes, así como los turistas que acceden a estas riberas, proteger los cuerpos de agua de la ciudad, mediante la no disposición de residuos sólidos en zonas ribereñas, y acciones de denuncia cuando sean testigos de disposición de residuos

sólidos en estas áreas. De igual manera es responsabilidad de la ciudadanía participar activamente en las jornadas de limpieza de las zonas ribereñas programadas por las instituciones públicas y privadas de la ciudad.

Con estas directrices se propone que el programa de limpieza de zonas ribereñas se enfoque en el fomento a la protección del recurso hídrico de la ciudad, a partir de mantener las zonas de ribera limpias, y, de la apropiación del recurso hídrico por parte de los ciudadanos.

7.4.1. PROYECTO: DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS ZONAS RIBEREÑAS DEL MUNICIPIO DE YOPAL.

Con este proyecto, se busca conocer la información real respecto a áreas y estado actual de las zonas ribereñas cercanas al casco urbano del municipio, de forma tal que se pueda realizar programas de la limpieza y manejo adecuado de los residuos sólidos en las de las zonas ribereñas de los cuerpos de agua del Municipio. Realizar un diagnóstico de la situación de los cuerpos de agua cercanos al casco urbano, respecto a la limpieza de sus zonas ribereñas. Establecer los lineamientos Municipales para el manejo de las zonas ribereñas en el Municipio en relación con los residuos sólidos y el control de puntos críticos y fomentar la cultura ciudadana a través de estrategias de información, educación y comunicación respecto al manejo adecuado de los residuos sólidos, enfocadas al cuidado del recurso hídrico del Municipio.

7.5. PROGRAMA DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS



El corte de césped y la poda de árboles en vías y áreas públicas se establecen en el Decreto 2981 de 2013 como actividades incluidas en la prestación del servicio público de aseo; y determinada como programa del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS por medio de la Resolución 0754 de 2014, la cual presenta los requerimientos mínimos que debe contener en su formulación y ejecución, siendo estos:

- Identificación del catastro de árboles ubicados en las vías y áreas públicas que serán objeto de poda, que debe indicar el número, ubicación, tipo y frecuencia de poda.
- Identificación del catastro de las áreas públicas que serán objeto de corte de césped, precisando la ubicación, metros cuadrados, etc.

Adicionalmente se incluyen como ejes transversales el aprovechamiento de los residuos sólidos generados por la actividad y la gestión del riesgo, en este caso, por árboles caídos. La articulación de la gestión del riesgo a este programa se basa en la importancia de identificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; y de esta forma generar medidas de prevención y mitigación con el fin de reducir las condiciones de riesgo en la prestación del servicio de aseo, que generalmente se presentan por el deterioro arbóreo y las condiciones climáticas del municipio.

Los lineamientos con base en las políticas nacionales establecidas en el Decreto 2981, y a nivel municipal en la actividad de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas del municipio, son:

- El corte de césped debe realizarse en las áreas verdes de los municipios, tales como: separadores viales ubicados en vías de tránsito automotor o peatonal, glorietas, parques públicos sin restricción de acceso definidos en las normas de ordenamiento territorial, que se encuentren dentro del perímetro urbano.
- Se excluye de esta actividad el corte de césped de los antejardines frente a los inmuebles el cual será responsabilidad de los propietarios de éstos. De igual forma se excluyen las actividades de ornato y embellecimiento.

- La recolección de los residuos provenientes de esta actividad deberá realizarse, a más tardar seis (6) horas después de haberse efectuado el corte de césped o la poda de árboles.
- Esta actividad deberá realizarse en horario diurno para zonas residenciales, siempre y cuando no se generen dificultades por el tránsito peatonal o vehicular y cualquier otra zona que por sus características particulares no permita la realización de la actividad en el horario mencionado.
- La recolección de los residuos de poda de árboles y corte de césped deberá realizarla la persona prestadora del servicio público de aseo.
- La recolección puede efectuarse a partir de la acera, o de unidades y cajas de almacenamiento o cualquier sistema alternativo que garantice su recolección y mantenimiento de sus características como residuo aprovechable.
- Los residuos producto de árboles caídos por situaciones de emergencia son responsabilidad de la entidad territorial, la cual puede contratar con la empresa del servicio público de aseo su recolección y disposición final.
- La entidad territorial debe garantizar el retiro de los residuos dentro de las ocho (8) horas siguientes de presentado el suceso.
- La actividad de corte de césped y poda de árboles deberá ser prestada por los operadores del servicio público de aseo en las zonas asignadas a partir del momento en que la CRA defina el marco tarifario y los prestadores ajusten su tarifa.
- La persona prestadora del servicio de público de aseo deberá desarrollar las tareas de corte de césped de forma programada, teniendo en cuenta que el área debe intervenir cuando la altura del césped supere los diez (10) centímetros. En todo caso la altura mínima del césped una vez cortado no debe ser inferior a dos (2) centímetros.
- La programación definida para la realización del corte de césped y poda de árboles debe ser presentada al ente regulador.

- Luego de realizar la actividad la persona prestadora del servicio público de aseo, deberá empacar los residuos generados en bolsas plásticas para facilitar la recolección de los mismos.
- La persona prestadora del servicio público de aseo realizara la recolección de los residuos de corte de césped y poda de árboles de acuerdo a la programación establecida para el desarrollo de esta actividad, sin embargo la recolección debe realizarse dentro de las seis (6) horas de haberse efectuado el corte de césped o la poda de árboles.
- Se prohíbe la quema de los residuos generados por la actividad de corte de césped y poda de árboles.
- Para el desarrollo de la actividad se deben tener en cuenta las normas de seguridad de que habla el artículo 69 del Decreto 2981 de 2013.
- Los residuos generados por el desarrollo de la actividad de corte de césped y poda de árboles deberá ser acondicionado, triturado y posteriormente realizar el aprovechamiento y disposición final en el lugar que establezca la Administración Municipal para dicho fin, la cual hasta nuevo orden se continuara depositando en el relleno sanitario Macondo.
- El pago por el servicio de corte de césped y poda de árboles será el definido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.
- La Secretaria de Agricultura, Turismo, Medio Ambiente deberá identificar y caracterizar las amenazas y vulnerabilidades determinantes de los riesgos por caída de árboles en el municipio, así mismo en coordinación con la Secretaría de Gobierno deberá implementar y consolidar un modelo municipal para la atención integral de desastres provocados por árboles caídos.

De acuerdo a la información entregada por el consultor, se identificó una problemática principal que radica en la capacidad operativa para responder a la demanda de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas en el Municipio de Yopal.

Como objetivos está el de definir los lineamientos técnicos y operativos enfocados al mejoramiento en la prestación del servicio de corte de césped y poda de árboles en el municipio, de acuerdo a la normatividad vigente el de constituir el inventario de árboles ubicados en las vías y áreas públicas que serán objeto de poda así como las áreas públicas que serán objeto de corte de césped y la frecuencia con la cual deberá realizarse la poda de los árboles.

Adicionalmente, el realizar el catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas, indicando el número, ubicación, tipo, frecuencia de poda de los árboles que deben ser objeto de poda

Finalmente, actualizar el catastro de áreas públicas que a realizado el Instituto de desarrollo urbano y rural de Yopal, IDURY. (ubicación, metros cuadrados, etc.) Que será objeto de corte de césped.

7.5.1. PROYECTO: ESTUDIO PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES TÉCNICO-AMBIENTALES Y ESTABLECER LOS LINEAMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES EN VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.

Con este proyecto se pretende generar los lineamientos a nivel de planificación referente a la generación de un plan de podas y corte de césped georeferenciadas por barrios en el área urbana del Municipio. De esta forma se determinarán las estrategias que ayuden a la protección del arbolado y zonas verdes por parte de los diferentes actores (instituciones, comunidad, administrativos, etc.) de igual forma se busca generar un punto de partida en términos de directrices en la ordenación y gestión del arbolado del municipio de Santiago de Cali.

De acuerdo con lo señalado en el Decreto 2981, es necesario contar con el inventario actualizado de árboles y áreas objeto de corte de césped, conociendo las condiciones técnico –ambientales que cuenta cada área. Por lo que se

requiere de un inventario y Actualización del Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas del Municipio que deben ser objeto de poda y tala.

Así mismo, este proyecto deberá definir estrategias enfocadas al aprovechamiento de los residuos sólidos producto de la actividad de corte de césped y poda de árboles.

Valor proyecto: 156.000.000

7.5.2. PROYECTO: VINCULACIÓN AL SISTEMA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS ESPECIALES, A LOS OPERADORES Y LA COMUNIDAD EN CAPACIDAD DE EJERCER ESTE SERVICIO, GARANTIZANDO CALIDAD, ADECUADO MANEJO Y APROPIADA DISPOSICIÓN

Los servicios especiales determinados en el decreto 2981 de 2013 art. 42. La recolección y transporte de los residuos sólidos originados por la poda de árboles y corte de césped, en áreas públicas deberá realizarse por una persona prestadora del servicio público de aseo. En lo posible estos residuos deben destinarse a procesos de aprovechamiento. Actualmente se realiza en el municipio, el servicio de poda de árboles y corte de césped es contratado con organizaciones comunitarias en capacidad de realizar esta actividad, sin embargo, no se cuentan con registros de esto y no está enmarcado como un objetivo el hecho de darle a la comunidad la oportunidad de prestar este servicio y así como de generar empleo.

Garantizar que las metas en la prestación de servicios especiales; se cumplan en un 40% a corto plazo, 40% a mediano plazo y 20% a largo plazo

Valor programa: \$ 577.000.000

7.6. PROGRAMA DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS

Actualizar el inventario de puentes peatonales y áreas públicas en el área urbana que serán objeto de lavado con cargo a la tarifa del servicio público de aseo, así

como su ubicación, área y estado actual. Incluir los parques, monumentos, esculturas, pilas y demás mobiliario urbano y bienes de interés cultural cuya limpieza y mantenimiento no está dentro de la tarifa del servicio.

7.6.1. PROYECTO: DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AL COMPONENTE DE LAVADO DE PUENTES PEATONALES Y ÁREAS PÚBLICAS.

Se deberá elaborar el inventario de puentes peatonales y áreas públicas en el área urbana objeto de lavado. Adicionalmente, se debe definir el tipo de estrategia a seguir en el municipio de Yopal para el seguimiento y control del lavado de los puentes peatonales y áreas públicas, ya sea mediante monitoreo por cámaras de seguridad de forma permanente, o algún sistema eficiente, la cual brinde la calidad, continuidad y cobertura en la prestación del servicio de aseo.

Valor proyecto: 260.000.000.

7.7. PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO

El programa de aprovechamiento requiere inicialmente de capacitación a los usuarios para que lleguen a la separación en la fuente y así lograr los residuos más limpios para facilitar su separación y comercialización o transformación.

De acuerdo con la cantidad y composición de los residuos sólidos, se podrán considerar alternativas de reciclaje, compostaje, aprovechamiento energético, entre otras

Inicialmente, es importante realizar un concepto jurídico regulatorio y técnico sobre la actividad complementaria de aprovechamiento dentro del servicio público de



aseo en el Municipio de Yopal y brindar recomendaciones sobre las medidas afirmativas y técnicas, forma tal que se tenga la perspectiva jurídico regulatoria del componente de aprovechamiento en Colombia, se determinen los instrumentos jurídicos que deben implementarse para garantizar un efectivo aprovechamiento en el Municipio de Yopal, se definan los actores involucrados, brindar orientación sobre el régimen contractual aplicable, establecer el régimen de regulación tarifaria, determinar escenarios de facturación, recaudo y remuneración, establecer responsabilidades ante los Organismos de vigilancia y control, de forma tal que brinde orientación sobre directrices y exigencias de implementación operativa.

7.7.1. PROYECTO: DE SENSIBILIZACIÓN, EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

El objetivo principal del programa es realizar campañas de orientación y capacitación a los usuarios que promuevan los cambios en la cultura ciudadana en lo relacionado con la eliminación de prácticas de arrojos de residuos sólidos en el espacio público, consumo de bienes y servicios para reducir la cantidad de residuos generados.

