



**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE GERENCIAMIENTO DE PROYECTOS
DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS BASADO EN METODOLOGÍAS
INTERNACIONALES CON CARACTERIZACIÓN ÁGIL**

TRABAJO DE GRADO

Presentado por

FELIPE EDUARDO FERRO SUÁREZ

Presentado como requisito parcial para optar al título de

MAGISTER EN GERENCIA DE PROYECTOS

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Bogotá D.C., Colombia

Octubre 2018

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE GERENCIAMIENTO DE PROYECTOS
DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS BASADO EN METODOLOGÍAS
INTERNACIONALES CON CARACTERIZACIÓN ÁGIL**

FELIPE EDUARDO FERRO SUÁREZ

APROBADO:

Guillermo Roa Rodríguez, MSc

Tutor

Firma

Firma

Bogotá D.C. octubre de 2018

NOTA DE ADVERTENCIA

“La universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus estudiantes en sus proyectos de trabajo de grado, sólo velará por la calidad académica de los mismos, en procura de garantizar su desarrollo de acuerdo con la actualidad del área disciplinar respectiva. En el caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, el estudiante – autor asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos. Para todos los derechos la universidad actúa como un tercero de buena fe”. (Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995)

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

Tabla de Contenido

Contenido

Introducción	6
1. Planteamiento del problema	7
1.1 Situación mundial sobre el manejo de los residuos sólidos	7
1.1.1. Manejo de residuos sólidos en Colombia.	8
1.1.2. Caracterización de los municipios en Colombia frente a la gestión de proyectos de residuos sólidos.	11
1.1.3 Objetivo y alcance del PGIRS.	15
1.1.4. Proyectos de manejo de residuos sólidos en Colombia.	17
1.1.5. Delimitación del problema.	18
1.2. Justificación.....	19
1.3. Objetivos	21
1.3.1. Objetivo General	21
1.3.2. Objetivos Específicos.....	21
Antecedentes y Estado del Arte	22
Marco Teórico.....	29
3.1. Generalidades residuo sólido.....	29
3.1.1 Tipos de residuos	29
3.1.2 Clasificación de los residuos.....	30
3.1.3 Etapas para el manejo integral de residuos sólidos.....	31
3.2. De los proyectos.	33
3.2.1 PMI (Project Management Institute).	33
3.2.2 PRINCE2.	36
3.2.3 ISO21500 - ISO 21500: 2012.	37
3.2.4. SCRUM.	38
Metodología/Desarrollo/Materiales Y Métodos/Diseño Experimental	40
4.1. Tipo de Estudio	40
4.2. Población y muestra	40
4.2.1 Método de búsqueda.....	41
4.3. Metodología (Etapas del proyecto)	44
4.4. Diseño del instrumento.....	44
4.4.1 Construcción de la muestra.....	44

4.4.2 Construcción del diseño del instrumento – Identificación de las áreas del conocimiento y procesos según PMBOK V6.	45
4.4.3 Identificación de entradas o insumos, herramientas y técnicas, y salidas por proceso e interdependencia entre las mismas.	47
4.4.3 Escala de calificación	48
Resultados	51
5.1 Caracterización de los proyectos de manejo de residuos sólidos	51
5.2. Efectos, causas y variables que impactan de forma negativa la gerencia de los proyectos de manejo de basuras	52
5.3. Estándares internacionales de gerencia proyectos y su correlación con los proyectos de manejo de residuos sólidos	58
5.4. Diseño del modelo de gestión de proyectos de manejo de residuos sólidos.	68
Conclusiones y Recomendaciones	74
Referencias.....	76
Anexos	80

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Proyectos PIGRS Colombia.	18
Ilustración 2 Etapas para el manejo integral de residuos sólidos.	31
Ilustración 3 Flujo del proceso del PIGRS.	43
Ilustración 4 Diseño metodológico.	44
Ilustración 5 Escala de calificación para evaluación de proyectos SECOP.	48
Ilustración 6 Diseño del modelo de gestión de proyectos de manejo de residuos sólidos.	69

Lista de tablas

Tabla 1 Marco normativo aplicable a la gestión integral de residuos sólidos.	9
Tabla 2 Categorías municipios Colombia.	12
Tabla 3. Normatividad relacionada a residuos sólidos a nivel mundial.	24
Tabla 4 Guía para separación de los residuos.	30
Tabla 5 Clasificación de los residuos.	31
Tabla 6 Procesos PMI.	34
Tabla 7 Procesos marco de gestión de proyectos PMBOKV6.	45
Tabla 8 Correlación Procesos PIGRS y marco de gestión de proyectos PMBOKV6.	55
Tabla 9 Efectos, causas y variables que impactan de forma negativa la gerencia de los proyectos de manejo de basuras.	56
Tabla 10 Estándares internacionales de gerencia proyectos y su correlación con los proyectos de manejo de residuos sólidos.	59

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito diseñar una metodología de gerenciamiento de proyectos de manejo de residuos sólidos basado en estándares internacionales con caracterización ágil, tomando como base el análisis de los proyectos de inversión pública destinados para dicho fin; que sirva de herramienta de apoyo para complementar la actual metodología establecida por el Gobierno Nacional de Colombia bajo la Resolución 754 de 2014 para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos para los municipios de diferentes categorías en Colombia.

Palabras clave: Metodología, Resolución 754 de 2014, proyecto, residuos sólidos.

Abstract

The present work has as purpose the development of a relation the management of the resources the handling of the resources. to serve as a support tool to complement the current communication by the National Government of Colombia under Resolution 754 of 2014 for the formulation, implementation, evaluation, monitoring, control and updating of the plans for the integral management of solid waste for municipalities of different categories in Colombia.

Key words: Methodology, Resolution 754 of 2014, project, solid waste.

Capítulo 1 Introducción

Introducción

Actualmente la protección del medio ambiente se ha convertido no sólo en un derecho y un deber, sino también en una obligación del Estado y de los ciudadanos, cuyo fin es la conservación del planeta tierra. El manejo adecuado de los residuos sólidos por parte de las personas es un buen comienzo en el camino hacia el progreso, no obstante, la ausencia de gestión ambiental en el tema y la falta de conciencia por parte de los seres humanos, producto del desconocimiento de políticas públicas para el manejo de estos residuos, aumentan la contaminación en el mundo y aceleran su autodestrucción.

Según la Organización Mundial de la Salud, en la última década se ha incrementado cuatro veces la producción de residuos sólidos en los hogares a nivel mundial; la aparición de desechos es inversamente proporcional al desarrollo del país y es el hombre quien a través del tiempo ha sido un agente de cambio respecto al entorno. La actual problemática de contaminación ambiental generada a raíz del manejo inadecuado de los residuos sólidos y de la necesidad del ser humano de industrializar el mundo, impactan de manera negativa el planeta destruyendo ecosistemas, aumentando la contaminación, entre otros (DANE, 2011).

Colombia no se encuentra fuera de este contexto, el crecimiento poblacional e industrial ha sido propiciado por patrones políticos, económicos y sociales, los cuales han contribuido al aumento en las cantidades de residuos sólidos que deben ser recolectados y transportados a una planta de aprovechamiento o al sitio de disposición final.

Según cifras de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, para el año 2011 se registraron 26.537 ton/día de residuos, datos compartido por las empresas del servicio de aseo, que para el año 2013 aumentaron aproximadamente en un 0.7%, cuantificando finalmente en 26.723 ton/día (Carlos Andrés Mora Valencia, 2010).

En el año 2013, las ciudades que presentaron al servicio de aseo mayor cantidad de residuos sólidos fueron: Bogotá con 5.994,6 ton/día; Medellín con 1.615,7 ton/día; Cali con 1.513,4 ton/día; Barranquilla con 1.248,6 ton/día; Cartagena con 909,8 ton/día; y Cúcuta con 602,8 ton/día. La cantidad de residuos generados por cada ciudad es directamente proporcional a la cantidad de ciudadanos que habitan cada lugar, por esta razón se evidencia que las capitales de los departamentos más poblados son las que producen más desechos.

Por otro lado, durante este mismo año el 79,2% de los municipios en Colombia realizaron la disposición de residuos en rellenos sanitarios, plantas integrales y celdas de contingencia. En cuanto a los municipios restantes no generaron una disposición adecuada de sus desechos, lo cual intensificó los graves problemas ambientales que aún, en el 2018, se ven reflejados en la calidad del agua, aire y suelo, causando complicaciones en la salud de las comunidades, entre otras problemáticas (Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, 2015).

1. Planteamiento del problema

1.1 Situación mundial sobre el manejo de los residuos sólidos

Antes de lograr establecer un panorama local sobre el manejo integral de residuos sólidos (RS) es preciso realizar una revisión de la situación actual, y las estrategias que conciernen a la realidad de los RS en el ámbito mundial. En referencia, se debe precisar que distintas entidades reconocidas y de amplia confiabilidad como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), y el Banco Mundial, han manifestado la necesidad de actuar a favor de disminuir la generación de residuos.

Actualmente, la información más precisa se registra en el documento “What a waste. A Global Review of Solid Waste Management” publicado en el año 2012 por el Banco Mundial; en el cual, se confirma el incremento de la población mundial, así como el aumento de la urbanización de los territorios con su consecuente repercusión en la generación exponencial de los RS. El informe estima que la cantidad de residuos sólidos de los municipios (RSM) aumentará del nivel actual de 1300 millones de toneladas al año a 2200 millones de toneladas, y

que la mayoría del aumento se producirá en las ciudades con rápido crecimiento de los países en desarrollo. Se prevé que el costo anual de la gestión de residuos sólidos aumentará de los US \$205.000 millones actuales a US \$375.000 millones, y que el aumento más fuerte del costo se registrará en las ciudades de ingreso bajo. (Worldbank, 2012).

1.1.1. Manejo de residuos sólidos en Colombia.

En Colombia, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, inició en 2012 el proceso de actualización del marco normativo para la gestión integral de residuos sólidos, atendiendo a las necesidades de fortalecer el sector con una visión regional (Ministerio de Vivienda, 2015).

Desde este contexto, en diciembre de 2013, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 2981 reglamentario del servicio público de aseo, dentro del cual se aborda la gestión integral de los residuos sólidos, así como el aprovechamiento y tratamiento de residuos como actividades del servicio de aseo. En desarrollo de la reglamentación del Decreto, se emitió la Resolución 754 de 2014 (Carolina Marín López, 2015), en la que se adopta “la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)” (Ministerio de Vivienda, 2015).

La nueva metodología reemplaza la establecida en la Resolución 1045 de 2003 (Ministro de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2003) y da lugar a una nueva generación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) que permitirá a los municipios y distritos del país contar con una herramienta de planeación orientada a asegurar el adecuado manejo de los residuos sólidos, con proyectos viables financiera e institucionalmente, que beneficien a los ciudadanos y permitan avanzar en el desarrollo social, ambiental, de ordenamiento territorial y económico. La aplicación total o parcial de dicha metodología se establece a partir del tamaño del municipio, de esta forma pueden ser más efectivos en el momento de su implementación.

En ese sentido, se tiene como referente a las normas vigentes que se deben tener en cuenta en su planeación.

Tabla 1 Marco normativo aplicable a la gestión integral de residuos sólidos.

Tipo	Aspecto	Descripción
Leyes	Servicio público de aseo	Ley 142 de 1994 (Congreso de la república, 1994), modificada por la Ley 632 de 200
		Ley 689 de 2001 (Congreso de la república, 2001)
		Ley 1537 de 2012 (Congreso de la república, 2012)
	Ambiente	Decreto Ley 2811 de 1974 (Minambiente, 1974)
		Ley 9 de 1979 (Congreso de la república, 1979)
		Ley 99 de 1993 (Congreso de la república, 1993)
	Comparendo ambiental	Ley 1259 de 2008, adicionado por la Ley 1466 de 2011 (Congreso de la república, 2008)
	Sistema General de Participaciones	Ley 1176 de 2007 (Congreso de la república, 2007)
	Ordenamiento territorial	Ley 388 de 1997 (Congreso de la república, 1997)
		Ley 1454 de 2011 (Congreso de la república, 2001)
Funcionamiento y organización de los municipios	Ley 136 de 1994 (Congreso de la república, 1994)	
	Ley 1551 de 2012 (ver Anexo I) (Congreso de la república, 2012)	
Gestión de riesgo	Ley 1523 de 2012 (Congreso de la república, 2012)	
Decretos	Servicio público de aseo	Decreto 2981 de 2013, compilado en el Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio” (Ministerio de Vivienda, 2015)
	Residuos peligrosos	Decreto 1609 de 2002 y Decreto 4741 de 2005, compilados en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” (Congreso de la república, 2015)
	Residuos hospitalarios	Decreto 351 de 2014, compilado en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” (Congreso de la república, 2015)
	Vertimientos	Decreto 3930 de 2010, compilado en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” (Congreso de la república, 2015)

Resoluciones	Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico	Resolución 1096 de 2000, modificada por las Resoluciones 424 de 2001, 668 de 2003, 1447 de 2005, 1459 de 2005 y 2320 de 2009 (Congreso de la república, 2009)
	Cierre de botaderos a cielo abierto	Resolución 1890 de 2011 y Resolución 1390 de 2003 (Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2011)
	Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares	Resolución 1164 de 2002 (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)
	Manejo de escombros	Resolución 541 de 1994 (Ministerio del Medio Ambiente, 1994)
	Instituto Colombiano Agropecuario adopta el Reglamento técnico de fertilizantes y acondicionadores de suelo para Colombia	Resolución 150 de 2003 (ICA, 2003)
	Metodología tarifaria del servicio público de aseo	Resoluciones CRA 351 y 352 de 2005, Resolución CRA 720 de 2015
	Política sectorial	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos
Gestión Integral de Residuos Sólidos		Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos 1997 (Minambiente, 1998)
Producción y consumo sostenible		Política de Producción y Consumo Sostenible 2010 (Minambiente, 2011)
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. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012)
	Guía para la Regionalización	Departamento Nacional de Planeación, 2011 (Departamento Nacional de Planeación DNP, 2011)

	Solid Waste: Guidelines for Successful Planning	ISWA
	Developing Integrated Solid Waste Management Plan Training Manual	PNUMA, 2009 (Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2009)
Herramientas de apoyo y consulta	Metodología general para formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, MGA	(Departamento Nacional de Planeación DNP, 2013)
	Guía metodológica para la formulación de indicadores	Departamento Nacional de Planeación, 2010 (Departamento Nacional de Planeación DNP, 2010)
	Metodología para la formulación de proyectos	Metodología de marco lógico, CEPAL, 2005 (CEPAL, 2005)
	Guía para el diseño, construcción e interpretación de indicadores	DANE

Fuente: Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS (Ministerio de Vivienda, 2015).

1.1.2. Caracterización de los municipios en Colombia frente a la gestión de proyectos de residuos sólidos.

Conforme se dispuso por medio de resolución 754 de 2014, se desarrolló una guía para que los municipios de categorías 5 y 6 puedan aplicar la metodología establecida por el Gobierno Nacional para la formulación, implementación, seguimiento y control de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, 2015). Sin embargo, varias recomendaciones y direccionamientos establecidos en dicho documento pueden ser aplicables para los municipios de las demás categorías (Ministerio de Vivienda, 2015).

En referencia, para Colombia se le ha dado reconocimiento a 1.098 municipios, los cuales se clasifican en categorías uno a seis y categoría especial de acuerdo con su número de habitantes y a sus Ingresos Corrientes de Libre Destinación en adelante ICLD (Ministerio de Vivienda, 2015).

Los rangos para determinar la categoría de habitantes entre ICLD (SMMLV) son:

Tabla 2 Categorías municipios Colombia.

Especial	más de 500001			
1	100.001	500.000	100.000	400.000
2	50.001	100.000	50.000	100.000
3	30.001	50.000	30.000	50.000
4	20.001	30.000	25.000	30.000
5	10.001	20.000	15.000	25.000
6	0	10.000	0	15.000

Estandar	Proceso	Proceso	Preguntas	Suma
Integración	Herramientas		Se gestionaron herramientas para evaluar la integración	74
	I & O	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Se desarrollo el acta de constitución del proyecto	88
	I & O	Desarrollar el plan de dirección del proyecto	Se desarrollo plan de dirección del proyecto	85
	I & O	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Se definió plan para dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	85
	I & O	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Se definió plan para monitorear y controlar el trabajo del proyecto	82
	I & O	Realización del control integrado de cambios	Se definió un control integrado de cambios	88

Fuente: Elaboración Propia.

La categoría 6 agrupa a los municipios con menor volumen de ICLD y/o menos habitantes. En Colombia, el 89% de los municipios están clasificados dentro de esta categoría a partir del año 2007, es decir, que actualmente para el país estarían distribuidos de la siguiente manera: 5 Especial, 17 categoría 1, 17 categoría 2, 19 categoría 3, 19 categoría 4, 31 categoría 5 y 990 categoría 6, para un total de 1.098 municipios (Federación Nacional de Municipios, 2015).

Así pues, se evidencia que en la Guía se trabaja especialmente para los municipios de categoría 5 y 6 que son los de mayor demanda.

Por otro lado, todo el modelo planteado en la guía se soporta en dos estructuras, la del grupo coordinador compuesto por: alcalde o su delegado, esquema asociativo territorial

existente, autoridad ambiental, prestadores del servicio público de aseo, recicladores de oficio organizados, comisión regional de competitividad, agremiaciones del sector productivo, sector educativo, organización no gubernamental con vocación ambiental y/o social, delegado de los comités locales para la organización de playas, si las hubiere. y la del grupo técnico, que debe contar con profesionales con experiencia en estas áreas: ingeniería, planificación social y ambiental, administración pública, economía y finanzas, y derecho en servicios públicos.

Las funciones de las dos estructuras son las de coordinar y avalar el trabajo del grupo técnico, tomar decisiones, asignar recursos del presupuesto municipal, gestionar recursos técnicos y financieros, velar por la articulación de los diferentes instrumentos de planeación municipal o regional (POT, PGIRS, Plan de Desarrollo Municipal, etc.), facilitar la construcción del PGIRS de manera colectiva y mantener una participación representativa de todos los actores.

En aquellos municipios en los cuales no se cuenta con recicladores de oficio organizados, el municipio deberá hacer un trabajo de identificación de recicladores de oficio que, pese a no estar organizados, sean líderes y puedan participar activamente en el grupo coordinador del Plan de Gestión Técnico para: construir la línea base, guiar al grupo coordinador en la toma de decisiones, proponer planes, programas y proyectos que permitan una adecuada gestión integral de residuos en el municipio o región, evaluar los planes de desarrollo municipal, regional, y PGIRS anterior del municipio, consolidar el informe final.

Luego de establecer los comités, el modelo continua con el proceso de construcción de la línea base, la cual debe estar soportada en la recopilación de información primaria obtenida a través de mediciones en campo u otros procedimientos; así como en información secundaria obtenida de documentos oficiales relativos a autorizaciones ambientales, reportes al Sistema Único de Información (SUI), informes de auditoría externa de gestión y resultados, reportes de los prestadores de servicios públicos, estudios nacionales, regionales o locales sobre aprovechamiento, entre otros; y es allí donde se generan los parámetros y proyecciones, basados en las 14 fuentes de información para la construcción de la línea base.

Para diligenciar los parámetros de la línea base se debe diligenciar una tabla donde se especifiquen los siguientes aspectos: el tipo de parámetro, las unidades (forma de medición %, valor, cantidad) y la fuente de información que suministrará la data; soportado en el plan institucional del servicio público de aseo, en la generación de residuos sólidos, gestión de residuos en el área rural, gestión del riesgo, recolección, transporte y transferencia, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, limpieza de playas costeras y ribereñas, corte de césped y poda de árboles, lavado de áreas públicas, aprovechamiento, disposición final, residuos sólidos especiales, residuos de construcción y demolición (RCD).

Una vez realizada la asignación de responsabilidades para grupo coordinador y grupo técnico, así como la identificación de los parámetros asociados a los 14 aspectos, objeto de la construcción de la línea base, se procede a realizar la construcción de los árboles de problemas definidos por la metodología de marco lógico. Dicha metodología considera, tanto en la identificación de problemas como en el planteamiento de objetivos, la participación de los principales actores relacionados directa o indirectamente con el problema (CEPAL, 2005), la cual permitirá darle mayor objetividad y consenso al proceso de planificación y facilitará la etapa de implementación. El grupo técnico será el responsable de identificar e involucrar a los principales actores en el proceso de construcción.

Si bien, los municipios clasificados en las categorías quinta y sexta, según el artículo 6 de la Ley 1551 de 2012 (Congreso de la república, 2012), no están obligados a desarrollar dentro del PGIRS el árbol de problemas para cada aspecto, se recomienda hacer un árbol integral, y de encontrarse un aspecto crítico, podría realizarse la evaluación adicional a través de un árbol de problemas para dicho aspecto.

Por último, posterior a la identificación de los problemas, se deberá realizar en conjunto un plano de priorización en el cual se deberá definir el tiempo requerido y la importancia de su atención y solución, definiéndolos en dos esquemas, esquema general de priorización de árbol de problemas, en donde se dará el grado de importancia para el problema medido en las categorías: baja, media o alta; y un esquema del tiempo requerido para su atención entre los plazos: corto, mediano y largo.

Una vez finalizados todas las etapas de la guía los entregables serán:

1. Acto administrativo de conformación del grupo coordinador y del grupo técnico de trabajo.
2. Tabla de parámetros diligenciada con el resultado de los 14 aspectos.
3. Censo de recicladores.
4. Proyección de población.
5. Proyección de generación de residuos (según corrientes).
6. Árboles de problemas integral o específico para el aspecto que lo requiere.
7. Problemas priorizados.

1.1.3 Objetivo y alcance del PGIRS.

El PGIRS representa un avance en la planificación de la gestión integral de residuos sólidos en el país, la cual busca que los proyectos tengan definida su viabilidad financiera e institucional, y permite a las entidades territoriales incluir dentro de sus planes de desarrollo, las acciones y presupuestos requeridos para lograr los objetivos de calidad, continuidad y sostenibilidad de la prestación del servicio público de aseo. De esta manera, se beneficiarán todos los ciudadanos y se avanzará en el desarrollo social, ambiental y económico del país. (Ministerio de Vivienda, 2015).

Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados. (Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio). (Ministerio de Vivienda, 2015).

A nivel regional, se podrán coordinar esfuerzos y formular PGIRS entre dos o más municipios, asociaciones de distritos especiales, áreas metropolitanas y regiones de planificación

y gestión para incorporar un plan de aprovechamiento de residuos sólidos, a través de programas de inclusión de recicladores de oficio, estrategias de educación a la población en temas como la separación en la fuente y la responsabilidad en el manejo de residuos en vías y áreas públicas, el sistema de recolección selectiva, la ubicación de los centros de clasificación y aprovechamiento y demás elementos necesarios para avanzar en la implementación de una política de desarrollo sostenible. (Ministerio de Vivienda, 2015).

1.1.3.2 Consideraciones previas a la implementación de un PGIRS.

1.1.3.2.1 Corto plazo.

- Si hay un PGIRS adoptado, revisar y garantizar que cumpla con la metodología prevista en la Resolución 754 de 2014, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Si no hay un PGIRS, formularlo antes de adoptar Plan Municipal de Desarrollo.
- Inclusión del PGIRS en el Plan Municipal de Desarrollo.
- Gestión ante el Concejo Municipal mediante el anteproyecto anual de presupuesto de la asignación de los recursos requeridos para la implementación del PGIRS.
- Armonización con el Plan de Ordenamiento Territorial.
- Coordinación de las acciones de los responsables de la coordinación, implementación y seguimiento de cada uno de los programas y proyectos del PGIRS.
- Gestión de la articulación de los Programas de Prestación del Servicio Público de Aseo de con el PGIRS.
- Revisión del PGIRS y si existen cambios sustanciales en las proyecciones de población o en la generación y composición de los residuos sólidos, proceder con la actualización del instrumento (numeral 8, Resolución 754 de 2014 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

1.1.3.2.2 De manera permanente.

- Implementar, evaluar, realizar acciones de seguimiento, control y actualización del PGIRS de manera participativa.
- Evaluar el cumplimiento de metas del PGIRS y realizar los ajustes necesarios.

- Anualmente presentar al Concejo Municipal un informe sobre el estado de avance del cumplimiento de las metas del PGIRS.
- Realizar una rendición anual de cuentas a la ciudadanía.
- Presentar un informe anual al Sistema Único de Información SUI y a la Autoridad Ambiental competente.
- Publicar los informes anuales de seguimiento en la página web del municipio.
- Realizar y actualizar el censo de recicladores para realizar las acciones afirmativas que correspondan.
- Garantizar que el PGIRS refleje las acciones afirmativas en favor de la población recicladora, de tal forma que les fortalezca y calificar la prestación del servicio público de aprovechamiento.

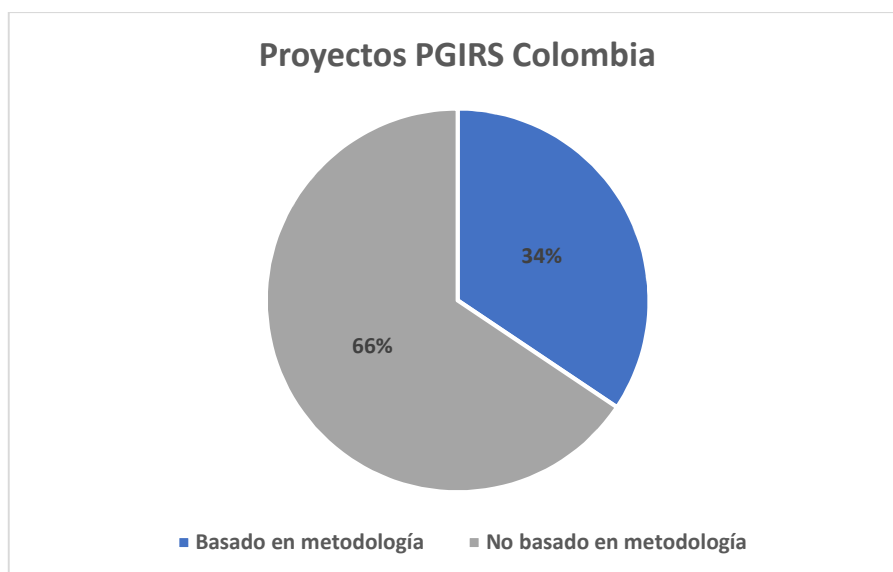
1.1.3.2.3 Largo plazo.

- Disminuir el porcentaje de residuos que llegan a los rellenos sanitarios, aumentar su aprovechamiento e incluir a los recicladores. (Ministerio de Vivienda, 2015).

1.1.4. Proyectos de manejo de residuos sólidos en Colombia.

El PGIRS, su objetivo y especificaciones metodológicas que dan lineamiento a los diferentes municipios de Colombia, podrá ser consultado por los ciudadanos colombianos en el momento de requerirlo sin ninguna limitación en el Sistema Electrónico de Contratación Pública.

El SECOP registra todos los proyectos de contratación pública y a partir de la consulta de la página web se consolidó una base con los proyectos realizados en los últimos 5 años, que tienen como objetivo principal, el manejo de residuos sólidos o la gestión del PGIRS; de esta base se encontró que: se registraron 93 proyectos de los cuales sólo 32 es decir, que sólo el 34% cumplían parámetros de una metodología de formulación de proyectos y que a su vez tenían similitudes con la establecida por el gobierno, mientras que los demás, si bien manejan los residuos sólidos, sólo buscan la disposición final o el traslado a relleno sanitario.

Ilustración 1 Proyectos PIGRS Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

La cuantía total de los proyectos fue de \$13.931.425.912 COP, de los cuales se usaron \$10.802.411.866 en los 32 proyectos relacionados con el PIGRS, es decir, el 78% del total del presupuesto. De este 34% de proyectos, se encontró que un proyecto fue terminado de manera anormal luego de ser convocado, y una vez revisado el acto administrativo de cierre, se entiende que el mismo fue registrado de esta manera porque dentro del municipio ninguna entidad cumplía con los requisitos solicitados para la labor de formulación de la resolución, es decir, no podían cumplir con el comité técnico requerido.

1.1.5. Delimitación del problema.

En cuanto a la metodología de proyectos a la que se refiere la resolución 754 de 2014 o las leyes en las cuales está sustentada la misma, se podría considerar, que Colombia cuenta con suficientes bases normativas para dar trámite a lo requerido por el gobierno a razones de cumplimiento para el tratamiento de los residuos sólidos; pero como se evidenció en el punto anterior relacionado con los proyectos registrados en el SECOP y en general, en el país se realizan más proyectos dedicados al traslado de desechos que gestiones integrales sobre los residuos.

Dado lo anterior, el factor más importante a considerar es que la resolución toma la problemática desde un ámbito legal en su construcción y formulación de los proyectos, sin considerar una estructura sólida en metodologías internacionales existentes para este fin, sin enfocar correctamente los requerimientos en materia de entregables y sin plantear un cronograma de actividades para gestionar las diferentes fases de manera eficiente, dado que la resolución plantea las funciones estándares establecidas a los comités coordinador y técnicos respectivamente, pero no indica los alcances del rol para los mismos; se insinúa indirectamente que la metodología se crea con el ánimo de generar responsables en cuanto a las tareas asignadas para la disposición de los residuos sólidos y tareas secundarias de los municipios relacionados, más no construir la base estándar para la formulación y seguimiento formal de la actividad como un proyecto que administra los recursos destinados al tratamiento de los residuos en general.

1.2. Justificación

Desde la implementación de la resolución 754 de 2014 es obligatorio para cada municipio contar con un PGIRS, el cual es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, fundamentado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecuta durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición permanente de resultados (Ministerio de Vivienda, 2015), el mismo que debe estar alineado bajo el Plan Municipal de Desarrollo.

Según “What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management”, se señala que la gestión de los residuos sólidos es el servicio más importante que presta un municipio (Worldbank, 2012), en los países de ingreso bajo, la gestión de los Residuos Sólidos de los Municipios - RSM es, con frecuencia, la partida más grande del presupuesto de las ciudades y una de las actividades que genera más empleo. Es poco usual que una ciudad que no puede gestionar sus residuos de manera eficaz sea capaz de gestionar servicios más complejos como: la

salud, la educación o el transporte. La mejora de la gestión de los RSM es una de las maneras más eficaces de fortalecer la gestión general municipal.