Se hace necesario desarrollar un proceso de sensibilización ambiental a la población, orientándolos e integrándolos a la creación de una conciencia por el cuidado y preservación del espacio público. De manera que se articulen diferentes acciones tales como sacar los residuos en el día y horario establecido, uso adecuado de las cestas públicas, manejo responsable de escombros, que permita la identificación por parte de la comunidad de los infractores en los puntos críticos de escombros seleccionados y promover la imposición de comparendos o sanciones de contribución ambiental a los infractores

Sensibilización, educación y capacitación de los funcionarios de la administración municipal, empleados de las empresas prestadoras del servicio público de aseo, en temas de competencia de cada grupo objetivo, que garantice la articulación del esquema de aprovechamiento en el ente territorial.

Capacitación a los usuarios en separación en la fuente y presentación oportuna de los residuos, así como capacitación a los operarios del prestador de la actividad de recolección selectiva.

Capacitación a los recicladores en el manejo de residuos, a la administración municipal y los establecimientos educativos del municipio.

Los estudios deberán considerar como mínimo los siguientes factores, de conformidad con lo establecido en el artículo 92 del Decreto 2981 de 2013:

Realización de un análisis de mercado en el cual se evalúe como mínimo la oferta, la demanda, los precios históricos de compra y venta de materiales; identificación de los actores de la cadena de comercialización y transformación de material reciclable, que permita estimar la cantidad de residuos a ser incorporados en el ciclo productivo en un periodo determinado de tiempo.

El análisis de mercado se podrá realizar de acuerdo con el Realización de la cuantificación y caracterización de los residuos para determinar el potencial de aprovechamiento, de acuerdo con sus propiedades y condiciones de mercado.

Comparación de alternativas a través de indicadores con beneficio/costo, empleos generados, costos de operación y mantenimiento, ingresos, entre otros.

Evaluación de la viabilidad financiera y comercial de la alternativa seleccionada, para lo cual deberá considerar los costos de inversión, operación, administración y mantenimiento. Así mismo, deberá incluir los ingresos por concepto de comercialización de materiales y de tarifas.

Valor proyecto: 325.000.000

7.7.2. PROYECTO: DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y OTROS

Articular los proyectos de aprovechamiento de residuos con los demás componentes del servicio público de aseo como la presentación de los residuos



separados en la fuente, recolección y transporte selectivo, sensibilización y capacitación en separación en la fuente.

Evolución y definición de los sitios potenciales donde se instalará la infraestructura para el acopio, clasificación, beneficio y transferencia, el cual debe ser compatible con los usos del suelo definidos en las normas de ordenamiento territorial vigentes.

El proyecto debe contar con los permisos, concesiones y autorizaciones a que haya lugar, según lo establecido en la normatividad vigente.

Vincular la comunidad de recicladores.

Establecer las áreas para la localización de estaciones de clasificación y aprovechamiento y plantas de aprovechamiento, de conformidad con las normas urbanísticas locales y los resultados de los estudios de factibilidad. Dichas áreas serán consideradas de interés social y de utilidad pública, de acuerdo con el artículo 89 del Decreto 2981 de 2013.

Se deberá establecer un mecanismo para el aprovechamiento de residuos orgánicos provenientes de plazas de mercado.

Garantizar que las metas del proyecto Aprovechamiento del 80% de los residuos orgánicos generados en la zona urbana del municipio; se cumplan en un 25% a corto plazo, 25% a mediano plazo y 50% a largo plazo

Valor proyecto: 1.000.000.000.00

7.7.3. PROYECTO: ESTUDIO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE MACRO Y MICRO RUTAS PARA LA RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS

Para esto el PGIRS ha propuesto ejecutar un proyecto para implementar un sistema progresivo de separación y recolección selectiva de los residuos aprovechables por estrato y tipo de generador. Este proyecto, depende



directamente de la evaluación y el ajuste de los resultados obtenidos del proyecto de caracterización, los cuales deberán abocar por la definición de rutas, horarios, frecuencias y equipos para la recolección selectiva de los residuos aprovechables que sean segregados por los usuarios del municipio.

Garantizar que las metas del proyecto El reciclaje como actividad del servicio de aseo se cumplan en un 40% a corto plazo, 35% a mediano plazo y 25% a largo plazo

Valor programa: \$ 70.000.000,00.

7.8. PROGRAMA DE INCLUSIÓN DE RECICLADORES

El programa de inclusión de recicladores de oficio tiene por objeto incorporar y fortalecer de manera permanente y progresiva las acciones afirmativas a favor de la población recicladora existente en el municipio de acuerdo con el censo de recicladores, de conformidad con lo establecido en el artículo 88 del Decreto 2981 de 2013, para la formalización como prestadores del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento. Implementar un mecanismo de registro de las bodegas, centros de acopio o estaciones de separación y clasificación existentes en el municipio.

Disponer de un registro actualizado de los recicladores de oficio, organizaciones de recicladores y el estado de cumplimiento de sus obligaciones legales establecidas en la Ley 142 de 1994 y sus normas reglamentarias.

Brindar asistencia técnica y financiera para mejorar sus condiciones de acopio, selección, clasificación y alistamiento de materiales reciclables.

Evaluar la posibilidad de crear fondos municipales de aprovechamiento que apoyen la financiación de la actividad.

Promover esquemas de colaboración y coordinación entre los prestadores del servicio público de aseo de los residuos no aprovechables y aprovechables

Adelantar actividades de divulgación y comunicación que permitan construir y fortalecer las relaciones entre las organizaciones de recicladores y los generadores de residuos.

Crear una agenda conjunta con las diferentes entidades municipales para apoyar temas sociales relacionados con la salud, educación, vivienda, familia, entre otros, que afectan a la población recicladora.

7.8.1. PROYECTO: FOMENTAR LA CONFORMACIÓN DE ORGANIZACIONES DE RECICLADORES

Fomentar la creación, funcionamiento y formalización de las organizaciones de recicladores como prestadores del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.

Planear actividades de capacitación y asistencia en temas administrativos, técnicos, tributarios, legales y de la prestación del servicio público de aseo.

Contribuir a la conservación del medio ambiente y laborar por el bienestar del reciclador y sus familias.

Valor proyecto: 40.000.000

7.8.2. PROYECTO: FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL DE LAS ASOCIACIONES Y COOPERATIVAS EXISTENTES DE RECICLADORES

Con este proyecto se quiere fomentar la participación de los recicladores en el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en los procesos de recuperación y aprovechamiento de los residuos; a través de la realización

de campañas, cursos y capacitaciones en desarrollo empresarial, organizacional y personal de las asociaciones y cooperativas de las cuales forman parte. Así mismo, se busca fortalecer empresarial y tecnológicamente a las Cooperativas y asociaciones, en pro de la optimización de sus procesos y un aprovechamiento eficiente de los materiales reciclables, quedé mayor valor agregado a la actividad.

Garantizar que las metas del proyecto Vinculados los recicladores informales en actividades de aprovechamiento; se cumpla en un 35% a corto plazo, 20% a mediano plazo y 45% a largo plazo

Valor programa: \$ 105.000.000,00

7.9. PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL

Garantizar la disposición final técnica y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos no aprovechados.

Definición de nuevas áreas de disposición final, la viabilidad de celdas de disposición final transitorias y de disposición final adecuado. En el marco del artículo 16 del Decreto 838 de 2005 o la norma que lo modifique o sustituya, se propenderá a que la disposición final se enfoque hacia un ámbito regional.

Para dar mayor claridad a la estructura del PGIRS; el Plan ha sido orientado a dar estricto cumplimiento en cada una de las alternativas presentadas, a los preceptos emanados del decreto que rige la prestación del servicio público de aseo en Colombia, en especial los contenidos del Decreto 2981 de 2013, por el cual se reglamenta la prestación del servicio.

Es importante se determine por parte del Municipio la alternativa de disposición final y se realice una modificación al Plan de Ordenamiento Territorial en el que se incluyan áreas específicas para el establecimiento de un nuevo sitio de disposición final.

A continuación se hace una evaluación técnica y financiera general de cada alternativa.

7.9.1. PROYECTO PRIMERA ALTERNATIVA

Teniendo en cuenta el estudio realizado “*ESTRUCTURACIÓN DE ESQUEMAS REGIONALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ASEO, EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE*” convenio 011, del PDA, y de después de un riguroso análisis financiero se concierta que la alternativa No. 2 del documento mencionado tiene viabilidad tanto técnica como económica para considerar una alternativa en la disposición final de residuos en el Municipio de Yopal. Dicha alternativa se presenta así;

Un relleno sanitario y dos Estaciones de transferencia

- Sur – En Villanueva, Estación de transferencia
- Centro – en Yopal, Relleno Sanitario
- Norte – Paz de Ariporo, Estación de transferencia

Tabla 18. Propuestas Ubicación Rellenos sanitarios

PROPUESTA	REGIONAL	COBERTURA	Ton / mes
Relleno sanitario	Orocué (solución individual)	Orocué	44
Relleno sanitario	Sácama o La Salina	Sacama y La Salina	38

PROPUESTA	REGIONAL	COBERTURA	Ton / mes
Estación de transferencia	Villanueva	Villanueva, Sabanalarga y Monterrey	767
Estación de transferencia	Paz de Ariporo	Paz de Ariporo, Hato Corozal, Pore, Trinidad, San Luis de Palenque y Támara	854
Relleno sanitario	Yopal	Yopal, Aguazul, Maní, Nunchía, Recetor, Chámeza y Tauramena	6.501

Fuente estudio PDA Convenio 011

Por eficiencia económica se entiende que el régimen de tarifas procurará que éstas se aproximen a lo que serían los precios de un mercado competitivo, las fórmulas tarifarias deben tener en cuenta no solo los costos sino los aumentos de productividad esperados, y que éstos deben distribuirse entre la empresa y los usuarios; y que las fórmulas tarifarias no pueden trasladar a los usuarios los costos de una gestión ineficiente, ni permitir que las empresas se apropien de las utilidades provenientes de prácticas restrictivas de la competencia.

El relleno sanitario es la tecnología que menos costos tiene, es una tecnología que es costeable en el corto y largo plazo, y garantiza una recuperación de los costos y gastos vía tarifa.

A continuación se presentan los costos de inversión y operación para un relleno sanitario convencional, sin mencionar las actividades que se requerirían para la implementación de una estación de transferencia.