Es por eso que la nueva generación de PGIRS tiene en cuenta el tamaño del municipio; así, para los pequeños municipios en Colombia se simplifica la formulación, de manera que puedan enfocarse en el diseño de programas y proyectos acordes con sus capacidades administrativas y de esta forma ser más efectivos en el momento de su implementación (Ministerio de Vivienda, 2015), lo cual, representa un avance en la planificación de la gestión integral de residuos sólidos en el país, la cual busca que los proyectos tengan definida su viabilidad financiera e institucional, y permite a las entidades territoriales incluir dentro de sus planes de desarrollo, las acciones y presupuestos requeridos para lograr los objetivos de calidad, continuidad y sostenibilidad de la prestación del servicio público de aseo. De esta manera, se beneficiarán todos los ciudadanos y se avanzará en el desarrollo social, ambiental y económico del país.

Si bien existe una resolución mediante la cual se dispone de una metodología para la estructuración de proyectos sobre gestión de residuos sólidos en Colombia, al final su resultado asemeja más el de una plantilla con datos a diligenciar que un documento guía para los municipios en el país, por lo mismo es que se vuelve necesario diseñar una metodología de proyectos que complemente y a su vez oriente a los actores principales en la gestión de residuos sólidos de acuerdo con los tamaños de sus poblaciones.

Al tener una metodología diseñada específicamente para este tipo de proyectos se pueden aplicar los beneficios comunes que tienen las metodologías de proyectos tales como: el PMBOK, PRINCE2 o ISO21500, resaltando los principales atributos de cada una y correlacionándolos con lo propuesto en la resolución 754 de 2014. Esto aportará a una gestión efectiva en la manera como se diseñan y ejecutan los proyectos relacionados con el manejo de residuos sólidos en Colombia.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Diseñar una metodología de gerenciamiento de proyectos de manejo de residuos sólidos basado en metodologías internacionales con caracterización ágil.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar los proyectos de manejo de residuos sólidos.
- Identificar los efectos, causas y variables que impactan de forma negativa la gerencia de los proyectos de manejo de basuras.
- Correlacionar los estándares internacionales de gerencia proyectos con los vacíos de conocimiento identificados previamente.
- Diseñar el modelo de gestión de proyectos de manejo de basuras.

Capítulo 2 Antecedentes y Estado del Arte

Antecedentes y Estado del Arte

El desperdicio, su generación, recolección y eliminación, es un gran desafío global del siglo XXI. Reciclar residuos impulsa la sostenibilidad ambiental al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y estimula la economía mediante el suministro de materias primas y materiales de embalaje.

Los recicladores son los principales actores en la recuperación de residuos para la industria del reciclaje. En todo el mundo, un gran número de personas de comunidades desfavorecidas y de bajos ingresos se gana la vida recogiendo y clasificando los desechos, y luego vendiendo los residuos reciclados a través de intermediarios a la industria del reciclaje. Donde otros ven basura o basura, los recicladores ven papel, cartón, vidrio y metal. Son expertos en clasificar y agrupar diferentes tipos de residuos por color, peso y uso final para vender a la industria del reciclaje. Sin embargo, los recicladores rara vez son reconocidos por el importante papel que desempeñan en la creación de valor a partir de los residuos generados por otros y en la contribución a la reducción de las emisiones de carbono.

Afortunadamente, en todo el mundo, los recicladores se han estado organizando y las ciudades han comenzado a promover el círculo virtuoso que viene con la integración de recicladores, los recicladores del mundo, en el manejo de desechos sólidos. (Chen, 2016)

En el mundo se están desarrollando y poniendo a prueba varios mecanismos en diversas regiones entre los cuales destacan por continente:

África: Al culminar una guerra civil de décadas en Liberia, los botadores a cielo abierto no administrados dominaban el panorama de la capital Monrovia, mientras las basuras rebosaban las calles, los canales y ríos. El Banco empezó a brindar apoyo a Monrovia en temas de residuos sólidos dentro del marco de una intervención de emergencia en el 2010 y enfocando en fortalecer el manejo financiero, temas de contratación, gestión de contratos y recuperación de costos.

Desde entonces se ha construido un relleno sanitario y dos estaciones de transferencia, se han clausurado los botadores a cielo abierto ilegales, y las tasas de recolección se han incrementados del 13% al 50%.

Asia Oriental y Pacífico: En China, los niveles de recolección de residuos sólidos se han incrementado desde 31 millones de toneladas en 1980, hasta 157 millones en el 2009 y proyectando una cifra de 585 millones de toneladas para el 2030.

Estas tasas han sido disparadas por rápidos niveles de urbanización e incrementos poblacionales sin precedente. El Banco Mundial está financiando un nuevo proyecto de residuos sólidos en Ningbo, acercando programas de separación en los hogares que benefician a más de 2 millones de personas, y a su vez un programa de asociación público-privada para financiar la construcción de una planta de tratamiento para procesar residuos provenientes de cocinas residenciales y de mercados.

Europa y Asia Central: Algunos países como Azerbaiyán están en proceso de implementación de programas de recolección de materiales reciclables y así reducir el uso de materias primas. Algunos países también están cambiando prácticas de tratamiento de basuras y disposición final del nivel municipal, hacia un nivel regional, aprovechando los beneficios de la economía de escala.

América Latina y el Caribe: En tres ciudades argentinas - Mar del Plata, Rosario y Salta- la comida representa entre el 15% y el 30% de los residuos que son depositados en rellenos sanitarios. Se han desarrollado estrategias para la reducción de desperdicios de comida para estas tres ciudades, incluyendo colaboración de la mano de la industria alimentaria para crear conciencia y trabajar con bancos de alimentos fomentando las donaciones de comida, y mejorando la separación y tratamiento de residuos de comida para así generar abono de alta calidad.

Medio Oriente y Norte de África: Se han desarrollado nuevos rellenos sanitarios en épocas recientes, así como iniciativas de reciclaje. Esto ha mejorado de manera significativa las condiciones de los recicladores informales. Se han construido dos rellenos sanitarios importantes en Cisjordania, los cuales atienden a 1,5 millones de residentes. Existe un tercer proyecto en la Franja de Gaza que proporcionará servicios de gestión de residuos sostenibles a casi la mitad de

la población. En Marruecos hay un énfasis en las iniciativas que convierten los residuos en nuevos recursos, para así incrementar la cantidad de material recuperado, poder generar energía a base de residuos, y proveer fuentes de empleo seguro y formal a los recicladores informales.

Asia Meridional: En Nepal, la Alianza Global sobre Asistencia Basada en Resultados del Banco Mundial está financiando un proyecto innovador que vincula la brecha financiera existente entre los costos de gestión de residuos sólidos y los ingresos que se generan de dicha actividad. En India se está preparando un proyecto que abarca la cadena entera de valor de residuos, desde la recolección hasta la disposición final, que eventualmente podría beneficiar a más de 3 millones de personas en algunas ciudades del Estado de Uttar Pradesh.

En la siguiente tabla se muestran países que ya cuentan con normatividad o acciones vigentes para el tratamiento de los residuos sólidos:

Tabla 3. Normatividad relacionada a residuos sólidos a nivel mundial.

PAÍS	Descripción
BRASIL	Ley N° 9.605, 12 de febrero de 1998. Dispone sobre las sanciones penales y administrativas derivadas de conductas y actividades dañinas al medio ambiente, y da otras providencias. Capítulo V - De los crímenes contra el medio ambiente. Sección III - De la Contaminación y otros delitos Ambiental. Artes. 54. § 2°. V. y 56. § 1°. I. Dispone sobre las sanciones penales y administrativas derivadas de conductas y actividades peligrosas para el medio ambiente. Capítulo V - De los Crímenes contra el Medio Ambiente. Sección III - De la Contaminación y otros Delitos Ambientales. Artes. 54. § 2°. V. y 56. § 1°. I. (Portal de la Presidencia de la República de Brasil - http://www2.planalto.gov.br/). Ley N° 11.445, 5 de enero de 2007. Establece directrices nacionales para el saneamiento básico; compensación las Leyes en los 6.766, de 19 de diciembre de 1979, 8.036, de 11 de mayo de 1990, 8.666, de 21 de junio de 1993, 8.987, de 13 de febrero de 1995; revoca la Ley no 6.528, de 11 de mayo de 1978; y da otras providencias. Establece directrices nacionales para el saneamiento básico; modifica las Leyes N ° s 6.766, 19 diciembre 1979, 8.036, 11 de mayo de 1990, 8.666, 21 de junio de 1993, 8.987, 13 de febrero de 1995; deroga Ley N ° 6.528, 11 mayo 1978; y otras autoridades. (Portal de la Presidencia de la República de Brasil - http://www2.planalto.gov.br/). Ley N° 12.305, 2 agosto 2010. Instituye la Política Nacional de Residuos Sólidos; modifica la Ley no 9.605, de 12 de febrero de 1998; y da otras providencias. Establece la Política Nacional de Residuos Sólidos, modifica la Ley N ° 9.605, 12 de febrero de 1998. (Portal de la Presidencia de la República de Brasil -

	<p>http://www2.planalto.gov.br/). Decreto N° 7.404, 23 de diciembre de 2010. Poder Ejecutivo. Reglamentación de la Ley n ° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituye la Política Nacional de Residuos Sólidos, crea el Comité Interministerial de la Política Nacional de Residuos Sólidos y el Comité Directivo para la Implantación de los Sistemas de Logística Reversa, y da otras providencias. Reglamenta la Ley N ° 12.305, 2 agosto 2010, que estableció la Política Nacional de Residuos Sólidos, crea el Comité Ministerial de Política Nacional de Residuos Sólidos y el Comité Orientador para la Implantación de Sistemas de Logística Inversa, y otras. (Portal de la Presidencia de la República de Brasil - http://www2.planalto.gov.br/).</p>
CHILE	<p>Ley N° 19.300. Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente. Sancionada y promulgada: 1 marzo 1994. Publicada: 9 marzo 1994. Última modificación: 1 junio 2016. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - http://www.bcn.cl/). Decreto N° 189, 18 agosto 2005. Ministerio de Salud. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. Publicado: 5 enero 2008. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - http://www.bcn.cl/). Ley N° 20.417. Crea el ministerio, el servicio de evaluación ambiental y la superintendencia del medio ambiente. Sancionada y promulgada: 12 enero 2010. Publicada: 26 enero 2010. Última modificación: 28 junio 2012. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - http://www.bcn.cl/). Resolución Exento N°: 12359/2012, 20 septiembre 2012. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. Guía Operativa del “Programa Nacional de Residuos Sólidos”. (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo - http://www.subdere.gov.cl/). Ley N° 20.879. Sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos. Sancionada y promulgada: 16 noviembre 2015. Publicada: 25 noviembre 2015. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - http://www.bcn.cl/).</p>
CANADÁ	<p>En Canadá, cada provincia debe desarrollar sus propios planes y legislación. Muchas provincias han desarrollado, o están en proceso de desarrollo basándose en la REP. Reconocen que los propietarios de marcas y fabricantes se encuentran en la mejor posición para controlar la longevidad, el contenido y el reciclaje de los productos a través de su diseño y del mercado. (Según, 2014)</p>

ESPAÑA	Ley N° 22/2011. 28 julio 2011. De residuos y suelos contaminados. Última modificación: 12 de mayo de 2016. Texto Consolidado. (Boletín Oficial del Estado - http://www.boe.es). Ley N° 5/2013, 11 junio 2013. Por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (Boletín Oficial del Estado - http://www.boe.es). CIEDA. “La nueva ley de residuos y suelos contaminados”. 2013. (Centro Internacional de Estudios de Derecho Ambiental - http://www.cieda.es). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente “Proyecto de Programa Estatal de Prevención de Residuos”. 2014-2020, 27 noviembre 2013. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente - http://www.magrama.gob.es).
JAPÓN	Tiene tres leyes generales que contemplan que los consumidores paguen tarifas de reciclaje y eliminen los residuos en los puntos de recogida, como los minoristas, además promueve el diseño de productos que faciliten la reducción de desperdicios, el reciclaje y la reutilización. (Jang, 2010)
ESTADOS UNIDOS	Solid Waste Disposal Act (RCRA). Incluye modificaciones hasta Public Law N° 112-195, 5 octubre 2012. Ley de Eliminación de Residuos (también llamada RCRA - Ley de Conservación y Recuperación de los Recursos). Actualizada al 2 diciembre 2014 (U.S. Senate Committee on Environment and Public Works - www.epw.senate.gov/rcra.pdf).EPA. “RCRA: Reduciendo el Riesgo de Residuo. Residuo Sólido y Respuesta de Emergencia”. Septiembre 1997. (Environmental Protection Agency. Wastes Homepage - http://www.epa.gov/osw). EPA. “25 Years of RCRA (Resource Conservation and Recovery Act): Building on Our Past to Protect Our Future”. April 2002. 25 años de la RCRA (Ley de Conservación y Recuperación de los Recursos): Construyendo nuestro pasado para proteger nuestro futuro. Abril 2002. (Environmental Protection Agency. Wastes Homepage - www.epa.gov/osw). EPA. “Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2012”. February 2014. Generación, reciclado y eliminación de residuos sólidos municipales en los Estados Unidos. Datos y Cifras 2011. Febrero 2014. (Environmental Protection Agency - www.epa.gov).
AUSTRALIA	Existe una política de ley nacional que actualiza e integrar las políticas existentes y los reglamentos marcos para la gestión de residuos. (Morris & Metternicht, 2016)

FRANCIA	Arrêté, 23 noviembre 1979. Portant règlement sanitaire du département de Paris. Titre IV - Elimination des déchets et mesures de salubrité générales. Versión consolidée au 13 décembre 2016 Sustenta reglamento sanitario del departamento de París. Título IV - Eliminación de los residuos y las medidas generales de salubridad. Versión consolidada al 13 diciembre 2016. (Legifrance - https://www.legifrance.gouv.fr) Loi N° 2009-967, 3 agosto 2009. De programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Versión consolidée au 13 décembre 2016. De programación relativa a la implementación de la Ley Grenell del medio ambiente. Versión consolidada al 13 diciembre 2016. (Legifrance - https://www.legifrance.gouv.fr). Ministerio de Ecología, Desarrollo Sustentable y Energía. “Les tonnages de réduction et de recyclage des déchets ménagers et assimilés attendus par la loi Grenelle 1”. Los volúmenes de reducción y reciclaje de los residuos domiciliarios y similares esperados por la Ley Grenelle 1. noviembre 2010. (Ministerio de Ecología, Desarrollo Sustentable y Energía - https://www.developpementdurable.gouv.fr).
MEXICO	Ley General para la prevención y gestión integral de los Residuos. Sancionada: 28 abril 2003. Promulgada: 3 octubre 2003. Publicada: 8 octubre 2003. Última reforma: 22 mayo 2015. (Cámara de Diputados - www.diputados.gob.mx). Ley de residuos sólidos del Distrito Federal. Sancionada: 20 marzo 2003. Promulgada: 5 abril 2003. Publicada: 22 abril 2003. Última reforma: 18 noviembre 2015. (Asamblea Legislativa del Distrito Federal - http://www.aldf.gob.mx/) Reglamento, 29 noviembre 2006. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. De la Ley General para la prevención y gestión integral de los Residuos. Publicado: 30 noviembre 2006. Última reforma: 31 octubre 2014. (Cámara de Diputados - www.diputados.gob.mx).
PERU	Ley N° 27.314. Ley General de Residuos Sólidos. Sancionada: 10 julio 2000. Promulgada: 20 julio 2000. (Congreso de la República del Perú - http://www.congreso.gob.pe) Decreto Legislativo N° 1.065, 27 junio 2008. Modifica Ley N° 27.314, Ley General de Residuos Sólidos. (Congreso de la República del Perú - http://www.congreso.gob.pe) Decreto Supremo N° 057-2004-PCM, 22 julio 2004. Presidencia del Consejo de Ministros. Norma que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27.314, Ley General de Residuos Sólidos. (Ministerio del Ambiente - http://www.oefa.gob.pe)
REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA DE IRLANDA DEL NORTE	Department for Environment Food & Rural Affairs-Government Statistical Service. “UK Statistics on Waste”. August 2016. Estadísticas sobre residuos del Reino Unido. Agosto 2016. (UK Government - https://www.gov.uk/). Statutory Instrument N° 988, 28 marzo 2011. Environmental Protection England and Wales. The Waste (England and Wales) Regulations 2011. Reglamentación sobre residuos 2011. (The National Archives, Her Majesty’s Stationery Office - http://www.legislation.gov.uk) Statutory Instrument N°