Estudios y Evaluaciones

Levantamiento Topográfico del Sitio



Estudios Geológicos y Geotécnicos

Evaluación de la Calidad del Aire y Ruido

Evaluación Cuantitativa y Cualitativa de las Aguas Superficiales y Subterráneas

Evaluación de parámetros hidrológicos y meteorológicos

Estudios de Tráfico

Evaluación Demográfica y Socioeconómica Regional (Talleres)

Evaluación de Fauna y Flora

Estudios Arqueológicos

Diseño del Relleno Sanitario y Obras Anexas

Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo

Evaluación del EIA y el PMA

Actividades de Construcción

Instalaciones Generales

Predio

Cerramiento (Cerca perimetral) en alambre de púas

Vías Internas

Vías externas

Manejo de aguas lluvias

Adquisición de Vehículos

Buldócer D6 R

Buldócer D8 T

Compactador pate cabra para residuos sólidos 816 G

Retroexcavadora 416 D

Volqueta doble troque

Vibro compactador

Equipos diversos

Actividades de combustible, mantenimiento y equipos menores

Suministro de combustible por Vehículo

Mantenimiento por Vehículo

Equipos menores

Actividades asociados al manejo de los residuos

Cantidades por Módulo

Excavación y transporte de suelo del área de relleno

Extendida y compactación del propio suelo (sub-base)

Construcción capa (40 cm) de arcilla compactada en capas de 13 cm

Geo membrana Inferior

Suelo protector

Capa drenante

Geotextil drenante en todo el fondo

Cajas de Recolección de Lixiviado

Suministro y asentamiento de tubos de PVC perforado y liso 250mm(10")

Suministro y asentamiento de tubos de PVC liso 150mm (6") conducción

Geo membrana Superior

Mantenimiento de vías

Cobertura celda diaria

Cierre de celda

Suministro y extendida de cobertura arcillosa

Suministro y extendida de capa de suelo orgánico final

Revestimiento vegetal del relleno

Sistema de evacuación de gases

Piedra bola para chimeneas

Malla para chimeneas

Plan de Manejo Ambiental

Etapa de Construcción

Cuadrilla Ambiental

Preparación de informe periódico de cumplimiento ambiental

Pago de Seguimiento Ambiental a la Construcción (Anual)

Ensayos de Monitoreo (Aguas, Suelo, Aire, etc)

Talleres de Información a la Comunidad

Obras de Paisajismo

Teniendo en cuenta que la operación del nuevo relleno sería similar al que realiza actualmente la EAAAY, en el relleno Macondo, Es importante que en el caso que se establezca como solución definitiva, la construcción de un relleno sanitario regional en el Municipio de Yopal, se debe tener en cuenta las siguientes estructuras adicionales a las especificadas en el estudio de la Sociedad de Ingenieros de Casanare:

Manejo de Lixiviados



Teniendo en cuenta que uno de los principales problemas que afectan el relleno existente es el manejo y tratamiento de lixiviados, los cuales se aumentan dadas las condiciones de humedad y precipitaciones del Municipio, se debe tener en cuenta que en el proceso constructivo y de manejo del relleno, se establezcan, fomenten y busquen tecnologías amigables con el medio ambiente, especialmente en los lixiviados, los cuales deberán ser tratados adecuadamente, a través de tecnologías biológicas de descontaminación mediante procesos de evaporación, recirculación y aspersion, realizar un tratamiento limpio sin afectar las quebradas y ríos aledaños, como la biorremedación, la cual consiste en cualquier proceso que utilice microorganismos, hongos, plantas o las enzimas derivadas de ellos para retornar un medio ambiente alterado por contaminantes a su condición natural.

Un tipo de proceso es conocido como fitorremediación, esta consiste en tratar por medio de plantas estos lixiviados usando humedales artificiales sistema de tratamiento, obteniendo remoción de contaminantes del orden del 80 al 94% de la carga original; esta descontaminación del residuo líquido fue determinada por medio de la evaluación de parámetros tan importantes para las aguas como son acidez, alcalinidad, Dureza, DBO5, DQO, Grasas y aceites, Nitrógeno amoniacal y Sulfatos. La utilización de plantas acuáticas ha demostrado ser eficiente en la remoción de una amplia gama de sustancias, orgánicas así como nutrientes y metales pesados, obteniéndose como producto un agua que puede ser reincorporada a proceso de paisajismo sin afectar el medio ambiente. Todo esto gracias a la asociación existente entre las raíces de las plantas y los microorganismo presente, logrando así crear proceso que no deterioren el medio ambiente, manteniendo una política de cero vertimientos.

Planta para reducir emisiones

Para lograr una reducción de los gases efecto invernadero, se debe construir una planta que capture, transporte y destruya mediante quema controlada el biogás que generan los residuos sólidos domiciliarios del relleno.

Actividades de Pos-clausura

Personal

Monitoreo semestral de las aguas freáticas de pozos vecinos

Mantenimiento de la red eléctrica, alumbrado, oficina de vigilancia

Manejo de residuos peligrosos

Se debe incluir dentro del proceso constructivo con las estructuras necesarias una para el manejo y tratamiento de residuos peligrosos, tales como celdas de seguridad, almacenamiento de residuos peligrosos, planta de aguas industriales, con la capacidad adecuada que determinen los estudios y proyecciones que se realicen para tal fin.

Para la operación del relleno sanitario es conveniente bajo el modelo de concesión la vinculación de un operador privado, con el fin de generar costos y gastos eficientes, así como competitivos a nivel nacional, conforme a los lineamientos de la Res. CRA 351 de 2005, donde se establece la competencia entre prestadores a partir de un precio o tarifa techo, permitiendo que el operador se mueva bajo este techo en busca de optimizar recursos y capital.

Tabla 19. Cálculo de Tarifa

Tipo de disposición / municipio	ton/día	Costo/ton
---------------------------------	---------	-----------

Relleno Sanitario Yopal	217	\$28.604
Estación de transferencia Villanueva	26	\$28.822
Estación de transferencia Paz de Ariporo	29	\$25.841
Costo total		\$83.267

Fuente estudio PDA Convenio 011

Para la construcción de este relleno sanitario se hace necesario contar con un terreno con las características indicadas en el decreto 838 de 2005 para su ubicación, construcción y posterior operación.

La inversión total del relleno sanitario regional estaría alrededor de los 12.300 millones de pesos, para una vida útil de los 20 a 30 años, la evaluación financiera se realizó a 30 años los cuales arrojó los siguientes resultados.

Un valor presente neto de 12.027 mil millones de pesos.

Una Tasa interna de retorno del 19% siendo alta para este tipo de proyectos cuando en la regulación del sector se establece una TIR del 13,5%.

A partir de estos dos indicadores, se puede establecer que el proyecto es viable desde su parte financiera, pero es necesario tener un inversionista o un gran músculo financiero que apalanque el proyecto.

7.9.2. PROYECTO: SEGUNDA ALTERNATIVA



Como tercera alternativa y la seleccionada para dar solución a un sistema de disposición final de residuos sólidos acorde con lo planteado en el presente documento articulado en el PGIRS del municipio de Yopal, se propone la construcción del SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS POR DIGESTIÓN AEROBIA Y ANAEROBIA”, sistema que consiste en aprovechar el espacio existente con la garantía de no causar impactos ambientales negativos al entorno, por la no generación de lixiviados la no generación gases de efecto invernadero, no generación de vectores, y lo más importante aprovechamiento de los espacios existentes.

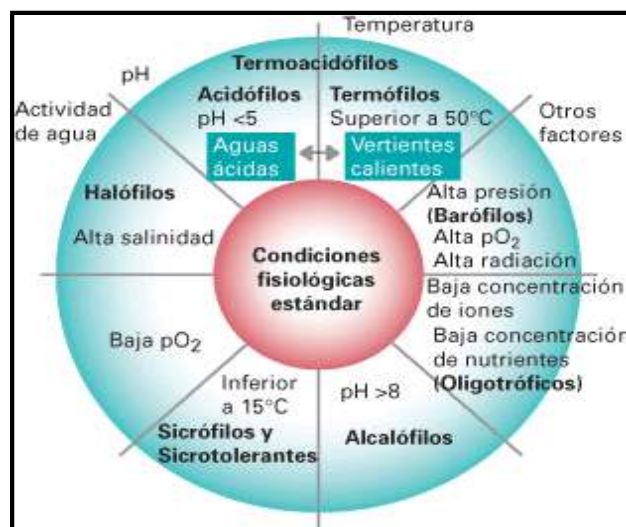
La problemática medioambiental a escala mundial se centra, actualmente, en dos importantes aspectos: el incremento de la emisión de gases que potencian el efecto invernadero provocando el denominado cambio climático y la generación exponencial de residuos.

El rápido crecimiento demográfico, el aumento de la población en los centros urbanos, la utilización de bienes materiales de rápido envejecimiento y el uso, cada vez más generalizado, de envases sin retorno, fabricados con materiales no degradables, son algunas de las principales causas de la generación de residuos domésticos. La generación de residuos ha aumentado considerablemente en las últimas décadas y es previsible que continúe creciendo un 1,75% anual hasta el año 2020.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son todos aquellos residuos que se originan en los hogares, ámbitos laborales, restaurantes, edificios administrativos, hoteles, industrias etc. estando constituidas generalmente por restos de papel y cartón, botellas, embalajes de diversos tipos, restos de comida y residuos de tipo industrial. Una inadecuada gestión de los residuos supone, por un lado, un derroche de energía y, por otro, una fuente de problemas medioambientales. Los residuos mal eliminados poseen olores muy molestos, son fácilmente inflamables y además presentan un grave riesgo de contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, con el consiguiente peligro para la salud y transmisión de enfermedades.

De esta manera se ha realizado diversos estudios para comprobar la utilidad del tratamiento Aerobio y Anaerobio termófilo y extremófilo encontrando bacterias que actúan agresivamente en la degradación y generan procesos físicos de temperatura interna que ayudan a la deshidratación continua y controlada, esto es uno de los primeros aspectos innovadores de esta tecnología. (2, 3, 6).

Figura No. 1 Condiciones Fisiológicas Bio-reactor



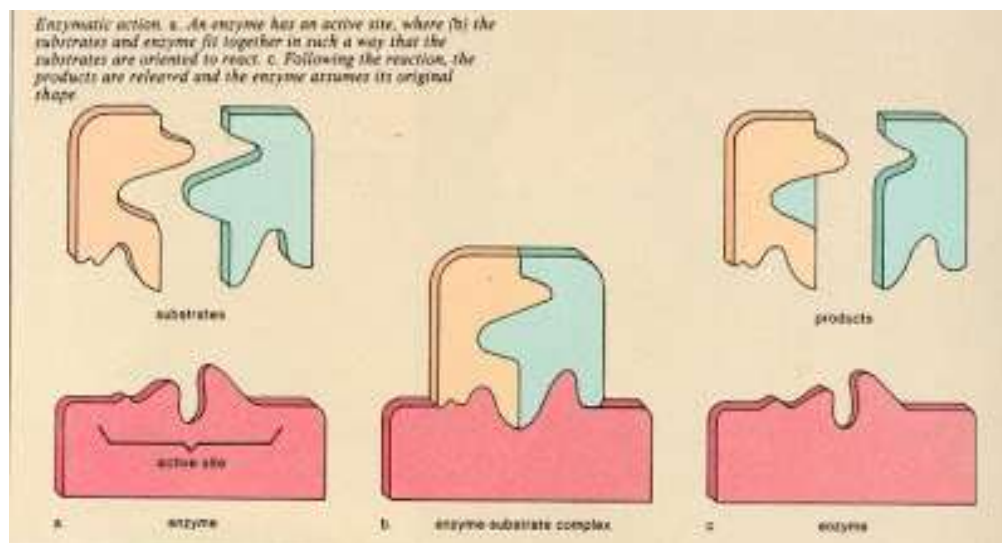
Los sistemas Anaerobios y Aerobios generan procesos fermentativos de los cuales se obtienen productos finales estables y una producción celular de la materia orgánica presente en el los R.S.U y el restante es convertido por catabolismo en CH₄, CO₂, NH₄, CO, H₂S como productos finales. (4,5)

Se encontró un inóculo propicio que propende un desarrollo de la bacteria y hace que su crecimiento sea exponencial.

Las enzimas que utilizan actúan como aceleradores de las reacciones químicas, de síntesis y degradación de compuestos, Sin embargo, para mejorar el proceso de producción, utilizan enzimas aisladas, sin incluir a los microorganismos que las

producen, pero se han desarrollado diversas fuentes para la producción de enzimas que permiten su aplicación en diversos procesos de degradación por medio de emplear un sustrato ideal para que se produzcan una mayor velocidad de reacción lo cual lo se llama ingeniería enzimática.

Figura No. 2. Modelo Rompimiento de Cadenas Sustratos



La imagen muestra la acción enzimática, que al unirse con el sustrato adecuado, se produce la reacción. La enzima no afecta el producto, solo cataliza la reacción. (1,2)

Como segundo componente innovador se realizó un estudio de adsorción con diferentes tipos de sulfato y carbonatos, para encapsular la mayor porción de agua posible y ayudar a la deshidratación controlada, también por medio de este estudio se calculó el porcentaje de adsorción de metales encontrando valores significativos de retención en las moléculas todo el estudio se realizó por medio de absorción atómica de llama.

Como último componente innovador pero no menos importante es el monitoreo todos los parámetros Físicos, Químicos y Microbiológicos, por medio de un sistema SCADA donde INGECONSUM, entra en un proceso de PATENTE DE SOFTWARE a continuación se hace un breve resumen del sistema de monitoreo:

Un sistema SCADA Supervisory Control And Data Acquisition (*Supervisión, Control y Adquisición de Datos*). Es un sistema basado en computadores que permite supervisar, controlar a distancia y tener registro histórico de una instalación de cualquier tipo. Los Sistemas de Control Distribuido se caracterizan por realizar las acciones de control en forma automática. Hoy en día es fácil hallar un sistema SCADA realizando labores de control automático en cualquiera de sus niveles.

El flujo de la información en los sistemas SCADA, es como se describe a continuación: el fenómeno físico lo constituye la variable que se desea medir. Dependiendo del proceso, la naturaleza del fenómeno es muy diversa: presión, temperatura, flujo, potencia, intensidad de corriente, voltaje, PH, Humedad, CH₄, CO₂, densidad etc. Este fenómeno debe traducirse a una variable que sea inteligible para el sistema SCADA, es decir, en una variable eléctrica. Para ello, se utilizan los sensores o transductores.

Los sensores o transductores convierten las variaciones del fenómeno físico en variaciones proporcionales de una variable eléctrica. Las variables eléctricas más utilizadas son: voltaje, corriente, carga, resistencia o capacitancia.

Sin embargo, esta variedad de tipos de señales eléctricas debe ser procesada para ser entendida por el computador digital. Para ello se utilizan acondicionadores de señal, o en este caso utilizar un **PLC** Programable Logic Control (*Controlador Lógico Programable marca unitronics con pantalla HMI incorporada*, con el cual es posible leer las señales y se traducen para después de almacenadas en un computador, además de mostrar en una pantalla HMI el monitoreo en tiempo real de estas señales; otra aplicación, es graficar y tener un control las emisiones generadas dadas en mg/día mediante gráficas y registro diario. el desarrollo del programa lógico de control se logra a través del software

visilogic, el cual es una plataforma de libre descarga y utilización dada por el desarrollador, por otra parte, el programa lógico de control que es programado en lenguaje ladder o escalera, es propiedad del mismo autor.

El computador almacena esta información, la cual es utilizada para su ANÁLISIS y para la toma de decisiones. Simultáneamente y se muestra la información al usuario en tiempo real en la pantalla HMI.

Basado en la información, el operador puede tomar la decisión de realizar una acción de control sobre el proceso. El operador comanda la pantalla HMI y mediante una programación y control en lazo cerrado previamente almacenada en el PLC, se puede operar remotamente cualquier elemento final de control.

Para evaluar si un sistema SCADA es necesario para manejar una instalación dada, el proceso a controlar debe cumplir las siguientes características:

- Para la supervisión y control de un proceso concentrado de forma local o a larga distancia.
- La información del proceso se necesita en el momento en que los cambios se producen en el mismo, o en otras palabras, la información se requiere en tiempo real.
- La necesidad de optimizar y facilitar las operaciones de la planta, así como la toma de decisiones, tanto gerenciales como operativas.
- La complejidad y velocidad del proceso permiten que la mayoría de las acciones de control sean iniciadas por un operador y/o realizadas de forma automática mediante un PLC con control de lazo cerrado

Dentro de las funciones básicas realizadas por un sistema SCADA están las siguientes:

- Recabar, almacenar y mostrar información, en forma continua y confiable, correspondiente a la señalización de campo: estados de dispositivos,

mediciones, alarmas de rangos de operación para una mejor calidad del proceso.

- Ejecutar acciones de control iniciadas por el operador, tales como: abrir o cerrar válvulas, arrancar o parar bombas, etc.
- Alertar al operador de cambios detectados en la planta, tanto aquellos que no se consideren normales (alarmas) como cambios que se produzcan en la operación diaria de la planta (eventos). Estos cambios son almacenados en el sistema para su posterior análisis.
- Aplicaciones en general, basadas en la información obtenida por el sistema, tales como: reportes, gráficos de tendencia, historia de variables, cálculos, predicciones etc.

En conclusión este proceso logra combinar las variables Físicas, Químicas y Microbiológicas, hallando como resultado una mayor efectividad de los microorganismos de acción dirigida en la descomposición de materia orgánica, maximizando la deshidratación de los R.S.U eliminando la generación de lixiviados, la disminución notable en la emisión de gases de efecto invernadero y todo el proceso científico respaldado en un proceso tecnológico de sistemas de monitoreo y control asegurando los mayores estándares de calidad.

La sostenibilidad económica hace del sistema un componente financieramente rentable para el operador ya que se permite recolectar los residuos de los municipios vecinos fomentando la industria del reciclaje y el aprovechamiento, además de recibir los incentivos ambientales, las utilidades en el cobro de la tarifa por disposición final genera ingresos adicionales que son recibidos por el operador para libre inversión, además del cumplimiento de los lineamientos establecidos en la ley 142/93 y los requerimientos del Decreto 2981 de 2013.

Los componentes del sistema de tratamiento Aerobio y Anaerobio se sintetizan en la construcción de cuatro reactores en los cuales se deposita la basura

diariamente, en el cual se realiza la aplicación de bioinsumos que degradan la materia orgánica sin efectos colaterales que generen impactos negativos para el ambiente como lo es la generación de lixiviados, la emisión de gases de efecto invernadero y la generación de insectos, roedores y la presencia de aves de carroña.

El primer reactor se construiría basado en la cantidad de residuos sólidos urbanos generados en el Municipio de Yopal, con una proyección de capacidad de tratamiento de 200 toneladas día, inclinados a recepcionar los residuos de otros municipios vecinos, como implementación de la industria de aprovechamiento y reciclaje del municipio de Yopal. En este caso se construirá un reactor con capacidad de almacenamiento de 54.000 m³ las cuales recibirán un tratamiento bioquímico y físico para luego ser aprovechado como materia prima en procesos productivos.

Los residuos ingresan diariamente a la planta construida en un área de 5.810 m² con una profundidad de 10 mts el cual va impermeabilizado con geotextil de alta densidad y posee un sistema hidráulico para la inyección de aire este a su vez cuenta con una serie de sensores conectados a un PLC los cuales emiten frecuencias que permiten el monitoreo que se le sigue al proceso de deshidratación de los residuos sólidos orgánicos y que son almacenados en un sistema controlado por un SOFTWARE propio que determina las diferentes variaciones que se llevan a cabo dentro del sistema para mitigar los impactos ambientales negativos. Allí se aplican una serie de reactivos de origen biológico no nocivos para el ser humano los cuales nos permiten controlar las diferentes fases del proceso.

En estos reactores se controla variables como son: la T°, la Humedad, el PH, la generación de Metano, Sulfuros de Hidrogeno, Amoniac, Dióxido de Carbono entre otros gases contaminantes que son los causantes del deterioro de la capa de ozono y los generadores de olores nauseabundos y a su vez los generadores de la proliferación de vectores.

Esta tecnología tendría un costo de construcción de 882 millones de pesos por bio digestor, por lo que para el municipio de Yopal serían necesarios 3 bio digestores. La inversión total de este sistema de tratamiento estaría alrededor de los 4.518 millones de pesos, para una vida útil de los 20 a 30 años, la evaluación financiera se realizada a 30 años los cuales se tienen los siguientes resultados.

Un valor presente neto de 33.667 mil millones de pesos.

Una Tasa interna de retorno del 54% siendo alta para este tipo de proyectos cuando en la regulación del sector se establece una TIR del 13,5%.

Esta tasa interna de retorno se presenta por la vida útil de los bio-digestores que tienen una vida útil a largo plazo y que las inversiones son bajas comparadas con las demás alternativas.

A partir de estos dos indicadores, se puede establecer que el proyecto es viable desde su parte financiera, por cuanto la inversión y costo total es bajo comparado con las demás alternativas. Presenta una Tasa interna de retorno muy atractiva, siendo evaluada únicamente a partir de los ingresos vía tarifa, por cuanto luego de los dos primeros años de operación se empiezan a generar sub productos que pueden ser comercializados aumentando el margen de utilidad o la disminución de la tarifa en el componente de disposición final.

Cuadro No. 1 Comparativo Método Relleno Sanitario y Digestión Anaerobia y Aerobia de Residuos.

Método convencional	Proceso Aerobio y Anaerobio Basura Cero
El proceso es anaerobio , es decir, los microorganismos actúan sin aire. Las reacciones químicas son más lentas y por eso la descomposición se tarda	Como se inyecta aire la descomposición es aerobia y las bacterias trabajan más rápido, además por los insumos aplicados (otras bacterias, calcio, magnesio y potasio).

<p>más. Se calcula que las basuras de una celda (sitio del relleno donde se depositan) tardan en descomponerse mínimo 15 años.</p>	<p>La descomposición dura incluso un año, después de que se llena el bioreactor y se cubre para aislarlo del ambiente.</p>
<p>Los lixiviados que se generan se conducen a través de filtros o drenes a unas piscinas, de donde los reenvían a las celdas por tubos subterráneos. La circulación hace que estos líquidos contaminantes se vayan evaporando, pero el proceso es costoso y demorado.</p>	<p>El aire inyectado ejerce el efecto de un secador automático de manos: entre más caliente esté, arrastra con mayor facilidad la humedad o agua de las basuras, por eso no se generan lixiviados. La temperatura, que llega a los 80° C, aumenta porque los microorganismos liberan más energía.</p>
<p>En la descomposición anaerobia se generan gases de efecto invernadero como el metano, que aparte son explosivos, y por eso los sacan a través de chimeneas. También se concentran malos olores, atraen moscas y aves de rapiña, como los gallinazos, que en el caso de La Dorada eran un problema para la contigua base aérea de Puerto Salgar (Cundinamarca).</p>	<p>No se produce metano ni se perciben malos olores debido al sistema de aireación. En el bioreactor se mitigan las emisiones de dióxido de carbono y se disminuye considerablemente la presencia de moscas y chulos, que incluso no se observaron el pasado 13 de mayo, en la visita a La Doradita.</p>
<p>Cuando se llena la celda, debe clausurarse, y mientras se descompone la basura, se puede cubrir con tierra y arcilla para</p>	<p>Se tapa el bioreactor. Pasa el año de descomposición y los residuos, mineralizados, se asemejan a tierra. De allí se pueden obtener compost (materia</p>

revegetalizar. Quiere decir que ese terreno no se puede reutilizar.

orgánica) y elementos reciclables (plásticos). Se vacía el bioreactor para usarlo de nuevo.

Bibliografía; Wiseman, Alan. Manual de biotecnología de los enzimas. Zaragoza, España Acribia S.A., 1985. (Ventosa et al., 1995). Miller PH, Wiggs LS, Miller JM. Evaluation of AnaeroGen system for growth of anaerobic bacteria. J Clin Microbiol. Noyola A .Tratamiento anaerobio de aguas residuales. Foro Internacional. Comparación de dos tecnologías en Aguas residuales domésticas para municipalidades. Universidad Nacional de Medellín, Colombia: 1997; 40 pp (Rodríguez – Valera, 1993).Weigant W.M 1986 Thermophilic anerobic digestión.

Es importante resaltar que la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal, como operadora del relleno sanitario Macondo, con base a información técnica contenida en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio en el documento ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISPOSICION FINAL, realizo en el relleno sanitario Macondo, una prueba inicial del **SISTEMA DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS POR DIGESTION AEROBIA Y ANAEROBIA** para mejorar la disposición final de residuos sólidos domiciliarios en un sector de la celda 9 A, prueba que consistió en la preparación del terreno, aplicación de microorganismos de acción dirigida y monitoreo de gases, con el propósito de mostrar las bondades del sistema, tales como son la disminución en la generación de gases de efecto invernadero, generación de lixiviados, proliferación de vectores y aves de carroña, disminución de olores ofensivos, aprovechamiento de los espacios con el propósito de aumentar la vida útil del relleno sanitario.