	<p>1889, 17 julio 2012. Environmental Protection England and Wales. The Waste (England and Wales) (Amendment) Regulations 2012. Modificación de la reglamentación de Residuos 2012. (The National Archives, Her Majesty's Stationery Office - http://www.legislation.gov.uk) Department for Environment Food & Rural Affairs. "Waste Management Plan for England". December 2013. Plan de gestión de residuos para Inglaterra. Diciembre 2013. (DEFRA - www.gov.uk/defra).</p>
UNIÓN EUROPEA	<p>Directiva N° 2008/98/CE, 19 noviembre 2008. Parlamento Europeo y Consejo. Sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas. Texto actualizado y consolidado a agosto 2015. (Diario Oficial de la Unión Europea - http://eur-lex.europa.eu). European Commission. "Guidance on the interpretation of key provisions of Directive 2008/98/EC on waste". Guía para la interpretación de las disposiciones fundamentales de la Directiva 2008/98/CE sobre residuos. Junio 2012. (Directorate General Environment - http://ec.europa.eu).</p>
URUGUAY	<p>FITCHNER; LKSUR Asociados. "Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana. Anexo: Tecnologías de manejo de residuos sólidos". Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Dirección de Proyectos de Desarrollo. 2005. (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente - http://www.mvotma.gub.uy/). Ley N° 17.283. Declarase de interés general, de conformidad con lo establecido en el artículo 47 de la Constitución de la Republica, que refiere a la Protección del Medio Ambiente. Sancionada: 15 noviembre 2000. Promulgada: 28 noviembre 2000. Publicada: 12 diciembre 2000. Actualizada a noviembre 2016. (IMPO - http://www.impo.com.uy/). FITCHNER; LKSUR Asociados. "Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana. Tomo I: Plan Director de Residuos Sólidos". Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Dirección de Proyectos de Desarrollo. 2005. (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente - http://www.mvotma.gub.uy/). Decreto N° 260/007, 23 julio 2007. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Reglamento de Gestión Integral de Envases y Residuos de Envases. Publicado: 30 julio 2007. Actualizado a noviembre 2016. (IMPO - http://www.impo.com.uy/).</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo 3 Marco Teórico

Marco Teórico

3.1. Generalidades residuo sólido

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2002).

3.1.1 Tipos de residuos

3.1.1.1 *No peligrosos.*

Residuo Aprovechable: Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo (Ministerio de Salud y Protección Social, 2002).

Residuo No Aprovechable: Todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, por lo tanto, requieren disposición final (Ministerio de Salud y Protección Social, 2002).

Residuo orgánico biodegradable Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: Los restos de comida, de fruta, cascaras, carnes, huevos. (Ministerio de Salud y Protección Social, 2002).

3.1.1.2 *Peligrosos.*

Residuos Peligrosos: Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques o embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007)

3.1.1.3 Especiales.

Residuos Especiales: Residuos sólidos que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados juntamente con los residuos sólidos municipales. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

Tabla 4 Guía para separación de los residuos.

TIPO	CLASIFICACIÓN	EJEMPLO	MANEJO
NO PELIGROSOS	APROVECHABLES	Cartulina, cartón, periódico, vidrio, plásticos, PET	Reciclaje, reutilización
	NO APROVECHABLES	Papel higiénico, toallas de mano, pañales, cerámicas, colillas de cigarrillo, ICOPOR	Disposición final
	ORGANICOS BIODEGRADABLES	Residuos de comida, materiales vegetales	Compostaje, lombricultivo
PELIGROSOS		RAEE, pilas y baterías, químicos, medicamentos	Tratamiento, incineración, disposición en celda de seguridad
ESPECIALES		Escombros, llantas, colchones, muebles, estantes	Servicio especial de recolección

Fuente: Clasificación dada por la Guía Técnica Colombiana 24 de 2009.

3.1.2 Clasificación de los residuos

En Colombia se maneja la siguiente guía para la identificación de las canecas por código de colores:

- Color azul reciclaje (papel y cartón).

- Color amarillo reciclaje (plásticos y latas).
- Color verde reciclaje (vidrio).
- Color rojo reciclaje (desechos peligrosos).
- Color gris reciclaje (resto de residuos).
- Color naranja reciclaje (orgánico).

Sin embargo, según la norma técnica establecida por el ICONTEC “GESTIÓN AMBIENTAL. RESIDUOS SÓLIDOS. GUÍA PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE” también pueden clasificarse de la siguiente manera:

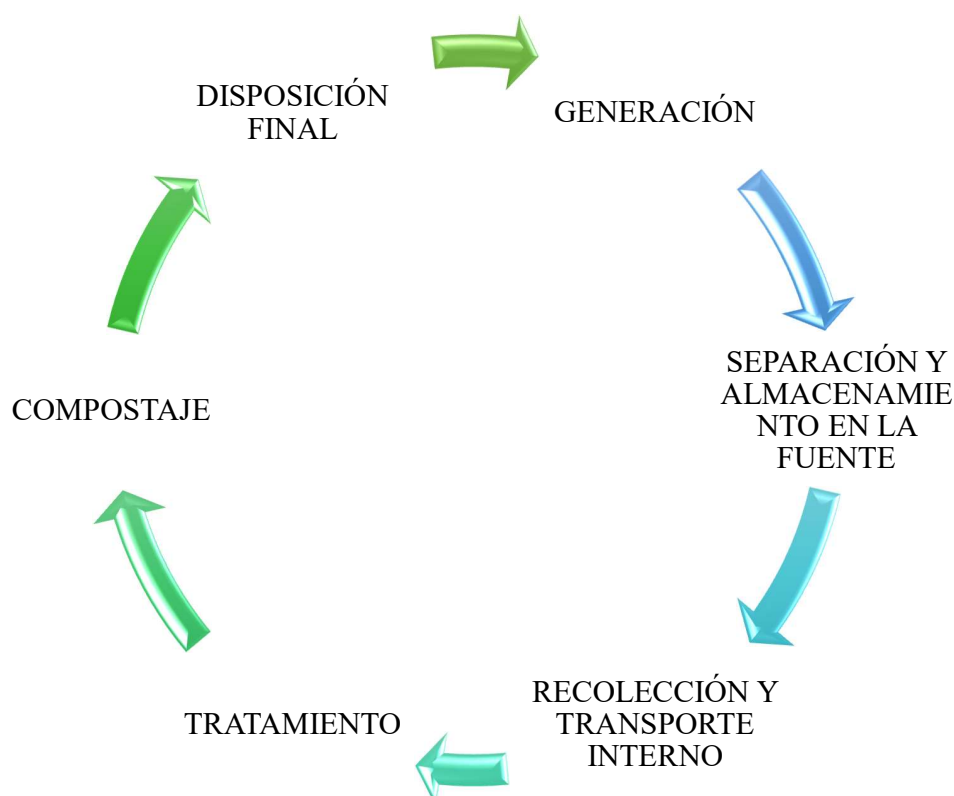
Tabla 5 Clasificación de los residuos.

SECTOR	TIPO DE RESIDUO	COLOR
DOMESTICO	APROVECHABLES	BLANCO
	NO APROVECHABLES	NEGRO
	ORGÁNICOS BIODEGRADABLES	VERDE
INDUSTRIAL, COMERCIAL INSTITUCIONAL Y DE SERVICIOS	CARTÓN Y PAPEL	GRIS
	PLÁSTICOS	AZUL
	VIDRIO	BLANCO
	ORGÁNICOS	CREMA
	RESIDUOS METÁLICOS	CAFÉ OSCURO
	MADERA	NARANJA
	ORDINARIOS	VERDE

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 Etapas para el manejo integral de residuos sólidos

Ilustración 2 Etapas para el manejo integral de residuos sólidos.



Fuente: Elaboración Propia.

GENERACIÓN: Personas naturales o jurídicas, habitantes permanentes u ocasionales, nacionales o extranjeros que perteneciendo a los sectores residencial o no residencial y siendo usuario o no del servicio público domiciliario de aseo, generan o producen basuras o residuos sólidos, como consecuencia de actividades domiciliarias, comerciales, industriales, institucionales, de servicios y en instituciones de salud, a nivel urbano y rural, dentro del territorio nacional. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

SEPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN LA FUENTE: Clasificación de las basuras y residuos sólidos en el sitio donde se generan. Su objetivo es separar los residuos que tienen un valor de uso indirecto, por su potencial de reúso, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO: Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

TRATAMIENTO: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

COMPOSTAJE: Proceso mediante el cual la materia orgánica contenida en las basuras se convierte a una forma más estable, reduciendo su volumen y creando un material apto para cultivos y recuperación de suelos. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

DISPOSICIÓN FINAL: Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confirmación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007).

3.2. De los proyectos.

En la década de 1980 en gran parte de Europa, se comenzó a hablar sobre el enfoque de procesos estructurados para la gestión de proyectos, desde entonces su principal uso ha estado basado en la ejecución para el alcance de objetivos convirtiendo una visión en realidad y demostrando que la eficacia en una investigación debe consolidar criterios para la toma de decisiones y el desarrollo de actividades centradas en un proceso finito.

Siendo así, para este proyecto tenemos como base las siguientes metodologías de proyectos que sustentan el marco teórico:

3.2.1 PMI (Project Management Institute).

El PMI se fundó en 1969 con 40 voluntarios y a finales de 1970, ya casi 2000 miembros formaban parte de la organización. En la década de los 80 se realizó la primera evaluación para la certificación como profesional en gestión de proyectos (PMP por sus siglas en inglés); además de esto, se implantó un código de ética para la profesión. A principios de los años 1990 se publicó la primera edición de la Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge), la

cual se convirtió en un pilar básico para la gestión y dirección de proyectos. Ya en el año 2000, el PMI estaba integrado por más de 40.000 personas en calidad de miembros activos, 10.000 PMP certificados y casi 300.000 copias vendidas del PMBOK.

La Guía del PMBOK (del inglés Project Management Body of Knowledge), desarrollada por el Project Management Institute, contiene una descripción general de los fundamentos de la Gestión de Proyectos reconocidos como buenas prácticas para lograr un gerenciamiento eficaz y eficiente del proyecto, describe 42 procesos directivos que la norma clasifica en 9 áreas de conocimiento: Integración, Alcance, Tiempo, Costes, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos y Aprovisionamiento; y 5 grupos de proceso: gestión de Iniciación, gestión de planificación, gestión de ejecución, gestión de Seguimiento y control y gestión de Cierre. Los procesos y su clasificación es la siguiente:

Tabla 6 Procesos PMI.

PROCESO DE INICIACIÓN	Área de Gestión de Comunicación	Identificar a los interesados
	Área de Gestión de Integración	Desarrollar el acta de constitución del proyecto
PLANIFICACIÓN	Área de Gestión de Adquisiciones	Planificar las adquisiciones
	Área de Gestión de Alcance	Crear la Estructura de Desglose de Trabajo o EDT
		Definir el alcance
		Recopilar requisitos
	Área de Gestión de Calidad	Planificar la calidad
	Área de Gestión de Comunicaciones	Planificar las comunicaciones
	Área de Gestión de Costes	Determinar el presupuesto
		Estimar costes
	Área de Gestión de Integración	Desarrollar el plan de dirección del proyecto
Área de Gestión de Recursos Humanos	Desarrollar el plan de recursos humanos	

	Área de Gestión de Riesgos	Identificar riesgos
		Planificar la gestión de riesgos
		Planificar la respuesta a los riesgos
		Realizar análisis cualitativo de riesgos
		Realizar análisis cuantitativo de riesgos
	Área de Gestión de Tiempo	Definir las actividades
		Desarrollar el cronograma
		Estimar la duración de las actividades
		Estimar los recursos de las actividades
		Secuenciar las actividades
PROCESO DE EJECUCIÓN	Área de Gestión de Adquisiciones	Efectuar las adquisiciones
	Área de Gestión de Calidad	Realizar el aseguramiento de la calidad
	Área de Gestión de Comunicaciones	Distribuir la información
		gestionar las expectativas de los interesados
	Área de Gestión de Integración	Dirigir y gestionar la ejecución de proyecto
	Área de Gestión de Recursos Humanos	Adquirir el equipo del proyecto
Desarrollar el equipo de proyecto		
Dirigir el equipo del proyecto		
PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	Área de Gestión de Adquisiciones	Administrar las adquisiciones
	Área de Gestión de Alcance	Controlar el alcance
		Verificar el alcance
	Área de Gestión de Calidad	Realizar el control de la calidad
	Área de Gestión de Comunicaciones	Informar el rendimiento
	Área de Gestión de Costes	Controlar los costes
	Área de Gestión de Integración	Realizar el control integrado de cambios
	Área de Gestión de Riesgos	Dar seguimiento y controlar los riesgos
	Área de Gestión de Tiempo	Controlar el cronograma
	Dar seguimiento y controlar el trabajo del proyecto	

PROCESO DE CIERRE	Área de Gestión de Adquisiciones	Cerrar las adquisiciones
	Área de Gestión de Integración	Cerrar el proyecto o fase

Fuente: Elaboración Propia.

Basado en los principios del PMI.

3.2.2 PRINCE2.

Fue originalmente desarrollado por la Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA), que actualmente forma parte de la Office of Government Commerce (OGC). Desde 1989 se viene usando como un estándar para la gestión de proyectos, sobre todo en el Reino Unido. Este método fue inicialmente desarrollado únicamente para proyectos TIC, la última versión, PRINCE2, es compatible con la gestión de todo tipo de proyectos.

La revisión más reciente se publicó el 16 de junio de 2009 por la OGC siendo denominada esta versión como PRINCE2:2009 Refresh.

PRINCE2 se basa en los mismos principios que PMBOK y amplía los conceptos que este presenta, proporcionando técnicas complementarias para reducir el riesgo e incrementar la calidad en los proyectos de la forma más efectiva. No obstante, PRINCE2 deja fuera de su alcance aspectos cubiertos por PMBOK, como: Gestión de personas (motivación, liderazgo y delegación), técnicas de planificación genéricas como CRITICAL PATH y GANTT CHARTS, técnicas de gestión del riesgo y técnicas de análisis financiero o presupuestario.

PRINCE2 se encuentra compuesto por procesos que tienen lugar durante el transcurso del proyecto y, a su vez, interaccionan con los diferentes componentes básicos:

- **Business Case:** Documentación corresponde a la fase previa al inicio del proyecto, la cual definirá el rumbo del proyecto.
- **Organización:** El proyecto requerirá recursos de la organización, deberán tomarse decisiones de inversión y efectuar un control presupuestario.