La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal, ha entregado el informe General conforme a los resultados obtenidos de la prueba realizada en el



Relleno sanitario Macondo, denominada PRUEBA INICIAL PARA DISPOSICION FINAL DE R.S.U. DE A CEDA 9ª EN EL SECTOR DEL POZO RECUPERADO. No obstante se ha solicitado las conclusiones y recomendaciones de la EAAAY, respecto a la prueba piloto mencionada respecto a la optimización en la disposición de residuos sólidos mediante biorremediación, y factibilidad de aplicar esta tecnología en la trinchera 9 B, para aumentar la vida útil del relleno.

Acorde a la información obtenida por el consultor del PGIRS, con la empresa INGECONSUM SAS, propietaria de la tecnología utilizada en la prueba, la infraestructura necesaria para manejar los residuos sólidos que actualmente se depositan en el relleno sanitario Macondo serian:

TABLA DE REACTOR EN TONELADAS DE BASURA DÍA						
Tonelada de basura por día	Área del reactor en m ²	Metros cúbicos del reactor	Toneladas de basura	% de remoción (30%) en M3	Área de Geomembrana en m ²	Medidas del reactor en metros m.
200	3630 m ²	43560 m ³	31200 Tn	56628 m ³	5258 m ²	66 Largo 55 Ancho superior 40 Ancho inferior 12 Altura

ETAPAS DE CONSTRUCCION DE REACTORES PARA EL RELLENO DE YOPAL					
REACTOR	MESES DE CONSTRUCCION	CANTIDAD DE RESIDUOS	AREA DE REACTOR EN M2	MADURACION	REUTILIZACION
Reactor 1	2 meses	31200 Tn	3630 m2	5.5 meses	18 meses
Reactor 2	4 meses	31200 Tn	3630 m2	5.5 meses	15 meses

Reactor 3	8 meses	31200 Tn	3630 m2	5.5 meses	12 meses
Reactor 4	12 meses	31200 Tn	3630 m2	5.5 meses	9 meses

FASES DEL PROYECTO:

DESCRIPCION EQUIPOS	CANT	DIAS
EQUIPOS DE MONITOREO Y SOFTWARE		
Equipos de monitoreo para el control de gases de efecto invernadero dentro del reactor de biodigestión aerobia y anaerobia de R.S.U por medio de sondas estacionarias que emitirán señales de CO ₂ , CH ₄ , CO, NH ₃ , H ₂ S y pH, y parámetros físicos de Hr y T°, el SOFTWARE evaluara en tiempo real las condiciones para ajustar las atmosfera interna si fuese necesario para lograr las condiciones ideales para los microorganismos.	Equipos necesarios para la operación	20 Días
EQUIPOS DE AIREACION PARA R.S.U		
Equipos de aireación que estarán conectados por medio de tuberías a un SOPLADOR que dará un flujo de aire constante representado en Psi que ayudara a acondicionar el medio para potenciar el efecto de las bacterias de acción dirigida y también será monitoreado en tiempo real por el SOFTWARE.	Equipo Soplador y Tubería en metros lineales	20 Días
ASPERSION DE INSUMOS R.S.U		
Se configurara una red con mangueras de alta presión para la aspersión homogénea de los productos microbiológicos en los R.S.U en las celdas a tratar	Equipos necesarios para la operación	15 Días
TOLVA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SOLIDOS		
En la tolva se hará un tratamiento primario con insumos Químicos y microbiológicos para mejorar la absorción del manejo de los RSU en el reactor de disposición final.	1 Tolva	30 Días

CONSTRUCCION COMPLEMENTARIAS	OBRAS	CIVILES	
Las obras civiles complementarias están dadas por caseta de monitoreo, caseta de almacenamiento de insumos, caseta de equipos de aireación y otras obras complementarias como canales perimetrales en acondicionamiento del terreno para puesta en marcha del proyecto		Obras necesaria para la operación	30 Días
CUBRIMIENTO DE REACTOR			
Cubrimiento del reactor con una cubierta según diseño, para evitar percolaciones sea bien de aguas lluvias o de canales de escorrentías		3630 Metros cuadrados	45 Días
PLANTA ELECTRICA			
Planta eléctrica que suministrara flujo constante de energía para equipos de monitoreo y sistema de aireación		1 Estación eléctrica	15 Días
GEOMEBRANA			
GEOMEBRANA DE 60 MILS para la impermeabilización del reactor de deshidratación de R.S:U		5258 Metros cuadrados	30 Días

SEGUNDA FASE DE OBRA Y ACONDICIONAMIENTO		
ACTIVIDADES	TIEMPOS	RESULTADO ESPERADO
Obras Civiles	15 Días	Obras de Adecuación
Aireación tubería	20 Días	Sistema de aireación
Impermeabilización	30 Días	Recubrimiento del Reactor

TERCERA FASE DE OBRA Y ACONDICIONAMIENTO		
ACTIVIDADES	TIEMPOS	RESULTADO ESPERADO
Obras Civiles	15 Días	Obras de Adecuación

Aireación tubería	20 Días	Sistema de aireación
Impermeabilización	30 Días	Recubrimiento del Reactor

CUARTA FASE DE OBRA Y ACONDICIONAMIENTO		
ACTIVIDADES	TIEMPOS	RESULTADO ESPERADO
Obras Civiles	15 Días	Obras de Adecuación
Aireación tubería	20 Días	Sistema de aireación
Impermeabilización	30 Días	Recubrimiento del Reactor

Conclusiones Técnicas Sistema Bio-reactor Disposición Final Residuos Sólidos

- Pese a ser procesos de innovación tecnológica en el Departamento y por ende en el Municipio, se tienen las experiencias satisfactorias como las del Municipio de la Dorada Caldas, con características muy similares a las del relleno de Macondo y con la trayectoria de más de 15 años en estudios y aplicaciones referentes a la metodología del Bio-reactor.
- La teoría y la practica han mostrado que técnicamente es una solución viable para el manejo de residuos en el componente de disposición final, ya que minimiza la generación de lixiviados aumenta la capacidad de campo, y potencialmente producir acondicionantes para recuperación de suelos degradados.
- Al mejorar el sistema de cobertura se minimiza el impacto de aguas de escorrentía que se puedan infiltrar en la masa de residuos, y así mismo disminuir el volumen de lixiviado generado. De igual forma al ser un tratamiento de lixiviados a su vez y remover las cargas orgánicas y contaminantes del

mismo para tener mejoradores de suelos, permite contemplar la posibilidad de ajustar la tarifa de acuerdo a la metodología de la CRA en su componente implícito por tratamiento de lixiviados.

- Actividades de cierre clausura y pos-clausura se ven afectadas positivamente como resultado de una exitosa operación del sistema denominado Bio-reactor, pues los costos asociados disminuyen por el solo hecho de no tener que tratar un lixiviado y quemar gases que se puede producir como lo indica la teoría, por periodos de hasta 15 años después del cierre y clausura del relleno.
- Los pasivos ambientales que eventualmente pudiesen quedar se evitan al máximo, “Costos ambientales Evitados”, dado que los dineros que se aprovisiona de acuerdo a la norma para actividades de cierre clausura y pos clausura pueden garantizar el mantenimiento del sistema en esas etapas.

CONCLUSIONES FINALES SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

Conclusiones Técnicas Sistema Actual Disposición Final Residuos Sólidos

- Pese a operar bajo la modalidad de relleno sanitario, se evidencian falencias técnicas y operativas que impactan negativamente en aspectos claves como vida útil del relleno y generación de lixiviados. No se evidencia supervisión permanente en terreno que garantice que los procesos se realicen adecuadamente.
- Por falta de control y seguimiento técnico, y el tipo de material utilizado en la cobertura diaria (material arcilloso no seleccionado pues se observa material granular en estas capas) facilita la penetración de aguas lluvias y la forma en que lo realizan actualmente no garantiza la permeabilidad del relleno para el manejo de aguas de escorrentía siendo esta la principal falencia y que da origen a un aumento considerable en la generación de lixiviados.

- El no tener un tratamiento de lixiviados afecta no solo la operación del sistema por almacenar grandes volúmenes de lixiviado (6 piscinas con capacidad total de 40.000m³), que copan su capacidad en época de lluvias, lo que evidencia a su vez deficiencias en el manejo de aguas de escorrentía, sino que impacta directamente el cálculo para establecer el valor de la tarifa ya que en la normatividad vigente para tal fin incide directamente el tipo de tratamiento de lixiviados en el relleno para el cálculo de la tarifa.
- Por otra parte los procesos de disgregación y compactación de residuos son adelantados por un buldócer, obteniendo densidades de 0.8 ton/m³, sin embargo el proceso se puede optimizar compactando con equipo especial denominado Rodillo Compactador de Residuos, con el cual se puede lograr un aumento en la densidad de campo hasta del 30%, lo que se reflejaría directamente en un aumento proporcional en la vida útil del relleno.
- Si bien se puede considerar la conformación de uno o dos niveles adicionales en las trincheras, se tiene que tener la instrumentación adecuada para el control y monitoreo de la estabilidad de la masa de residuos acorde con los parámetros de seguridad exigidos por norma esto implica inversiones de piezómetros ya sean de casa grande o hilo vibrátil, así como los estudios que modelen la estabilidad del relleno.
- Como en la mayoría de los rellenos que operan en el país, el no contar con procesos selectivos en la fuente, hace que lleguen residuos potencialmente aprovechables, que de ser el caso y tener las tecnologías para incorporarlos nuevamente en un ciclo productivo reducirían la cantidad de residuos a disponer alargando su vida útil.

7.9.3. PROYECTO TERCERA ALTERNATIVA

Planta de plasma



Para el análisis de las mejores alternativas contempladas para los sitios de disposición final, la consultoría visitó en la ciudad de Bogotá a la empresa que presentó el Estudio de factibilidad para determinar el sistema más favorable para el manejo y disposición final de basuras para el municipio de Yopal, en el cual presentaron el modelo de planta de tratamiento de residuos por el sistema de plasma, como la mejor opción para el municipio de Yopal, cuyos ingresos promedio anuales después de gastos de operación, financieros y de inversión ascienden a USD\$ 18 MM.

Sin embargo, estos valores que presentaron no son para el municipio, sino para ellos, ya que la planta sería de la empresa que elaboró el estudio, y el municipio mediante licitación de acuerdo con lo señalado en la ley 142 de 1994 debe entregar en operación el relleno sanitario para que ellos en un periodo mínimo de 20 años monten la planta para recuperar su inversión mediante la venta de los productos y subproductos resultantes, como la energía eléctrica mediante venta en bolsa.

Ventajas del Sistema ofrecido:

- Yopal y 14 municipios más tendrían una solución para la disposición final de residuos sólidos.
- Según lo planteado por la empresa dueña de la representación de la planta, regalarían la energía utilizada para el funcionamiento de las instalaciones de la Alcaldía municipal.
- Limpiarían el terreno del actual relleno sanitario “Macondo” dejándolo sin residuos sólidos.
- Generarían energía eléctrica, la cual venderían en Bolsa.
- Construir una planta termoeléctrica por plasma, con capacidad de 14 MW, genera 25 empleos directos en la parte industrial y más de 400 en la tecnificación de la industria de la basura y de la minería en la región.

- Este sistema permite el ingreso de todo tipo de residuos, incluidos los peligrosos.
- No se genera ningún tipo de residuos no reciclable. En su totalidad el producto se recicla.
- El proyecto se caracteriza por proveer beneficios de orden social, ambiental, tecnológico y económico.

Desventajas del sistema ofrecido:

- En Colombia no existe la primera planta con este sistema para poder comparar su efectividad.
- La inversión total alcanza los 74 Millones de dólares.
- La generación de energía y los ingresos generados de la venta de la misma, son para la empresa dueña de la representación de la planta. Así mismo los costos de producción de energía son muy altos.
- Los ingresos generados por las toneladas recibidas en el relleno sanitario – planta, son para los dueños de la representación de la planta.
- Plantean tomar en arriendo el relleno sanitario a la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo EAAAY EICE ESP, pero de acuerdo con la Ley 142 de 1994, el servicio de aseo se debe entregar mediante licitación pública, aplicando Ley 80, lo cual no lo tenían claro, en el momento de la reunión en Bogotá.
- No se plantea un ingreso para la empresa EAAAY EICE ESP por toneladas recibidas, sino únicamente por un arriendo.
- La Resolución CRA 351 y 352 de 2005 no contempla un esquema tarifario para plantas generadoras de energía. Las considera como plantas de aprovechamiento, cuyo precio techo a pesos de junio de 2004, según la metodología señalada en la Resolución Ibídem, es de \$11.910, que actualizado a pesos de diciembre de 2013 está a \$17.071 por tonelada. Mientras que un relleno

sanitario según la norma, a pesos de junio de 2004 es de \$50.890, actualizado a 2013 se tiene un valor de \$72.943.

- De acuerdo con el Decreto 2981 del 23 de diciembre de 2013, el cual derogó el Decreto 1713 de 2003, indica que los sistemas generadores de energía el Ministerio de Minas es quien deberá regularlos para que se formalice la venta de la energía que se genere en las plantas de tratamiento de residuos sólidos.

La inversión total de este sistema de plasma estaría alrededor de los 178.542 millones de pesos, para una vida útil de los 20 a 30 años, la evaluación financiera se realizó a 30 años los cuales arrojaron los siguientes resultados.

Un valor presente neto de menos - 813.041 millones de pesos.

Una Tasa interna de retorno que no es posible establecer por las inversiones que son necesarias y el ingreso no alcanza a cubrir los costos de la inversión, al ser evaluada únicamente a partir de los ingresos vía tarifas.

Para el inversionista es rentable desde el punto de vista que los subproductos que se generan a partir de la implementación de esta tecnología serían su principal fuente de ingresos y los residuos sólidos recibidos son utilizados no como un costo sino como una materia prima para los procesos que se realizarían.

A partir de estos dos indicadores, se puede establecer que el proyecto no es viable desde su parte financiera, pero es necesario tener un inversionista o un gran músculo financiero que apalanque el proyecto.

Los ingresos para este tipo de proyectos no se encuentran en las tarifas cobradas a los usuarios, sino en los subproductos que se generan a partir del procesamiento de estos residuos sólidos.

Conclusiones Técnicas Finales Nuevo Sitio Disposición Final Residuos Sólidos



- Tal como se enumero en las alternativas de disposición final, en las cuales se recomienda al Municipio, la construcción del SISTEMA DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS POR DIGESTIÓN AEROBIA Y ANAEROBIA”, sistema que consiste en aprovechar el espacio existente con la garantía de no causar impactos ambientales negativos al entorno, por la no generación de lixiviados la no generación gases de efecto invernadero, no generación de vectores, y lo más importante aprovechamiento de los espacios existentes. Este sistema de disposición final recomendado deberá articularse con la alternativa de construcción de un relleno sanitario de tipo regional, enmarcado dentro de las recomendaciones finales que entregue el estudio “*ESTRUCTURACIÓN DE ESQUEMAS REGIONALES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ASEO, EN EL DEPARTAMENTO DE CASANARE*” proyecto que tiene viabilidad tanto técnica como económica para considerarse como alternativa en la disposición final de residuos para la regionalización del relleno sanitario, en el cual debe converger el municipio.
- Por lo tanto, es importante que Acuatodos S.A. ESP, Empresa Departamental de Servicios Públicos de Casanare gestor del Plan Departamental de Aguas de Casanare, entregue los resultados finales y recomendaciones de la Consultoría mencionada. Es importante se desarrolle una consultoría con ingeniería de detalle, que determine el proceso final para la disposición fina de basuras, con base a la cual, se debe realizar una modificación al Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Yopal, en el que se incluyan áreas específicas para el establecimiento de un nuevo sitio de disposición final, acorde a las recomendaciones de las consultorías realizadas para tal fin.

7.9.4. PROYECTO: APLICAR EL DECRETO 838 DE 2005 PARA LA DEFINICIÓN DE LAS ÁREA DE ACTITUD PARA LA DISPOSICIÓN FINAL FUTURA (2016 – 2030) Y DESARROLLAR LA CONSTRUCCIÓN DE UN RELLENO SANITARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Actualmente se encuentra un estudio de carácter departamental para la regionalización del relleno sanitario, el cual converge en el municipio.

Garantizar que las metas del proyecto Aprovechados los residuos sólidos especiales, peligrosos y ordinarios generados por el municipio; se cumplan en un 10% a corto plazo, 35% a mediano plazo y 55% a largo plazo

Valor programa: \$ 387.000.000

7.10. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

De acuerdo al Artículo 2 del Decreto 2981 de 2013 se deberá definir el programa de recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los mismos.

Por lo que residuo sólido que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona empresa del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona o empresa prestadora y el usuario.

7.10.1. PROYECTO: ESTABLECIMIENTOS DE ESTRATEGIAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

Se deberá identificar la cantidad de usuarios de este tipo y elaborar un catastro de usuarios de residuos sólidos especiales. Para la recolección en plazas de mercado, mataderos y cementerios se deberá plantear el sistema de

almacenamiento más adecuado para ser ubicado en las zonas descritas y poder tener el residuo aprovechable separado del no aprovechable.

Adicionalmente, para la recolección de animales muertos de especies menores, abandonados en las vías y áreas públicas, se deberá establecer quien debe recoger dicho residuo y si es el caso quien deberá pagar por su recolección y transporte.

Valor proyecto: 75.000.000

7.11. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS deberá incorporar todas aquellas acciones para garantizar un adecuado manejo, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final, de acuerdo con las normas vigentes.

7.11.1. PROYECTO: ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, AMBIENTAL Y ECONÓMICA PARA UBICACIÓN Y ENTRADA EN OPERACIÓN DE INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTOS Y PROCESOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Así Como la alcaldía municipal de Yopal cuenta con un espacio denominado escombrera municipal, no se cuenta con los estudios de factibilidad técnica, ambiental y económica. Es por esto que se requiere adelantarlos.

Valor proyecto: 60.000.000

7.11.2. PROYECTO: VALORACIÓN, APROVECHAMIENTO DE ESCOMBROS E INSTALACIÓN DE UNA ESCOMBRERA MUNICIPAL.

Debido a que Yopal no cuenta con un área definida y formal para la adecuada disposición de los escombros generados en las obras civiles del municipio, al igual que de técnicas que permitan el aprovechamiento y tratamiento de estos residuos catalogados por el PGIRS como especiales, se plantea un proyecto piloto que permitirá dar el manejo adecuado a dichos residuos, como base para dar cumplimiento a la política nacional de residuos sólidos que solicita el aprovechamiento de los escombros, como acción previa a la instalación de una escombrera.

La falta de áreas definidas para la correcta disposición de los residuos de construcción, ha conllevado a que en el municipio se maneje la tendencia de utilizar lotes como botaderos de escombros dentro del casco urbano. El vertimiento de estos residuos aparentemente no tiene ningún control por parte de las autoridades municipales, en razón a los múltiples botaderos clandestinos.

Garantizar que las metas del proyecto Erradicación de botaderos clandestinos y reciclaje de escombros; se cumplan en un 20% a corto plazo, 40% a mediano plazo y 40% a largo plazo

Valor proyecto: \$ 467.000.000

7.12. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL

Para la realización de este programa se busca determinar las acciones necesarias correspondientes para cada componente del sistema de aseo en las zonas rurales



para garantizar un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos generados. De acuerdo con el CONPES 3810 de 2014 “Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural”,

7.12.1. PROYECTO: DISEÑO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SISTEMA DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS EN LOS CORREGIMIENTOS Y CENTROS POBLADOS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL.

Se hace necesario ejecutar un diagnóstico detallado de la situación actual y realizar un estudio de factibilidad que permita ejecutar la prestación del servicio de aseo en los sectores rurales del municipio, para diseñar los esquemas de recolección, transporte y disposición final.

Garantizar que las metas del proyecto Cobertura del mejoramiento del prestador del servicio para los sectores urbano y rural; se cumplan en un 60% a corto plazo, 25% a mediano plazo y 15% a largo plazo

Valor programa: \$ 303.500.000

7.13. PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGO

El programa de gestión de riesgo se formulará de manera transversal para todos los componentes de la gestión integral de residuos sólidos y de conformidad con lo establecido en la Ley 1523 de 2012 y en lo definido en los planes departamentales, distritales y municipales de gestión del riesgo y estrategias de respuesta.

La gestión del riesgo “Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación,

entiéndase: rehabilitación, y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible”.

Este programa debe contener como mínimo tres componentes:

Conocimiento del riesgo, entendido como el proceso que conlleve a identificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, que incluya cuantificación posible de daños e impactos sobre la prestación del servicio de aseo y la definición del riesgo mitigable.

Reducción del riesgo, donde se definen e implementen medidas de intervención prospectiva (prevención) y/o correctivas (mitigación) para reducir las condiciones de riesgo de la prestación del servicio de aseo y del manejo de residuos sólidos.

Este aspecto debe soportarse en los análisis de riesgo desarrollados en el componente anterior. Igualmente, se deben estructurar las medidas de protección financiera que puedan aplicarse para cada caso, como son los seguros, la retención del riesgo, los bonos y/o la creación de fondos de gestión del riesgo.

Manejo del desastre que desarrolla dos aspectos básicos:

- 1) la preparación para la respuesta consistente en la formulación de los planes de emergencia y contingencia para el servicio de aseo y manejo de otros residuos sólidos
- 2) la identificación de medidas de rehabilitación y recuperación en caso de presentarse situaciones de emergencia.

Para cumplir con dicho programa, se tendrá en cuenta el “plan de contingencias y emergencias del municipio de Yopal, el cual contiene

En el plan de emergencias se plantea mecanismos de intervención del riesgo desde lo técnico, operativo e institucional y garantizar su vulnerabilidad y para lo cual se propone articular con algunos proyectos con el PGIRS del municipio de Yopal. Como se muestra a continuación:



Tabla 20. Articulación al plan de emergencias y contingencias con el PGIRS municipal

Plan de acción	Programas PGIRS
Capacitación y/o campañas, simulacros de emergencias y contingencias en análisis de riesgo sobre el sistema de aseo	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y ejecutar estrategias orientadas al adecuado manejo de los residuos sólidos dirigidos a la comunidad. - Programa de sensibilización y formación de hábitos Ciudadanos sobre manejo de los Residuos sólidos.
Fortalecimiento de las organizaciones comerciales, institucionales y comunidad para la prevención y atención de desastres.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de sensibilización y formación de hábitos Ciudadanos sobre manejo de los Residuos sólidos. - Programa de educación masiva sobre manejo, separación, almacenamiento y presentación en la fuente, a través de los medios de comunicación locales. - Programa Capacitación de los operadores del servicio de aseo y de las autoridades locales gestoras del PGIRS. - Programa Desarrollo de actividades para el aprovechamiento de residuos inorgánicos. - Programa Desarrollo de actividades para el aprovechamiento de residuos orgánicos y otros. - Programa Campañas de concientización ambiental con la comunidad, en pro de mantener limpio el municipio.
Monitoreo permanente de amenazas y factores de riesgo que produzcan alteración de la prestación del servicio de aseo.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Capacitación de los operadores del servicio de aseo y de las autoridades locales gestoras del PGIRS.
Gestión para la intervención de los factores del riesgo que ocurre en la prestación del servicio	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Capacitación de los operadores del servicio de aseo y de las autoridades locales gestoras del PGIRS
Identificación y selección de alternativas sobre los sitios de disposición final de los residuos sólidos ordinarios, escombros y residuos especiales en situación de emergencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa ejecución de los servicios especiales de recolección y transporte de escombros, recolección y transporte material vegetal, poda de árboles y césped, frecuencias de rutas adicionales. - Programa Desarrollo de actividades para el aprovechamiento de residuos orgánicos y otros
Elaboración de manuales de operación de las escombreras, centros de acopio y disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Capacitación de los operadores del servicio de aseo y de las autoridades locales gestoras del PGIRS. - Programa de sensibilización y formación de hábitos Ciudadanos sobre manejo de los Residuos sólidos. -
Apoyo investigativo académico encaminados a la elaboración e implementación de métodos viables ambientalmente en el tratamiento de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Cuantificación y caracterización de residuos sólidos

peligrosos y hospitalarios.	
Estudio para la estimación del volumen generado de residuos sólidos en condiciones de emergencia y desastres teniendo en cuenta los tipos de riesgo y amenazas dadas en el municipio.	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Cuantificación y caracterización de residuos sólidos. - georreferenciación de los sitios de mayor generación de residuos
Procesos y sistema de información regional sobre el sistema de aseo y sobre la prestación del servicio en el municipio de Yopal	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Asegurar la prestación del servicio de aseo a los usuarios de la ciudad con la presencia de uno o varios Prestadores. - Programa Mejoramiento de la cobertura, calidad y continuidad de la prestación del servicio de aseo
Implementación y normatización de mecanismos legales y de control y regularización de los residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y garantizar un tratamiento adecuado y disposición final de los residuos especiales y peligrosos generados en el municipio. - Diseñar un plan de gestión para el almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final para los residuos sólidos hospitalarios, especiales y peligrosos-
Elaboración de formatos para evaluación de daños en el sistema de aseo.	