- Planes: Espina dorsal del proyecto, donde se detalla la planificación de las diferentes partes de este.
- Controles: Es necesario garantizar el cumplimiento de los requisitos, el control de las desviaciones en tiempo/costes y la verificación de que la viabilidad del proyecto no se vea afectada según los criterios establecidos en el Business Case.
- Gestión del riesgo: Análisis del riesgo y definición de estrategias para afrontarlo.
- Gestión de la calidad: Los requerimientos de calidad son descritos mediante “Product Descriptions”, preparados por el Project Manager y aprobados por el Project Board.
- Gestión de configuraciones: Proporciona mecanismos para realizar seguimiento y control de los entregables y los aspectos pendientes (issues).
- Gestión del cambio: Verifica el impacto de cambios potenciales sobre el Business Case, siendo un apoyo fundamental para la toma de decisiones. (Piera, s.f.)

3.2.3 ISO21500 - ISO 21500: 2012.

La ISO 21500 es una norma internacional desarrollada por la Organización Internacional de Normalización, o ISO a partir de 2007 y publicada en 2012. Su objetivo es proporcionar una guía genérica, explicar los principios básicos y lo que constituye una buena práctica en el proyecto Gestión. El Comité Técnico de ISO encargado de la gestión de proyectos, ISO / PC 236, fue llevado a cabo por el American National Standards Institute (ANSI), que había aprobado cuatro estándares que utilizaban materiales PMI.

ISO plantea que la norma 21500 haga parte de una familia de estándares de administración de proyectos, en conjunto con: la norma ISO 10005: 2005, Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para los planes de calidad; ISO 10006: 2003, Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos; ISO 10007: 2003, Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la configuración; y la ISO 31000: 2009, Gestión del riesgo - Principios y directrices.

Esta norma fue desarrollada para ofrecer orientación sobre los conceptos y procesos de gestión de proyectos con el objetivo de implementar mejores prácticas para optimizar el

rendimiento de la gestión. Aunque la norma describe conceptos y procesos importantes de la gestión de proyectos, no proporciona una orientación detallada y los temas generales de gestión se limitan a aspectos relevantes. El estándar desarrollado por la ISO fue modelado en el cuerpo de conocimiento del Instituto de Gestión de Proyectos (PMBOK), aunque hay algunas diferencias claves como: los procesos, insumos y productos son introducidos por las ISO 21500 mientras que el estándar PMI describe procesos, insumos, resultados, herramientas y técnicas asociadas.

Ambas organizaciones utilizan el concepto de proceso como parte integral de la gestión de proyectos y lo segregan en cinco grupos de procesos con algunas variaciones menores en el etiquetado. La diferencia sustancial en las dos normas esta fundamentalmente en el detalle de la descripción de las herramientas y técnicas, ya que ISO 21500: 2012 no las proporciona. (Verástegui, 2014)

3.2.4. SCRUM.

Es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. Los roles principales en Scrum son: el 'Scrum Master, que procura facilitar la aplicación de scrum y gestionar cambios, el Product Owner, que representa a los stakeholders (interesados externos o internos), y el Team (equipo) que ejecuta el desarrollo y demás elementos relacionados con él.

Scrum permite la creación de equipos auto-organizados impulsando la co-localización de todos los miembros del equipo, y la comunicación verbal entre todos los miembros y disciplinas involucrados en el proyecto.

Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (llamado requirements churn), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes.

Las características más marcadas que se logran notar en Scrum serían: gestión regular de las expectativas del cliente, resultados anticipados, flexibilidad y adaptación, retorno de inversión, mitigación de riesgos, productividad y calidad, alineamiento entre cliente y equipo, y por último equipo motivado. Cada uno de estos puntos mencionados hacen que el Scrum sea utilizado de manera regular en un conjunto de buenas prácticas para el trabajo en equipo y de esa manera obtener los mejores resultados posibles.

Existen varias implementaciones de sistemas para gestionar el proceso de Scrum, que van desde notas amarillas "post-it" y pizarras hasta paquetes de software. Una de las mayores ventajas de Scrum es que es muy fácil de aprender, y requiere muy poco esfuerzo para comenzarse a utilizar. Así, si se utiliza una pizarra con notas autoadhesivas cualquier miembro del equipo podrá ver tres columnas: trabajo pendiente ("backlog"), tareas en proceso ("in progress") y hecho ("done"). De esta manera, una persona puede ver en qué están trabajando los demás en un momento determinado (Scrum Manager, s.f.)

Capítulo 4

(Metodología/Desarrollo/Materiales Y Métodos/Diseño Experimental)

Metodología/Desarrollo/Materiales Y Métodos/Diseño Experimental

4.1. Tipo de Estudio

El presente artículo de investigación tiene un enfoque mixto entre lo cualitativo-descriptivo mediante el cual se pretende dar a conocer las características, clases , estructuras y funcionamiento de las diferentes metodologías , estándares y herramientas de gestión de proyectos ágiles sin emplear juicios de valor y de forma objetiva y cuantitativo-experimental con el fin de identificar la relación entre causa y efecto de las variables objeto de estudio haciendo uso de grupos experimentales y de control mediante la formulación del caso de estudio.

4.2. Población y muestra

Basados en la información que registra en el SECOP se tomaron todos los proyectos de contratación pública de los últimos 5 años, que tienen como objetivo principal, el manejo de residuos sólidos o la gestión del PGIRS. Al consolidar la información se encontraron 93 proyectos registrados con caracterización de manejo de residuos sólidos, de los cuales sólo 32 podrían ser catalogados como relevantes en cuanto a la formulación de proyectos, es decir que sólo el 34% de los proyectos procuran hacer uso de la metodología que establece el gobierno, mientras que los demás, si bien manejan los residuos sólidos, sólo buscan la disposición final o el traslado a relleno sanitario.

Para obtener estos datos se realizó una muestra de los proyectos con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de fases utilizadas de la metodología PMI contra la que propone el Gobierno. La base se depuró de la siguiente manera:

1. A los 93 proyectos se les aplicó el filtro por “Tipo contrato” que contenían las siguientes naturalezas: Arrendamiento, Compraventa, Prestación de servicios, Consultoría, Obra o labor, Interadministrativo, Suministro, Interventoría y Arrendamiento. Esto permitió identificar los primeros 81 proyectos a validar descartando “Compraventa”, “Arrendamiento”, “Suministro” e “Interadministrativo”, porque en su naturaleza de oficio ninguno buscaba el desarrollo de proyectos de manejo de residuos sólidos.
2. A estos 81 se les aplicó un segundo filtro donde se validó su “observación” determinando el objeto por el que se justificaba la razón del proyecto. El resultado de este filtro fueron 36 proyectos que trataban algún tema referente al “PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS”.
3. Finalmente, se aplicó el filtro de “Estado” para identificar proyectos: “Liquidados”, “Celebrados” y “Con motivos de terminación anormal” dejando como resultado 32 proyectos que fueron (2) con terminación anormal luego de celebrados y (30) celebrados, descartando (4) en estado “Liquidado” porque en caso de encontrar mejoras en su ejecución ya no podrían ser tenidas en cuenta.

4.2.1 Método de búsqueda

Uno de los aspectos relevantes en este análisis involucra la cuantía por las que están hechas las licitaciones ya que, de los 93 proyectos que equivalen a \$13.931.425.912 COP, los 32 de la muestra suman en total \$10.802.411.866 COP; es decir, el 78% del presupuesto total. Por otro lado, los 9 proyectos con el presupuesto más alto tienen una duración entre los 6 y 14 meses en su ejecución total. Esto indica que se debe hacer una actualización anual del plan inicial de ejecución.

Como se indicó en párrafos anteriores, se utilizó una muestra para caracterizar los proyectos de gestión de residuos sólidos, explicada a continuación:

n = muestra

N = Población (#)

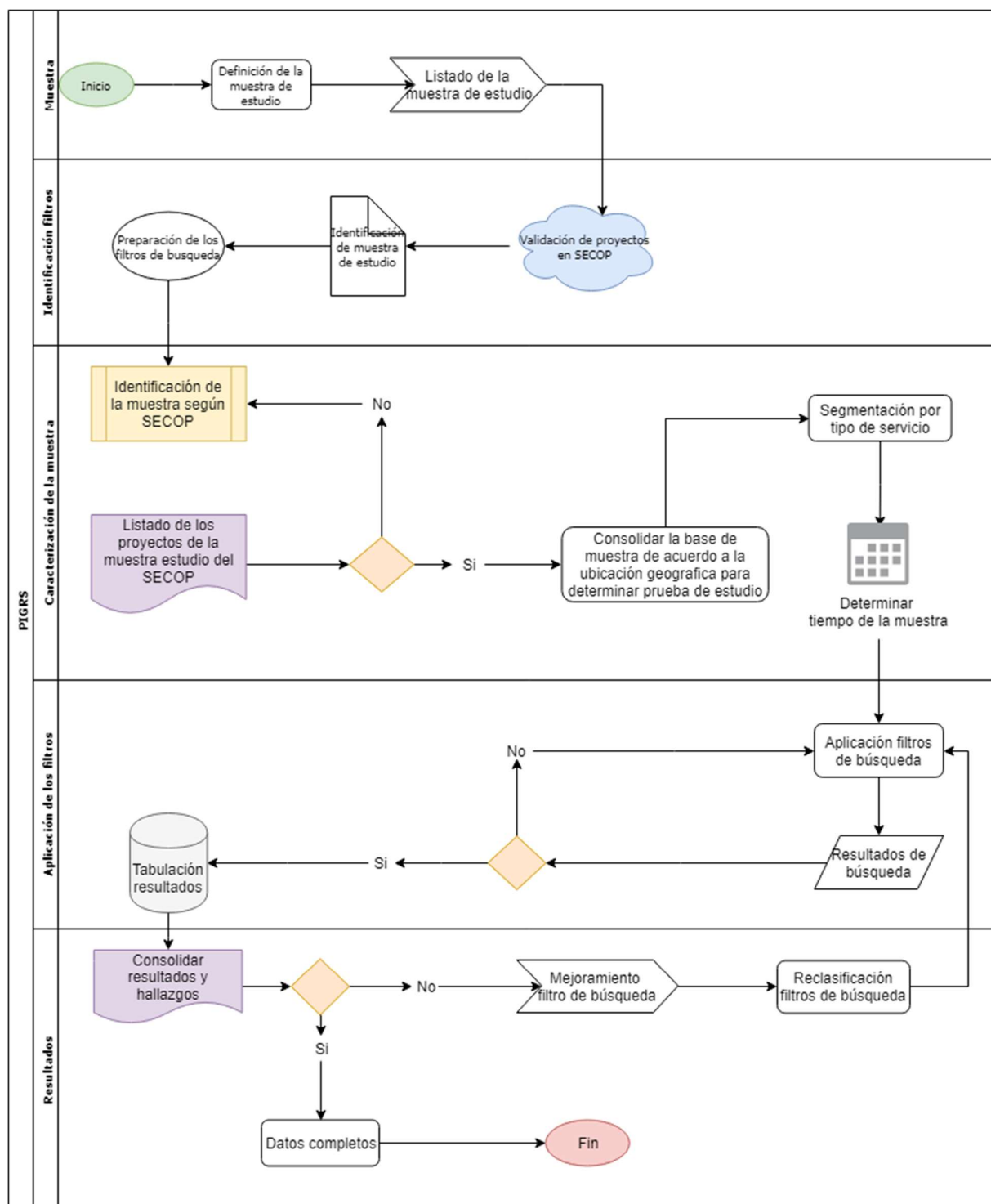
β = Desviación estándar (0.5)

δ = Nivel de confianza (1.96)

ε = Error (-0.05)

$$n = \frac{N \times \beta \times \delta}{-\varepsilon \times (N - 1) + \beta^2 \times \delta^2}$$
$$n = \frac{32 \times 0.5^2 \times 1.96^2}{-0.05^2 \times (32 - 1) + 0.5^2 \times 1.96^2}$$
$$n = \frac{30.7328}{1.0379}$$
$$n = 29.61$$

Ilustración 3 Flujo del proceso del PIGRS.



Fuente: Elaboración propia.

4.3. Metodología (Etapas del proyecto)

Considerando que el objetivo principal es diseñar una metodología de gerenciamiento de proyectos de manejo de residuos sólidos basado en metodologías internacionales con caracterización ágil, la metodología a emplear para su desarrollo se presenta a continuación:

Ilustración 4 Diseño metodológico.



Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Diseño del instrumento

4.4.1 Construcción de la muestra.

Para dar inicio al diseño del instrumento con la base de proyectos del SECOP se validaron las entradas, herramientas y técnicas y salidas asociadas a cada uno de los procesos que plantea la metodología del gobierno, para la construcción del diseño del instrumento, se realizó entonces el levantamiento de los procesos del PMI y se elaboró la ruta de evaluación por cada fase y tarea, de

esta manera se garantiza que los criterios con los que se validan los proyectos del SECOP cumplan con los requerimientos de estándar internacional; al identificar todos entregables por cada tarea, así como la identificación y funcionamiento de los demás procesos condicionales a otros procesos, se consolida y realiza la formulación de un cuestionario a aplicar para conocer el grado de madurez de los distintos procesos, y a partir de ello sugerir mejoras en los procedimientos realizados en los proyectos actuales.

4.4.2 Construcción del diseño del instrumento – Identificación de las áreas del conocimiento y procesos según PMBOK V6.

En la tabla “Matriz PMI” se relacionan los procesos y las fases relacionadas al marco metodológico del PMBOK sexta versión que cuenta con (10) diez áreas de conocimiento y cuarenta y nueve (49) procesos de dirección con el fin de describir los procesos y actividades por cada uno de los mismos donde además se identifican las entradas o insumos, las herramientas y técnicas y las salidas por proceso. Ver Anexo Matriz PMI – Tabla “Procesos”.

Tabla 7 Procesos marco de gestión de proyectos PMBOKV6.

Área de conocimiento	Inicio	Planificación	Ejecución	Monitoreo y Control	Cierre
Integración	4.1 Desarrollar el acta de constitución del proyecto	4.2 Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	4.3 Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto	4.5 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	4.7 Cerrar el proyecto o fase
			4.4 Gestionar el conocimiento del proyecto	4.6 Realizar el control integrado de cambios	
Alcance		5.1 Planificar la gestión de alcance		5.5 Validar alcance	
		5.2 Recopilar requisitos		5.6 Controlar el alcance	
		5.3 Definir alcance			
		5.4 Crear la EDT			

Cronograma		6.1 Planificar la gestión del cronograma		6.6 Controlar el cronograma	
		6.2 Definir las actividades			
		6.3 Secuenciar las actividades			
		6.4 Estimar la duración de las actividades			
		6.5 Desarrollar el cronograma			
Costos		7.1 Planificar la gestión de los costos		7.4 Controlar los costos	
		7.2 Estimar los costos			
		7.3 Determinar el presupuesto			
Calidad		8.1 Planificar la gestión de la calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar calidad	
Recursos		9.1 Planificar la gestión de recursos	9.3 Adquirir los recursos	9.6 Controlar los recursos	
		9.2 Estimar los recursos de las actividades	9.4 Desarrollar el equipo		
			9.5 Dirigir al equipo		
Comunicaciones		10.1 Planificar la gestión de las comunicaciones	10.2 Gestionar las comunicaciones	10.3 Monitorear las comunicaciones	
Riesgos		11.1 Planificar la gestión de riesgos		11.7 Controlar los riesgos	

		11.2 Identificar los riesgos	11.6 Implementar la respuesta a los riesgos		
		11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos			
		11.4 Realizar el análisis cuantitativo de riesgos			
		11.5 Planificar la respuesta a los riesgos			
Adquisiciones		12.1 Planificar la gestión de las adquisiciones	12.2 Efectuar las adquisiciones	12.3 Controlar las adquisiciones	
Interesados	13.1 Identificar a los interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los interesados	13.3 Gestionar la participación de los interesados	13.4 Monitorear el involucramiento de los interesados	

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 Identificación de entradas o insumos, herramientas y técnicas, y salidas por proceso e interdependencia entre las mismas.