Fuente: Grupo consultor FCDS

8. CRONOGRAMA

El cronograma indica las actividades generales y específicas de cada proyecto, el tiempo en que se llevará a cabo y el responsable de cada actividad general y específica, indicando el horizonte en el cual se desarrollarán (corto, mediano y largo plazo).

En la medida de lo posible, las acciones prioritarias deberán gestionarse en los dos primeros años de ejecución del PGIRS.

CRONOGRAMA																
CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
<p>PROGRAMA INSTITUCIONAL PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO</p> <p>Proyecto divulgación del PGIRS del municipio de Yopal</p> <p>Proyecto: Implementación de un método de culturización ciudadana, encaminada a la separación en la fuente y valoración de la actividad de reciclaje dirigida a las organizaciones, cooperativas, asociaciones, empresas y demás; influyentes en el ámbito social municipal.</p> <p>Proyecto Capacitación de los operadores del servicio de aseo (ordinarios, peligrosos) y de las autoridades locales gestoras del PGIRS</p> <p>Proyecto formulación de un sistema de gestión ambiental</p>																



MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL

para la implementación del
PGIRS

**PROGRAMA DE
RECOLECCIÓN, TRANSPORTE
Y TRANSFERENCIA**

Proyecto diseño de un protocolo para el manejo, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos para sitios de almacenamiento colectivo y puntos de venta localizados en el espacio público y/o zonas de difícil acceso (espacio público y privado)
Proyecto implementación de estrategias para el monitoreo de la recolección y transporte
Proyecto establecimiento de mecanismos para el control y manejo de puntos críticos identificados
Proyecto valoración de la aplicación de áreas de servicio exclusivo - ASE para la prestación del servicio de aseo en el municipio



ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL
LINEA GRATUITA 018000977777 - TELEFONO (57+8) 6354621-6322940
DIAGONAL 15 N° 15-21 YOPAL –CASANARE Código Postal 850001
www.yopal-casanare.gov.co Email: contactenos@yopal-casanare.gov.co



MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

ALCALDÍA M...

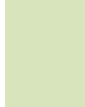
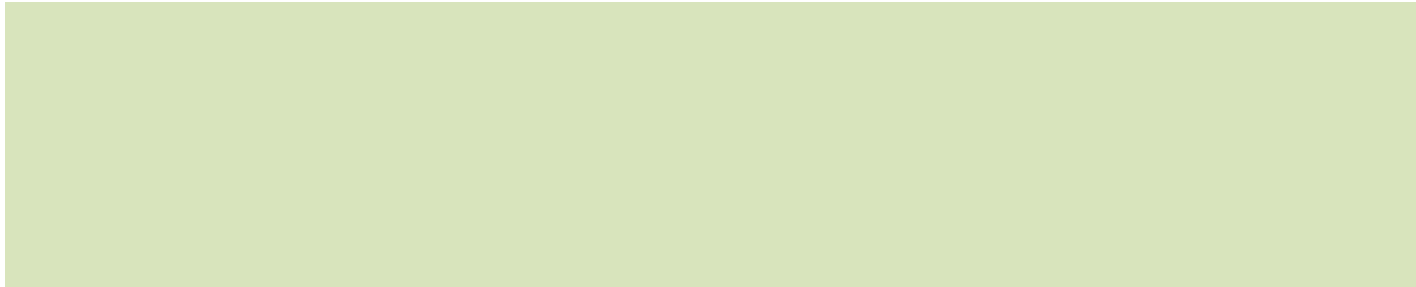
Proyecto implantación de un programa de calidad - penalidad por parte del municipio para asegurar la prestación del servicio de aseo a los usuarios de la ciudad con la presencia de uno o varios prestadores
PROGRAMA DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

Proyecto diseño de un sistema de monitoreo para el control del barrido y limpieza de áreas públicas

Proyecto cuantificación y caracterización de residuos sólidos Georeferenciados de los generadores del municipio por sectores, tipo de generador, tipo de usuario y tipo de residuos

PROGRAMA DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

Proyecto estudio para determinar las condiciones técnico-ambientales para la





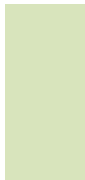
MUNICIPIO DE YOPAL
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO
 DE YOPAL 2015 – 2027.

ejecución del componente de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas
 Proyecto vinculación al sistema de prestación de servicios especiales, a los operadores y la comunidad en capacidad de ejercer este servicio, garantizando calidad, adecuado manejo y apropiada disposición



PROGRAMA DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS

Proyecto diseño de una estrategia de seguimiento y control al componente de lavado de puentes peatonales y áreas públicas



PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO

Proyecto de sensibilización, educación y capacitación
 Proyecto desarrollo de actividades para el aprovechamiento de residuos orgánicos y otros

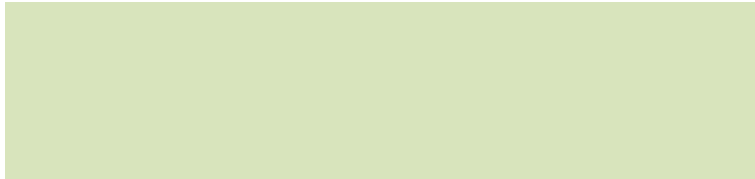




MUNICIPIO DE YOPAL
 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

ALCALDÍA M

Proyecto estudio para el establecimiento de un sistema de micro y macro rutas para la recolección selectiva de residuos sólidos



PROGRAMA DE INCLUSIÓN DE RECICLADORES

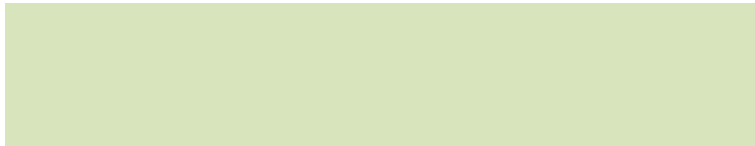
Proyecto fomentar la conformación de organizaciones de recicladores



Proyecto fortalecimiento empresarial de las asociaciones y cooperativas existentes de recicladores

PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL

Proyecto primera alternativa: estructuración de esquemas regionales para la prestación del servicio público domiciliario de aseo, en el departamento de Casanare - convenio PDA



Proyecto segunda alternativa sistema de disposición final de residuos sólidos urbanos por digestión aerobia y



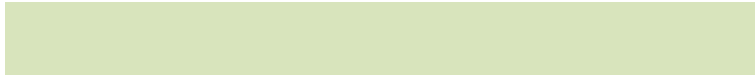


ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL

MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

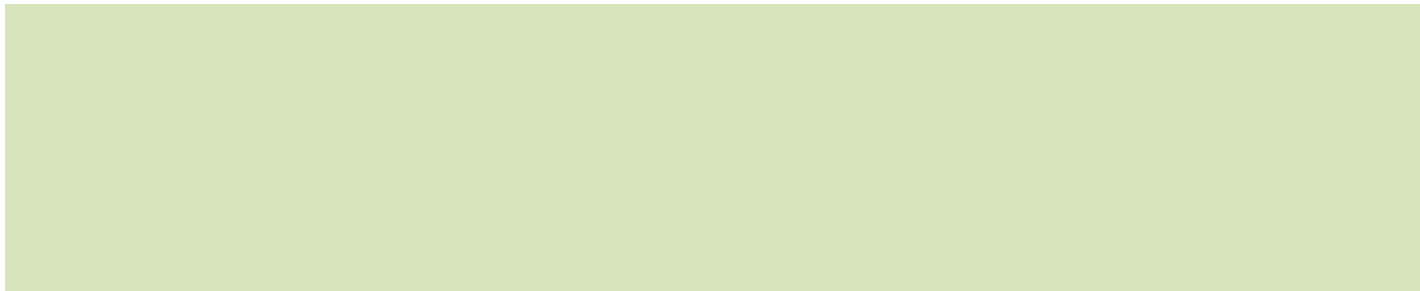


anaerobia



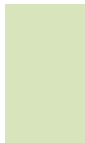
Proyecto tercera alternativa:
planta de plasma

Proyecto aplicar el Decreto
838 de 2005 para la definición
de las áreas de actitud para la
disposición final futura (2016-
2030) y desarrollar la
construcción de un relleno
sanitario de residuos sólidos
domiciliarios



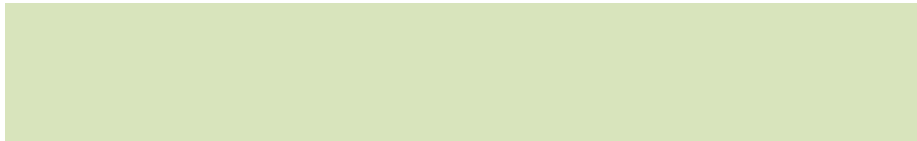
**PROGRAMA DE GESTIÓN DE
RESÍDUOS SÓLIDOS
ESPECIALES**

Proyecto establecimientos de
estrategias de seguimiento y
control de manejo de los
residuos sólidos especiales



**PROGRAMA DE GESTIÓN DE
RESÍDUOS DE
CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN**

Proyecto valoración,
aprovechamiento de
escombros e instalación de
una escombrera municipal





ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL

MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO
DE YOPAL 2015 – 2027.

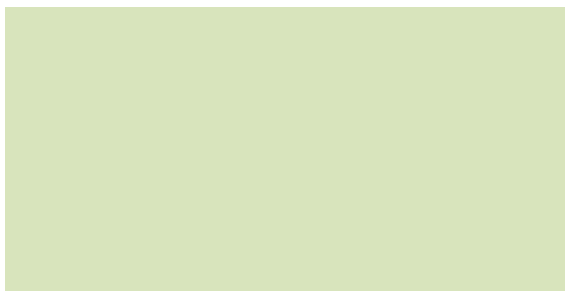
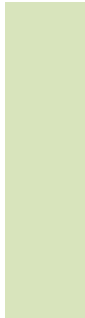


Proyecto estudios de factibilidad técnica, ambiental y económica para ubicación y entrada en operación de infraestructura, equipamientos y procesos para el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESÍDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL

Proyecto, diseño y estudio de factibilidad de un sistema de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos producidos en los corregimientos y centros poblados en el sector rural del municipio de Yopal

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGO





9. PLAN FINANCIERO

El plan financiero guiará la asignación de recursos del municipio y garantizará la viabilidad de los proyectos., así como la estimación de costo de cada uno de los recursos y las fuentes financieras disponibles para llevar a cabo cada proyecto.





ANALISIS FINANCIERO PGIRS

MUNICIPIO **Yopal**
 PROYECCION **15 AÑOS**

INGRESOS - EGRESOS \$ 151.353.021.121,82 \$ 3.439.851.263,27 \$ 6.207.890.544,47 \$ 7.035.994.045,01 \$ 5.966.268.164,92

CONCEPTO	TOTAL	2016	2017	2018	2019
INGRESOS	\$ 162.251.777.241,82	\$ 7.115.692.963,67	\$ 7.439.101.208,87	\$ 7.777.208.358,81	\$ 8.130.682.478,72
TARIFAS DEL SERVICIO DE ASEO	\$ 108.798.433.684,97	\$ 4.771.450.040,12	\$ 4.988.312.444,44	\$ 5.215.031.245,04	\$ 5.452.054.415,13
INGRESOS MUNICIPIO POR SUBSIDIOS	\$ 53.453.343.556,85	\$ 2.344.242.923,55	\$ 2.450.788.764,42	\$ 2.562.177.113,76	\$ 2.678.628.063,58

CONCEPTO	TOTAL	2015	2016	2017	2018
EGRESOS					
PROGRAMAS					
PROGRAMA INSTITUCIONAL PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO					
Proyecto divulgación del PGIRS del municipio de Yopal	\$ 495.262.072,00	\$ 247.631.036,00		61.907.759,00	61.907.759,00
Proyecto: Implementación de un método de culturización ciudadana, encaminada a la separación en la fuente y valoración de la actividad de reciclaje dirigida a las organizaciones,	\$ 259.508.048,00	77.852.414,40	77.852.414,40	25.950.804,80	25.950.804,80





ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL

MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO



cooperativas, asociaciones, empresas y demás; influyentes en el ámbito social municipal.

Proyecto Capacitación de los operadores del servicio de aseo (ordinarios, peligrosos) y de las autoridades locales gestoras del PGIRS
Proyecto formulación de un sistema de gestión ambiental para la implementación del PGIRS

\$ 146.000.000,00	\$ 29.200.000,00	\$ 29.200.000,00	\$ 14.600.000,00	\$ 14.600.000,00
\$ 116.000.000,00	\$ 26.100.000,00	\$ 26.100.000,00	\$ 17.400.000,00	\$ 17.400.000,00
\$ 1.016.770.120,00	\$ 380.783.450,40	\$ 133.152.414,40	\$ 119.858.563,80	\$ 119.858.563,80

PROGRAMA DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA

Proyecto diseño de un protocolo para el manejo, almacenamiento y presentación de los residuos sólidos para sitios de almacenamiento colectivo y puntos de venta localizados en el espacio público y/o zonas de difícil acceso (espacio público y privado)
Proyecto implementación de estrategias para el monitoreo de la recolección y transporte
Proyecto establecimiento de mecanismos para el control y manejo de puntos críticos identificados

\$ 60.000.000,00	\$ 60.000.000,00			
\$ 500.000.000,00	\$ 250.000.000,00	\$ 250.000.000,00		
\$ 40.000.000,00	\$ 40.000.000,00			





MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

Proyecto valoración de la aplicación de áreas de servicio exclusivo - ASE para la prestación del servicio de aseo en el municipio

\$ 207.000.000,00

\$ 62.100.000,00

\$ 62.100.000,00

\$ 82.800.000,00

Proyecto implantación de un programa de calidad - penalidad por parte del municipio para asegurar la prestación del servicio de aseo a los usuarios de la ciudad con la presencia de uno o varios prestadores

\$ 70.000.000,00

\$ 17.500.000,00

\$ 17.500.000,00

\$ 7.000.000,00

\$ 7.000.000,00

TOTAL

\$ 877.000.000,00

\$ 429.600.000,00

\$ 329.600.000,00

\$ 89.800.000,00

\$ 7.000.000,00

PROGRAMA DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

Proyecto diseño de un sistema de monitoreo para el control del barrido y limpieza de áreas públicas

\$ 533.700.000,00

\$ 160.110.000,00

\$ 160.110.000,00

\$ 53.370.000,00

\$ 53.370.000,00

Proyecto cuantificación y caracterización de residuos sólidos Georeferenciados de los generadores del municipio por sectores, tipo de generador, tipo de usuario y tipo de residuos

\$ 127.786.000,00

\$ 15.973.250,00

\$ 15.973.250,00

\$ 15.973.250,00

\$ 15.973.250,00

TOTAL

\$ 661.486.000,00

\$ 176.083.250,00

\$ 176.083.250,00

\$ 69.343.250,00

\$ 69.343.250,00

PROGRAMA DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

Proyecto estudio para determinar las condiciones técnico-ambientales para la ejecución del componente de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas

\$ 156.000.000,00

\$ 156.000.000,00





MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL	Proyecto vinculación al sistema de prestación de servicios especiales, a los operadores y la comunidad en capacidad de ejercer este servicio, garantizando calidad, adecuado manejo y apropiada disposición	\$ 577.000.000,00	\$ 115.400.000,00	\$ 115.400.000,00	\$ 115.400.000,00	\$ 115.400.000,00
TOTAL		\$ 733.000.000,00	\$ 271.400.000,00	\$ 115.400.000,00	\$ 115.400.000,00	\$ 115.400.000,00
PROGRAMA DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS						
	Proyecto diseño de una estrategia de seguimiento y control al componente de lavado de puentes peatonales y áreas públicas	\$ 260.000.000,00	\$ 260.000.000,00			
TOTAL		\$ 260.000.000,00	\$ 260.000.000,00			
PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO						
	Proyecto de sensibilización, educación y capacitación	\$ 325.000.000,00	\$ 162.500.000,00	\$ 162.500.000,00		
	Proyecto desarrollo de actividades para el aprovechamiento de residuos orgánicos y otros	\$ 1.000.000.000,00	\$ 125.000.000,00	\$ 125.000.000,00	\$ 125.000.000,00	\$ 125.000.000,00
	Proyecto estudio para el establecimiento de un sistema de micro y macro rutas para la recolección selectiva de residuos sólidos	\$ 70.000.000,00	\$ 14.000.000,00	\$ 14.000.000,00	\$ 12.250.000,00	\$ 12.250.000,00
TOTAL		\$ 1.395.000.000,00	\$ 301.500.000,00	\$ 301.500.000,00	\$ 137.250.000,00	\$ 137.250.000,00
PROGRAMA DE INCLUSIÓN DE RECICLADORES						
	Proyecto fomentar la conformación de organizaciones de recicladores	\$ 40.000.000,00	\$ 40.000.000,00			





MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

Proyecto fortalecimiento empresarial de las asociaciones y cooperativas existentes de recicladores

\$ 105.000.000,00 \$ 18.375.000,00 \$ 18.375.000,00 \$ 10.500.000,00 \$ 10.500.000,00

TOTAL

\$ 145.000.000,00 \$ 58.375.000,00 \$ 18.375.000,00 \$ 10.500.000,00 \$ 10.500.000,00

PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL

Proyecto primera alternativa: estructuración de esquemas regionales para la prestación del servicio público domiciliario de aseo, en el departamento de Casanare - convenio PDA

\$ 12.027.000.000,00

Proyecto segunda alternativa: planta de plasma

\$ 178.542.000.000,00

Proyecto tercera alternativa sistema de disposición final de residuos sólidos urbanos por digestión aerobia y anaerobia

\$ 4.518.000.000,00 \$ 1.506.000.000,00 \$ 1.506.000.000,00

Proyecto aplicar el Decreto 838 de 2005 para la definición de las áreas de actitud para la disposición final futura (2016-2030) y desarrollar la construcción de un relleno sanitario de residuos sólidos domiciliarios

\$ 387.000.000,00 \$ 19.350.000,00 \$ 19.350.000,00 \$ 67.725.000,00 \$ 67.725.000,00

TOTAL

\$ 4.905.000.000,00 \$ 1.525.350.000,00 \$ 19.350.000,00 \$ 67.725.000,00 \$ 1.573.725.000,00

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

Proyecto establecimientos de estrategias de seguimiento y control de manejo de los residuos sólidos especiales

\$ 75.000.000,00 \$ 75.000.000,00

TOTAL

\$ 75.000.000,00 \$ 75.000.000,00





MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO

ALCALDÍA MUNICIPAL

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESÍDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Proyecto valoración, aprovechamiento de escombros e instalación de una escombrera municipal

\$ 467.000.000,00 \$ 46.700.000,00 \$ 46.700.000,00 \$ 93.400.000,00 \$ 93.400.000,00

Proyecto estudios de factibilidad técnica, ambiental y económica para ubicación y entrada en operación de infraestructura, equipamientos y procesos para el aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición

\$ 60.000.000,00 \$ 60.000.000,00

TOTAL

\$ 527.000.000,00 \$ 106.700.000,00 \$ 46.700.000,00 \$ 93.400.000,00 \$ 93.400.000,00

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESÍDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL

Proyecto, diseño y estudio de factibilidad de un sistema de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos producidos en los corregimientos y centros poblados en el sector rural del municipio de Yopal

\$ 303.500.000,00 \$ 91.050.000,00 \$ 91.050.000,00 \$ 37.937.500,00 \$ 37.937.500,00

TOTAL

\$ 303.500.000,00 \$ 91.050.000,00 \$ 91.050.000,00 \$ 37.937.500,00 \$ 37.937.500,00

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGO

TOTAL EGRESOS

\$ 10.898.756.120,00 \$ 3.675.841.700,40 \$ 1.231.210.664,40 \$ 741.214.313,80 \$ 2.164.414.313,80



ALCALDÍA MUNICIPAL DE YOPAL
LINEA GRATUITA 01800097777 - TELEFONO (57+8) 6354621-6322940
DIAGONAL 15 N° 15-21 YOPAL –CASANARE Código Postal 850001
www.yopal-casanare.gov.co Email: contactenos@yopal-casanare.gov.co



MUNICIPIO DE YOPAL
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO
DE YOPAL 2015 – 2027.



RESUMEN EGRESOS	Totales
CORTO PLAZO	\$ 4.907.052.364,80
MEDIANO PLAZO	\$ 2.905.628.627,60
LARGO PLAZO	\$ 3.086.075.127,60
TOTAL EGRESOS	\$ 10.898.756.120,00

*En disposición final solo se tiene en cuenta la alternativa 3.



10. IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Durante la implementación será responsabilidad de la administración municipal

Presentar al concejo municipal dentro del anteproyecto de presupuesto de la propuesta de recursos para la implementación del PGIRS en la vigencia siguiente, con el fin de que se garanticen los recursos en el presupuesto anual y se comprometa su ejecución.

Coordinar las acciones y compromisos con los responsables de la ejecución de los proyectos del PGIRS.

Ejecutar los programas y proyectos formulados en el PGIRS, de acuerdo con el cronograma y la planeación previamente definida.

Adoptar los correctivos y medidas de ajuste a que haya lugar con el fin de cumplir satisfactoriamente con la implementación del PGIRS.

El municipio, distrito o esquema asociativo territorial deberá asignar los recursos humanos, técnicos y financieros para adelantar las actividades de evaluación y seguimiento del PGIRS.

El seguimiento se realizará de forma sistemática con el fin de identificar los avances y las dificultades en la implementación del PGIRS y definir las acciones correctivas a que haya lugar. Como resultado del seguimiento se elaborarán informes sobre el estado de avance en el cumplimiento de las metas previstas en el PGIRS, para lo cual se partirá de lo establecido en el “modelo de seguimiento del PGIRS”

11. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN PGIRS

Para la primera revisión y actualización de la que trata el artículo 119 del Decreto 2981 de 2013, se deberá dar aplicación en su totalidad a la metodología establecida en la resolución 0754 de 2014.

Se realizará la revisión del PGIRS al inicio del periodo constitucional del alcalde municipal, la cual podrá dar lugar a su actualización, siempre y cuando exista una justificación técnica que incluya entre otros aspectos, cambios sustanciales en las proyecciones de población o en la generación y composición de residuos de sólidos.

En caso de requerirse la actualización del PGIRS se deberá expedir el acto administrativo correspondiente.