Teniendo en cuenta que el PMBOK para varias de sus fases tiene diferentes interdependencias entre sus tareas que éstas se encuentran anidadas con un mismo nombre que a su vez, se encuentran en procesos tanto de entrada como salida, se determinó simplificar los mismos en procesos únicos de tareas (insumos, salidas, herramientas y técnicas) y entregables, es decir, que una vez se han identificado las áreas del conocimiento, y se procede a alinear en una misma tarea cada salida del proceso donde se asume que hay una entrada para el mismo, a excepción de las entradas para desarrollar el acta de constitución del proyecto (gestión de la integración) que son requeridas para dar el inicio al proceso de gestión del proyecto, esto con el fin de organizar la formulación de las preguntas de la encuesta con cada una de las posibles variables que puedan afectar favorablemente o desfavorablemente el proceso de la gestión de los proyectos de residuos sólidos. Ver Anexo Matriz PMI – Tabla “Interdependencia”.

Al realizar la ruta de evaluación para determinar los procesos que entrarían a la encuesta encontramos:

138 procesos comunes,

73 tareas únicas,

20 procesos que en la metodología del gobierno no estaban incluidos y por ende al consultarlos en los proyectos no hallaríamos resultados,

Dando como resultado 53 preguntas para realizar entre tareas y entregables, y de esta manera evaluar el nivel de madurez de la muestra de proyectos. Ver Anexo Matriz PMI – Tabla “Encuesta”.

Además, sobre las herramientas, se realizó una consulta para determinar cuál era para el mercado la herramienta de mayor reconocimiento y cual no. Ver Anexo Matriz PMI – Tabla “Herramientas”.

4.4.3 Escala de calificación

Los criterios de evaluación fueron dados en un rango de 1 a 5 siendo aclarados a continuación:

Ilustración 5 Escala de calificación para evaluación de proyectos SECOP.



Fuente: Elaboración propia.

1. Iniciación - Evalúa procesos propios de la planeación estratégica.

En este nivel algunos procesos no están documentados y existen muy pocos descritos.

Estos, sin embargo, son ejecutados de manera intuitiva por parte de los responsables de área, quienes conocen las actividades clave que se deben realizar en cada una de las fases. Las prácticas actuales en gestión de proyectos obedecen a preferencias individuales de los encargados y estas suelen ser subjetivas y variantes.

2. Proceso común no medido - Evalúa procesos de gestión de proyectos que no se encuentran documentados.

La organización está en capacidad de demostrar que, en algunos casos particulares, las prácticas de gestión de proyectos han sido establecidas, por ejemplo: priorizar, evaluar o autorizar. Aquí existen roles claves en la organización que pueden demostrar un registro exitoso de algunos procesos claves de la gestión de proyectos.

3. Metodología estándar - Evalúa si la organización tiene establecida una única metodología con procesos en gestión de proyectos claramente definidos, estandarizados y documentados.

Los procesos de gestión de proyectos están documentados, estandarizados e integrados con otras áreas del negocio. Existe la probabilidad que haya un grupo dentro de la organización encargado de mantener y mejorar la metodología establecida. Estas mejoras son planeadas, controladas y evaluadas con frecuencia.

La alta dirección está comprometida y participa activamente en los procesos de gestión de proyectos. Adicionalmente, la organización puede contar con programas de capacitación para desarrollar las capacidades en gestión de proyectos de los colaboradores y de esta manera lograr que estos sean mucho más efectivos en sus roles. Un aspecto clave que diferencia el nivel 3 del nivel 2 es el alcance en sus estándares, procesos y procedimientos. Lo anterior permite que los procesos puedan ser gestionados proactivamente.

4. Proceso implementado y gestionado - Evalúa la implementación de la metodología en gestión de proyectos y si ésta entrega resultados medibles.

Se caracteriza por la madurez que han alcanzado los procesos en gestión de proyectos. Los procesos son gestionados y medidos de manera cuantitativa. Esta información es recolectada y usada para tomar medidas correctivas, implementar mejoras y predecir el desempeño de la organización.

Existen objetivos cuantificables para medir la calidad y el desempeño de los procesos, criterios que luego son usados para gestionar efectivamente los proyectos de la organización. En este nivel la alta dirección está comprometida y participa activamente en los procesos de gestión de

proyectos. Adicionalmente, busca nuevas maneras de innovar en los procesos de gestión con el fin de alcanzar los objetivos organizacionales.

5. Mejora Continua - Evalúa si la organización establece actividades de comparación competitiva o Benchmarking como procesos de mejora continua a su gestión de proyectos. La organización se enfoca en la optimización de sus procesos. Los cambios responden a variaciones en las necesidades del negocio, así como a modificaciones en el entorno. Se busca anticipar la demanda de futuras capacidades o requerimientos para garantizar su vigencia en el mercado.

Una organización en este nivel se encuentra en constante aprendizaje y pone en práctica las lecciones aprendidas de proyectos pasados. La organización responde rápidamente a cambios en el entorno y las nuevas oportunidades son aprovechadas a través del conocimiento que es adquirido y compartido rápidamente.

Capítulo 5 RESULTADOS

Resultados

5.1 Caracterización de los proyectos de manejo de residuos sólidos

Para realizar la caracterización de proyectos de residuos fue necesario acudir al SECOP ya que se seleccionaron los proyectos de inversión pública como foco de investigación; partiendo de esta base, se pudieron usar las herramientas de búsqueda para definir poblaciones, sectores, y alcance de los objetivos de estos proyectos, con el fin de llegar a realizar el análisis donde se evidencia el cumplimiento de los componentes de investigación que se requerían validar.

Al elaborar el diseño del instrumento (4.4) éste se aplicó a la base de proyectos consolidada de 98 proyectos relacionados al PIGRS o a la gestión de residuos sólidos; luego se compararon entre ellos las características comunes (ubicación, cantidad de habitantes, objetivo del proyecto, tipo de contrato) hasta encontrar 32 proyectos que tenían en su objetivo la construcción, el desarrollo, mejoramiento, o implementación del PIGRS establecido en el gobierno.

Al intentar construir una base con la cual validar las diferentes metodologías de proyectos y adicional enfocarlas estrictamente en residuos sólidos, se identificó el hecho de que el tema es de poco uso en universidades y bases de datos en general, ya que el enfoque utilizado normalmente para metodologías de proyectos es con miras a mejoramiento y estructuración, además, por otro lado, los de residuos sólidos están directamente relacionados con el manejo de los residuos, más no con la gestión gerencial de los mismos; sólo con el SECOP se pudo tener las herramientas para definir cuáles serían los filtros más óptimos y cuáles serían los principales proyectos a analizar que tuviesen las dos partes que se requerían validar. Después de aplicar los filtros se consolidó una base con 98 proyectos que estaban relacionados en algún punto con residuos sólidos. Se debe aclarar que algunos de los 98 proyectos eran de servicios, otros de logística, otros de contratación de terceros o de representación, pero existieron 32 que su

naturaleza correspondía directamente a proyectos de manejo de residuos sólidos y que en conjunto a sus características comunes tenían que estos proyectos eran para municipios de categorías especial y 1, o que por población se debieron sumar bajo la coordinación de uno solo como proyecto en un único plan integral de gestión para varios municipios más pequeños; además, se encontró que de esos 32 proyectos, 17 estaban basados en consultoría y los 15 restantes en prestación de servicios con objetivos principales enfocados a la actualización, formulación o creación de un plan de gestión integral de residuos sólidos regional según lo que establece el gobierno en su política de PIGRS, por último, se aplicó la fórmula de muestreo simple que arrojó 29 proyectos.

Estos 29 proyectos tienen como objetivo principal, el manejo de residuos sólidos bajo la metodología del PGIRS, todos tienen menos de 5 años de apertura a su licitación por lo que tuvieron que aplicar la última versión del PIGRS propuesta, se escogieron por la cuantía, tipo de contratación que tendrían y las poblaciones que serían beneficiadas del plan, encontrando además que todos tenían una duración entre los 6 y 14 meses en su ejecución total y que contaban con actualizaciones anuales a los planes iniciales de ejecución.

5.2. Efectos, causas y variables que impactan de forma negativa la gerencia de los proyectos de manejo de basuras

Luego de aplicar el método de búsqueda diseñado en el capítulo 4.2.1 Método de búsqueda, sobre la plataforma del SECOP, fue posible extraer 93 proyectos, de los cuales 32 correspondieron directamente a proyectos de manejo de residuos sólidos; posteriormente se evaluó una muestra de 29 proyectos bajo el instrumento construido en el capítulo 4.4 Diseño del instrumento que nos permitía tener la población estándar sobre la que se aplicaría la encuesta.

Por cada pregunta aplicada, al tener en cada una un puntaje máximo de 5 puntos y al tener 29 proyectos, cada una tendría una puntuación perfecta de 145 puntos de manera agrupada. De acuerdo, a lo anterior, el 100% de desempeño por cada una de las preguntas fue definido con el máximo de 145 puntos. Una vez definidas las referencias, se realizó la tabulación y análisis de cada gestión. Referente a este proceso se consigue:

La primera fase **Gestión de la integración** obtiene un puntaje promedio de 86/145 puntos que equivale a un 59% de madurez, esto quiere decir que se cumplen según estándar del PMI procesos de programas, proyectos de implementación, parámetros y modelos de formulación; así mismo, para esta fase, según encuesta, se gestionan herramientas para evaluar la integración, se desarrolla acta de constitución del proyecto, plan de dirección y planes para dirigir y gestionar la ejecución del mismo; por último, se desarrollan planes de monitoreo y control para el trabajo del proyecto, controles integrados al cambio, y formulación del acta de cierre del proyecto evaluando herramientas de comunicación, de conferencia y de gestión colaborativa entre áreas.

Para la fase de **Gestión del alcance** se obtiene un resultado promedio de 88/145 puntos que equivale a un nivel de madurez del 61%, esto significa que según el PMI se realiza, por cada proyecto, el plan de gestión del alcance, la creación de una EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo), y se verifica el alcance del proyecto, el plan de control al alcance del proyecto y cómo se gestionarían las herramientas de este.

En la fase **Gestión del tiempo** los resultados arrojaron una correlación de 60/145 lo que significa un cumplimiento del 41% en el grado de madurez, es decir, que son procesos que si bien se realizan no son documentados apropiadamente, en esta fase se evaluaron las actividades y secuencias, la estimación de la duración de cada una frente a un cronograma y el manejo de tiempos en general, además de la estimación de los recursos para el desarrollo de las actividades, desarrollo de cronogramas y herramientas para medir la gestión del tiempo.

Para la **Gestión de costos** si bien en los proyectos del SECOP no se encuentra ninguna tarea puntual que se pueda atribuir a una validación de esta gestión, dentro de los planes financieros de cada proyecto se tienen algunas actividades que podrían correlacionarse con lo que propone el PMI en cuanto a la gestión de costos; por lo mismo, al evaluar esta fase se obtuvo un resultado de 88/145 que equivale al 61% de madurez ya que estos manejan y proyectan un presupuesto con control de costos y “gastos gestionables”, y algunas herramientas de medición de gastos (etapas de estimación y control).

En cuanto a la **Gestión de la calidad** se obtuvo un resultado de 59/145 que representa un 40% de madurez frente a lo propuesto en la escala de clasificación; si bien en los proyectos se realizan actividades para su aseguramiento, control, verificación y seguimiento ninguna de estas se presenta bajo un plan general de ejecución, sino más bien como actividades aisladas. Además, no se utilizan herramientas para garantizar la calidad, ni se coordinan acciones y compromisos con los responsables de la ejecución de los proyectos.

De la **Gestión de recursos humanos** se obtiene un resultado promedio de 86/145 puntos que equivale a un nivel de madurez del 59%, esto significa que según el PMI se realiza, por cada proyecto, planeación, consolidación y adquisición de equipos del proyecto, se gestionan herramientas para la descripción de roles y responsabilidades a través del establecimiento de los comités: Coordinador y Técnico; además, se realizan revisiones del plan general del recurso humano, documentando cada fase según lo establece el PMI.

Sobre la **Gestión de comunicaciones** los resultados arrojaron una correlación de 84/145 que significan un cumplimiento del 58% en el grado de madurez, si bien sólo se evalúan dos criterios, el de gestionar un plan integral de comunicaciones y el otro las herramientas para medirlo, se realizan ambos procesos de manera documentada y bajo los lineamientos del PMI.

Para la fase de **Gestión del riesgo** se obtiene un resultado promedio de 84/145 puntos que equivale a un nivel de madurez del 58%, esto significa que según el PMI se realiza, por cada proyecto, una gestión de riesgos que plantea, a través del árbol y la priorización de problemas, desarrollo de programas de gestión del riesgo donde se identifican los riesgos tanto a nivel cualitativo como cuantitativo y se preparan plan de respuesta con algunos lineamientos de seguimiento y control a través de herramientas de control del riesgo.

Sobre la **Gestión de adquisiciones** se obtiene un puntaje promedio de 85/145 puntos que equivale a un 59% de madurez, aunque cabe resaltar que en esta fase únicamente se evaluaron las herramientas con las que se gestionaron las actividades.

Por último, la **Gestión de interesados** según lo propuesto en el PMI, presenta un nivel de madurez del 40% equivalente a una correlación en puntaje de 62/145; ya que en los proyectos del SECOP no se tiene un plan integral de gestión para STAKEHOLDERS, sino actividades basadas en procesos dentro de una administración de participaciones de las partes interesadas donde no es indispensable que los interesados estén alineados de acuerdo con un plan para gestionar compromisos. A estas actividades, además de lo mencionado, le faltan controles para aplicar a los compromisos y las herramientas de gestión entre los distintos canales, y en cada proyecto se evalúa su aplicación en distintos programas como: programa de recolección, transporte y transparencia, programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas públicas, entre otros, por lo que no se puede considerar un modelo estándar que se pueda comparar entre sí.

Una vez analizada la madurez de los proyectos caracterizados, se prosiguió a realizar la comparación directa entre los procesos de la política PIGRS con las áreas de conocimientos del PMBOK con el fin de poder determinar el estado de madurez de la política en sí misma frente a los marcos de gestión de proyectos.

Tabla 8 Correlación Procesos PGIRS y marco de gestión de proyectos PMBOKV6.

Estandar	Pasos o procesos gerenciales de la política PGIRS
Integración	Programas y proyectos para la implementación del PGIRS
	Parámetros
	Modelo para la formulación de proyectos en municipios según categoría
Alcance	Línea Base
	Parámetros
	Objetivos y metas
	Construcción de línea base
	Productos línea base
	Árbol de objetivos
	Definición de objetivos y metas
Evaluación de alternativas	
Tiempo	Cronograma

Costos	N/A
Calidad	Implementación, evaluación y seguimiento
	Evaluación y seguimiento
Recursos Humanos	Establecimiento de comités Coordinador y Técnico
	Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo
Comunicaciones	Programa de inclusión de recicladores
Riesgos	Árbol de problemas
	Priorización de problemas
	Programa de gestión de gestión del riesgo
Adquisiciones	Plan financiero
Interesados	Programa de recolección, transporte y transparencia
	Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas
	Programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas públicas
	Programa de lavado de áreas públicas
	Programa de aprovechamiento
	Programa de gestión de residuos de construcción y demolición

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente fue posible resumir los efectos, causas y variables que impactan de forma negativa la gerencia de los proyectos muestreados con el método de búsqueda en la plataforma SECOP, tomando como referencia la caracterización realizada y su respectiva comparación con la política PIGRS para evidenciar sus vacíos.

Tabla 9 Efectos, causas y variables que impactan de forma negativa la gerencia de los proyectos de manejo de basuras.

Estándar PMBOK V6	Pasos o procesos gerenciales de la política PIGRS	Nivel de madurez de la política frente a los procesos PMBOKV6	Aspectos Limitantes de PIGRS
Integración	Programas y proyectos para la implementación del PIGRS	59%	No existe un modelo simplificado para la Gestión de Integración en la formulación de proyectos en

	Parámetros		municipios categoría II, III, IV y V
	Modelo para la formulación de proyectos en municipios según categoría		No tiene definido el carácter del PGIRS
Alcance	Línea Base	61%	No se recopilan requisitos
	Parámetros		Se requiere crear un ámbito de control
	Objetivos y metas		Ausencia de evaluación de alternativas
	Construcción de línea base		
	Productos línea base		
	Árbol de objetivos		
	Definición de objetivos y metas		
	Evaluación de alternativas		
Tiempo	Cronograma	41%	No hay relación del cronograma según actividades No se cuenta con actividades de secuencia Horario de Control no establecido
Costos	No hay un proceso relacionable en la política	61%	No se tiene costo estimado No existe un cuadro de control de costos
Calidad	Implementación, evaluación y seguimiento	40%	Calidad de control no especificada
	Evaluación y seguimiento		
Recursos Humanos	Establecimiento de comités Coordinador y Técnico	59%	No se estiman los recursos humanos de la actividad No se realizan revisiones posteriores
	Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo		
Comunicaciones	Programa de inclusión de recicladores	58%	Falta de divulgación
Riesgos	Árbol de problemas	58%	

	Priorización de problemas		Baja implementación de plan de respuesta al riesgo No se monitorea el riesgo
	Programa de gestión de gestión del riesgo		
Adquisiciones	Plan financiero	59%	Se requiere mejorar o crear compromisos de control de adquisiciones
Interesados	Programa de recolección, transporte y transparencia	40%	No se asumen compromisos con los grupos de interés del plan Se debe monitorear la participación de las partes interesadas Se requiere mejorar la administración de la participación de las partes interesadas
	Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas		
	Programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas públicas		
	Programa de lavado de áreas públicas		
	Programa de aprovechamiento		
	Programa de gestión de residuos de construcción y demolición		

Fuente: Elaboración Propia.

5.3. Estándares internacionales de gerencia proyectos y su correlación con los proyectos de manejo de residuos sólidos

Con base en los estándares internacionales y su correlación con los proyectos de manejo de residuos sólidos de acuerdo con la metodología del PIGRS, se relaciona a continuación la siguiente tabla donde se encontrará la información comparada por las limitantes halladas en el PIGRS contra una posible optimización haciendo uso de metodologías tales como PMI, PRINCE2, ISO 21500 y Scrum.

Tabla 10 Estándares internacionales de gerencia proyectos y su correlación con los proyectos de manejo de residuos sólidos.

Estandar PMBOK V6	Pasos o procesos gerenciales de la política PIGIRS	Nivel de madurez de la política frente a los procesos PMBO KV6	Aspectos Limitantes de PIGRS	FRAMEWORKS GESTION DE PROYECTOS				Procesos afines para la mejora de la política (Frameworks marcados con "X")
				PM I	PRINCE 2	ISO2150 0	SCRUM	
Integración	Programas y proyectos para la implementación del PIGRS	59%	No existe un modelo simplificado para la Gestión de Integración en la formulación de proyectos en municipios categoría II, III, IV y V		X			Justificación comercial continua
	Parámetros							
	Modelo para la formulación de proyectos en municipios según categoría		No tiene definido el carácter del PIGRS	X				Gestión de la integración

Alcance	Línea Base	61%	No se recopilan requisitos		X			Justificación comercial continua	
	Parámetros		Se requiere crear un ámbito de control		X			Justificación comercial continua	
	Objetivos y metas		Ausencia de evaluación de alternativas			X			Justificación comercial continua
	Construcción de línea base								
	Productos línea base								
	Árbol de objetivos								
	Definición de objetivos y metas								
	Evaluación de alternativas								
Tiempo	Cronograma	41%	No hay relación del cronograma según actividades		X		X	Plan de proyecto, (P2) / Concepto Definición de Tiempos (SB)	

			No se cuenta con actividades de secuencia		X		X	Plan de fase, (P2) / Concepto Definición de Tiempos (SB)
			Horario de Control no establecido		X		X	Plan de equipo, (P2) / Concepto Definición de Tiempos (SB)
Costos	No hay un proceso relacionable en la política	61%	No se tiene costo estimado	X		X		Gestión de Costos
			No existe un cuadro de control de costos	X		X		Gestión de Costos
Calidad	Implementación, evaluación y seguimiento	40%	Calidad de control no especificada		X		X	Gestión por Fases (P2) / Gestión predictiva vs Gestión evolutiva (SB)

	Evaluación y seguimiento							
Recursos Humanos	Establecimiento de comités Coordinador y Técnico	59%	No se estiman los recursos humanos de la actividad		X			Roles y responsabilidades definidos / Gestión por excepción
	Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo		No se realizan revisiones posteriores	X	X			Lecciones aprendidas (PMI) / Aprender de la experiencia (P2)
Comunicaciones	Programa de inclusión de recicladores	58%	Falta de divulgación	X				Gestión de las comunicaciones
Riesgos	Árbol de problemas	58%	Baja implementación de plan de respuesta al riesgo			X		Tratar los riesgos
	Priorización de problemas		No se monitorea el riesgo			X		Evaluación de riesgos
	Programa de gestión							

	de gestión del riesgo								
Adquisiciones	Plan financiero	59%	Se requiere mejorar o crear compromisos de control de adquisiciones	X				Gestión de adquisiciones	
Interesados	Programa de recolección, transporte y transparencia	40%	No se asumen compromisos con los grupos de interés del plan	X			X	Gestión de Interesados (PMI) / Principio Colaboración - Priorización de los requisitos por valor y coste (SB)	
	Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicas		Se debe monitorear la participación de las partes interesadas	X			X	Gestión de Interesados (PMI) / Principio Colaboración - Priorización de los requisitos por valor y coste (SB)	
	Programa de corte de césped y poda de árboles de vías y áreas públicas		Se requiere mejorar la administración de la participación de las partes interesadas	X				X	Gestión de Interesados (PMI) / Principio Colaboración - Priorización de los requisitos por valor y coste (SB)
	Programa de lavado de								

áreas públicas							
Programa de aprovecham iento							
Programa de gestión de residuos de construcción y demolición							

Fuente: Elaboración Propia.

Integración: nivel de madurez 59%

Para complementar la actual estructura del PIGRS y que este a su vez permita optimizar el nivel de madurez de la gestión de la integración, se requiere del principio de justificación comercial continua planteado por PRINCE 2 que permite mejorar la actual metodología del PIGRS al tener un modelo simplificado de acuerdo al tipo de municipio que requiere el levantamiento del proyecto; es aquí donde se establece la necesidad de contar con una justificación documentada al inicio y durante toda la ejecución de los proyectos, de manera que las decisiones se tomen teniendo en cuenta el valor de su desarrollo de acuerdo a las necesidades del entorno (densidad demográfica, variables ambientales, población, entre otros) y no tomar a los municipios de manera genérica dejando de lado sus particularidades y requerimientos específicos.

Por otro lado, en este punto se debe contemplar la gestión de la integración del Proyecto del PMI, la cual nos permitirá abarcar los procesos y actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar las diversas labores que tendrá la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos del mismo, ya que la actual metodología del PIGRS no tiene definido el carácter de los proyectos que llevará a cabo, es decir, si bien el PIGRS es de carácter social también su enfoque debería tener un apalancamiento financiero que le permita al proyecto ser eficiente y rentable.

Alcance: nivel de madurez 61%

Para el alcance, donde el PIGRS actualmente no recopila los requisitos que debe tener el proyecto para su realización, aplicar la justificación comercial continua permitirá establecer un mecanismo para juzgar si el proyecto es (y se mantiene durante su ejecución) deseable, viable y alcanzable, y de esta manera determinar si es razonable la inversión; a su vez este principio permitirá crear un ámbito de control entre los ejecutores del proyecto (Grupo Coordinador y Grupo Técnico) ya que todos los proyectos que se desarrollan son de mediano y largo plazo, y esto hará que las alternativas propuestas para el desarrollo deban ser evaluadas por ellos a lo largo de su desarrollo para garantizar la eficiencia del mismo.

Tiempo: nivel de madurez 41%

Para la primera etapa, al no contar en el PIGRS con una relación del cronograma según actividades, se utilizaría el plan de proyecto propuesto en P2, ya que este se utiliza a nivel de Dirección, y por lo consiguiente por la Junta de Proyecto. Se debe crear durante el proceso de Inicio del Proyecto, un plan de alto nivel para la totalidad del mismo, porque en él se muestran los entregables principales del proyecto, cuándo se finalizarían y los costos asociados. Es un documento de control importante para la Junta de Proyecto y el Project Manager (Grupo Técnico) sería el encargado de mantenerlo actualizado durante el proyecto. Finalmente se debe sumar la planificación de Sprint propuesta en Scrum ya que desde aquí se define la funcionalidad en el incremento planeado de las actividades, cómo se va a realizar el trabajo seleccionado, y qué va a ser entregado en el incremento resultante del próximo Sprint.

En un segundo momento se debe tener en cuenta que como en el PIGRS no se cuenta con actividades en secuencia, el plan de la fase se utilizaría a nivel de gestión por cada entregable. Es decir, se crea para cada fase para que las personas aprenden lo que pueden conseguir en este tiempo, cómo organizarse, priorizar tareas y tomar decisiones. El Project Manager (Grupo Coordinador) lo utiliza para el control diario del proyecto, siendo este mucho más detallado que el Plan de Proyecto; sumarle el principio de El Scrum Diario propuesto en Scrum cuyo objetivo es que el equipo de desarrollo sincronice actividades, y cree un plan para las próximas 24 horas.

Finalmente, en la tercera etapa para el horario de control los planes del equipo (P2) serían una mejor alternativa para alcanzar los entregables, ya que se utilizan a niveles operativos. Los crea y utiliza el Team Manager (Grupo Técnico) en el proceso de gestión de la entrega de avances; la atención se centra en planificar el trabajo que el Project Manager (Grupo Coordinador) asigna al Team Manager en paquetes de trabajo, además se puede sumar dos principios de tiempos de Scrum: el de trabajo de desarrollo durante el Sprint y el de revisión del Sprint, el primero para asegurar que: no se realizan cambios que afectan al objetivo del Sprint; no disminuyen los objetivos de calidad, y el alcance podrá aclararse y re-negociarse entre el Grupo Coordinador y el Grupo Técnico a medida que se va aprendiendo; y el segundo para inspeccionar el incremento y adaptar, si es necesario, el Product Backlog (lista ordenada de todo lo que podría necesitarse en el desarrollo de entregables).

Costos: nivel de madurez 61%

Para el PIGRS se tomarían dos principios de la Gestión de costos propuestas en el PMI; estimar los costos, que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto, y el controlar los costos, que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

Calidad: nivel de madurez 40%

Basados en P2 la gestión por fases traería varias ventajas para el PIGRS, ya que le proporciona un enfoque dirigido en la planificación de proyectos, lo que se podría traducir en una mayor eficiencia en la calidad de sus procesos; algunas de las principales ventajas al implementar este enfoque podrían ser:

1. Permitir que el proyecto se divida en un número de etapas manejables de acuerdo con los equipos de trabajo.
2. Establecer un plan del proyecto de alto nivel y unos planes de fases bien detallados, que aseguran para las fases futuras un aprendizaje de las fases previas.

Y basados en conjunto con los principios de Scrum, Gestión predictiva (se realiza el uso más eficiente de los recursos para cumplir plazos, costes y calidad) y Gestión evolutiva (conjunto de

técnicas y prácticas empleadas para conducir la ejecución progresiva de un proyecto, para generar un mínimo viable) permitirá ser más específicos en la calidad de control a cada entregable.

Recursos humanos: nivel de madurez 59%

En el PIGRS no se estiman los recursos humanos de las actividades por eso se debería contemplar lo establecido en el P2 donde se plantea que en un proyecto se deben tener definidos y acordados los roles y responsabilidades, y tener en cuenta los intereses de las partes interesadas, tanto del negocio como de los usuarios y proveedores, además al usar la gestión por excepción se emplea a cada nivel de la Organización del Proyecto para administrar el nivel inferior.

Adicional, no se realizan revisiones posteriores del proyecto en el PIGRS; para evitar caer en acciones repetitivas se podrían usar los principios similares del PMI y P2: el principio del PMI "Lecciones aprendidas", establece que a través de éstas, se documentan las causas de los errores y aciertos, conocimiento que luego puede aprovecharse en futuras iniciativas; y P2 "Aprender de la experiencia" dice que esta experiencia tiene lugar a lo largo de toda la vida del proyecto, desde el inicio, durante el progreso y hasta el cierre, ya que cualquier lección aprendida durante el proyecto debería ser documentada y transmitida, para en el futuro esté disponible para otros proyectos.

Comunicaciones: nivel de madurez 58%

El proceso "Planificar la Gestión de las Comunicaciones" del PMI, permite determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y así poder determinar cómo se llevarán a cabo las comunicaciones para evitar la falta de divulgación presentada en el PIGRS.

Riesgos: nivel de madurez 58%

El propósito del proceso "Tratar los riesgos" de la ISO 21500 es desarrollar opciones y determinar las acciones a realizar para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas con los objetivos del proyecto.

Implementando el objetivo de la evaluación de riesgos de la ISO 21500 al PIGRS podrían evaluar las características clave de los riesgos con el objeto de priorizarlos para los siguientes

pasos, es decir, permitirá la priorización de riesgos: permitirá establecer cuáles riesgos son los más prioritarios y en consecuencia pasarán a ser tratados, o en su defecto pasarán a la lista de supervisión, para su seguimiento futuro.

Adquisiciones: nivel de madurez 59%

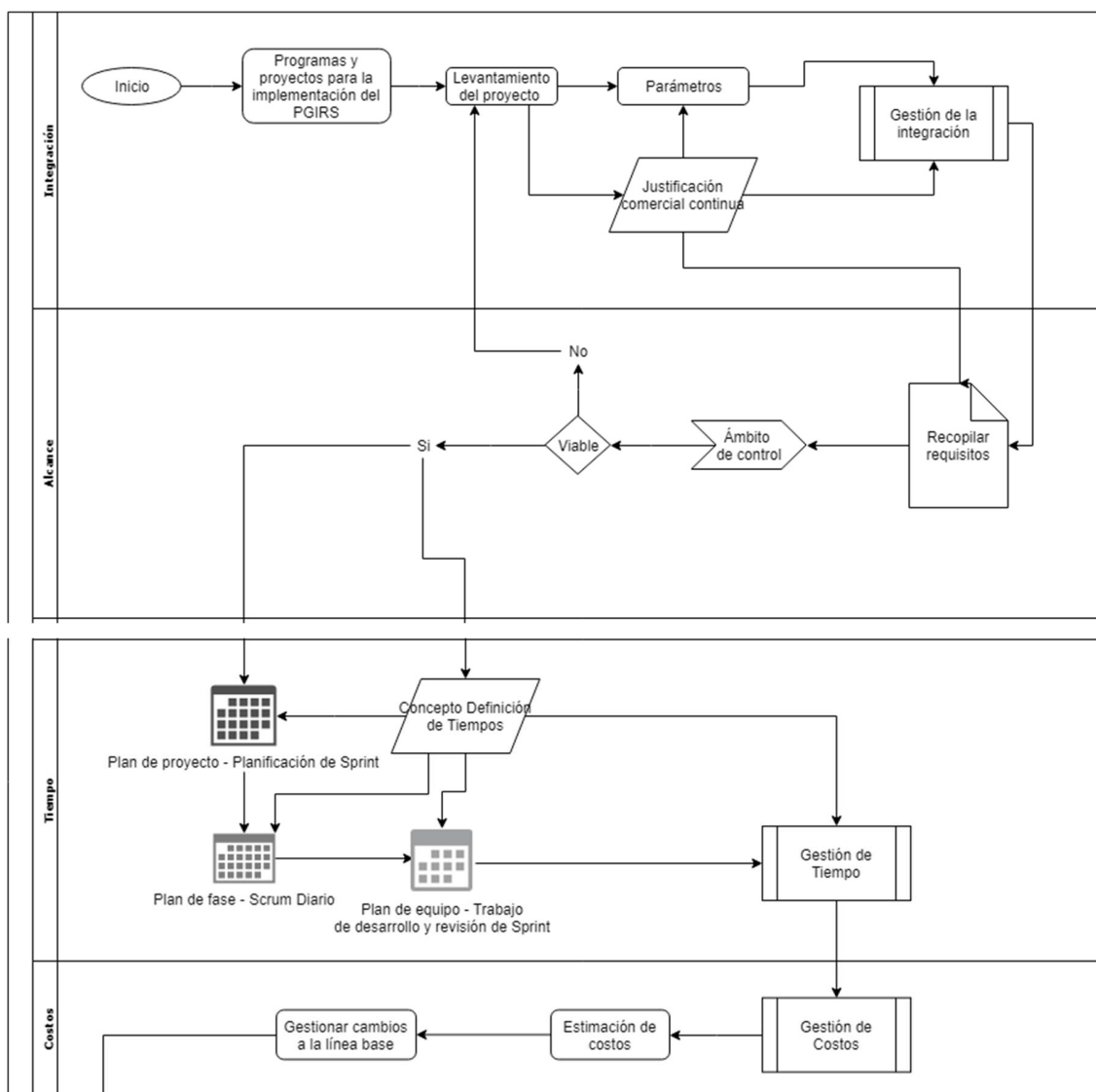
El proceso planificar la Gestión de las Adquisiciones del PMI, identifica qué necesidades del proyecto pueden satisfacerse mejor, comprando o adquiriendo productos y/o servicios fuera de la organización del proyecto y qué necesidades del proyecto pueden ser satisfechas por el propio equipo. Este proceso se requiere en el PIGRS para mejorar o crear compromisos de control de adquisiciones e implica considerar si es conveniente qué adquirir y cuánto, así cómo y cuándo hacerlo.

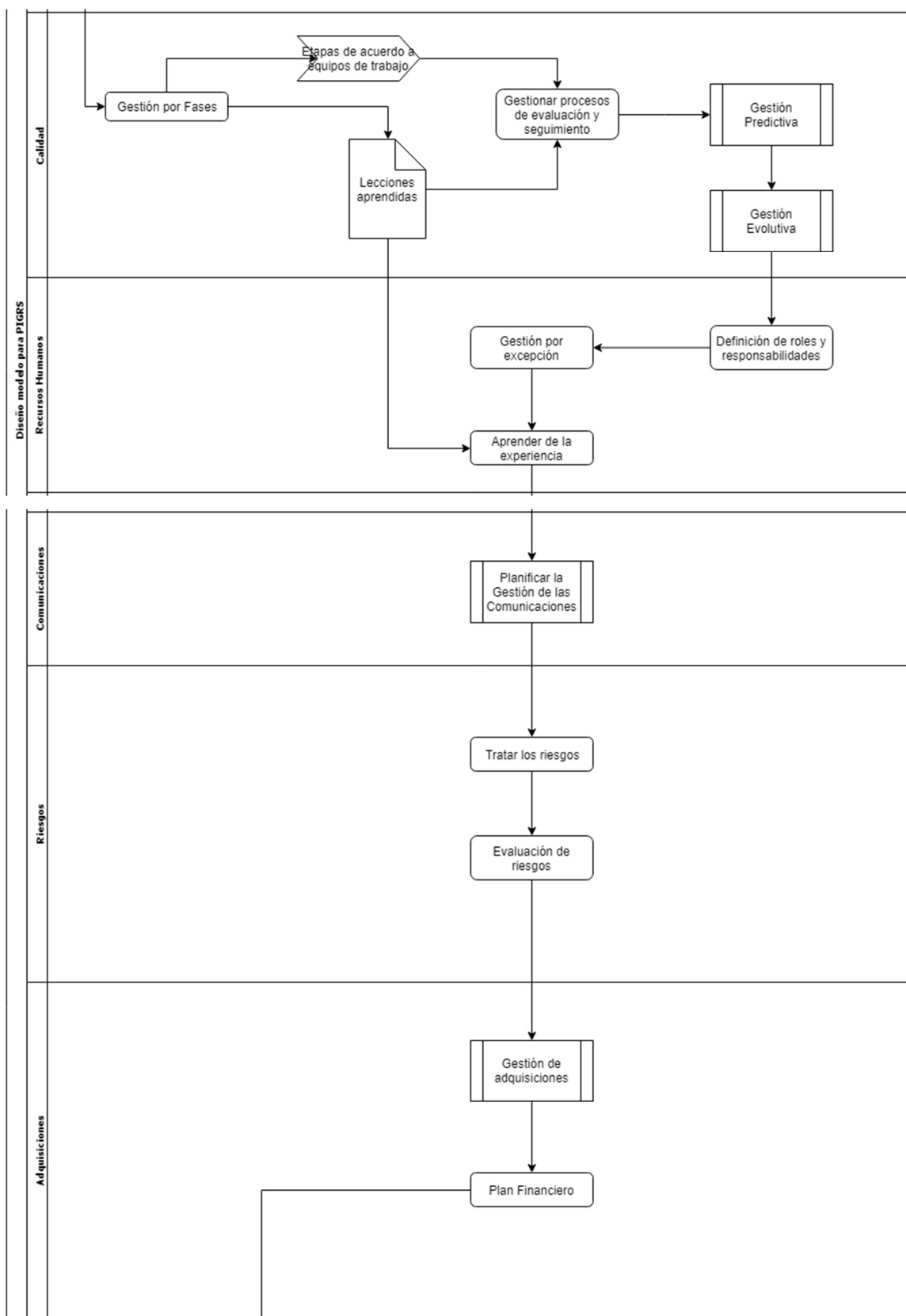
Interesados: nivel de madurez 40%

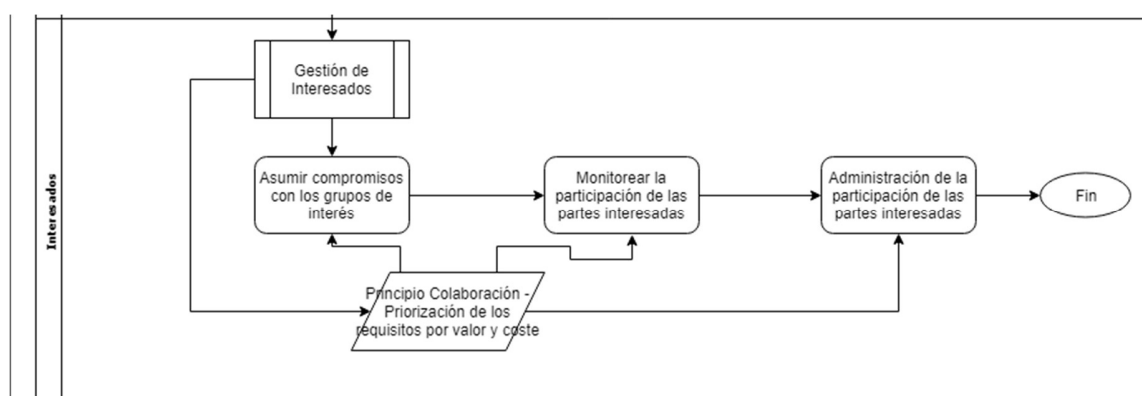
Finalmente, gestionar activamente a los interesados aumenta la probabilidad de que el proyecto no se desvíe de su curso, debido a polémicas sin resolver con los interesados, mejora la capacidad de las personas de trabajar de forma sinérgica y limita las interrupciones durante el proyecto, en resumen permite asumir compromisos entre los grupos de interesados del plan, y que en conjunto con el principio de colaboración de Scrum, para la priorización de los requisitos por valor y coste desde el inicio de cada interacción, el cliente prioriza la lista de requisitos de los entregables o proyecto en función del valor que le aportan, su coste de desarrollo y los riesgos del proyecto, así como los interesado, cambiando los requisitos previstos para reaccionar a cambios de contexto en el proyecto. El progreso del proyecto se mide en función de los requisitos que el equipo completa en cada interacción, el cliente dispone de unos requisitos completados y re-planifica el proyecto en función del valor que le aportan los requisitos pendientes respecto del coste de desarrollo que tienen.

5.4. Diseño del modelo de gestión de proyectos de manejo de residuos sólidos.

Ilustración 6 Diseño del modelo de gestión de proyectos de manejo de residuos sólidos.







Fuente: Elaboración propia.

El diseño del modelo de gestión de proyectos de manejo de residuos sólidos se desarrolla a partir de la definición de programas y proyectos para la implementación del PIGRS, proceso en que se realiza el levantamiento del proyecto y se definen los parámetros necesarios para llevar a cabo su ejecución, apalancados en el principio de justificación comercial continua de P2 se validan los parámetros de acuerdo al tipo de municipio que requiere el levantamiento del proyecto, además, se establece la necesidad de contar con una justificación documentada al inicio y durante toda la ejecución del proyecto, de manera que las decisiones se toman teniendo en cuenta el valor de su desarrollo de acuerdo a las necesidades del entorno, para al final recopilar todo bajo la gestión de la integración propuesta en el PMI.

Luego de esta etapa se procede a recopilar los requisitos con lo cual se determina si es razonable la inversión, basados en el principio del ámbito de control propuesto en P2, en donde se involucran los alcances que se tendrán para cada grupo ejecutor del proyecto y cuáles serán las fases que se desarrollarán, se verifica si es o no es viable su desarrollo. En caso de no ser viable se llevaría nuevamente al proceso de levantamiento del proyecto para verificar cuales requisitos de los solicitado no se cumplieron; en caso contrario, se llevaría el proyecto al proceso de definición de tiempos y se validarían los calendarios en cuanto a la planificación del sprint SC en el plan de proyecto, el Scrum diario en el plan de fase y el trabajo de desarrollo y revisión del sprint en el plan de equipo, llevando todo bajo la metodología de gestión de Tiempo del PMI.

Para complementar lo propuesto en el PIGRS se toma de la gestión de costos dos principios propuestos en el PMI, estimar los costos, que permiten desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto, y el controlar los costos, que permitirá monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto de este y gestionar cambios a la línea base de costo.

Utilizando la gestión por fases propuesta en P2 obtendríamos un enfoque dirigido en la planificación de proyectos, lo que se podría ver como una eficiencia en la calidad de los procesos, y que permite que el proyecto se divida en un número de etapas manejables de acuerdo con los equipos de trabajo, gestionados en procesos de evaluación y seguimiento. Adicional, al establecer un plan del proyecto de alto nivel y unos planes de fases bien detallados, se aseguran para las fases futuras un aprendizaje de las fases previas. Complementando la gestión de la calidad del PIGRS se usarían además dos principios de SM; la gestión predictiva, para realizar un uso más eficiente de los recursos que permita cumplir plazos, costes y calidad; y la gestión evolutiva, que permite conducir la ejecución progresiva de un proyecto, para generar un mínimo viable, y permitirá ser más específicos en la calidad de control a cada entregable.

En el PIGRS no se evalúan los recursos humanos de las actividades por eso se aplica el principio del P2 en el que se plantea que en un proyecto se deben tener definidos y acordados los roles y responsabilidades, además, se deben tener en cuenta los intereses de las partes interesadas, tanto del negocio como de los usuarios y proveedores; por último, se propone usar la gestión por excepción que involucra a cada nivel de la organización del proyecto para administrar el nivel inferior.

Adicional, en el PIGRS sobre la gestión de recursos humanos no se realizan revisiones posteriores del proyecto; por lo que para evitar caer en acciones repetitivas se podrían usar los principios del PMI y P2: el principio del PMI lecciones aprendidas, que establece que a través de éstas, se documentan las causas de los errores y aciertos, conocimiento que luego puede aprovecharse en futuras iniciativas; y P2 aprender de la experiencia que indica que ésta experiencia tiene lugar a lo largo de toda la vida del proyecto, desde el inicio, durante el progreso

y hasta el cierre, ya que cualquier lección aprendida durante el proyecto debería ser documentada y transmitida, para en el futuro esté disponible para otros proyectos.

El proceso “Planificar la Gestión de las Comunicaciones” del PMI, permite determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y así poder determinar cómo se llevarán a cabo las comunicaciones para evitar la falta de divulgación presentada en el PIGRS.

Luego de esta etapa se propone utilizar el proceso tratar los riesgos de la ISO para desarrollar opciones y determinar las acciones a realizar con el fin de mejorar las oportunidades y reducir las amenazas con los objetivos según lo que se ha propuesto en el PIGRS. Adicional, se evaluarían las características clave de los riesgos con el objeto de priorizarlos para los siguientes pasos, lo que permitirá la priorización de riesgos y de esta manera se establecen cuáles riesgos son los más prioritarios y en consecuencia pasarán a ser tratados, o en su defecto pasarán a la lista de supervisión, para su seguimiento futuro.

Además, el proceso planificar la gestión de las adquisiciones del PMI, identifica qué necesidades del proyecto pueden satisfacerse mejor, comprando o adquiriendo productos y/o servicios fuera de la organización del proyecto y qué necesidades del proyecto pueden ser satisfechas por el propio equipo. Este proceso se requiere en el PIGRS para mejorar o crear compromisos de control de adquisiciones e implica considerar si es conveniente, así como qué adquirir, cuánto, cómo y cuándo hacerlo de acuerdo con el plano financiero que se tiene propuesto.

Finalmente, usando la gestión de interesados del PMI y el principio de colaboración y priorización de los requisitos por valor y coste SC, los interesados priorizan la lista de requisitos de los entregables o proyecto en función del valor que le aportan, su coste de desarrollo y los riesgos del proyecto, pueden asumir compromisos con grupos de interés, además de monitorear la participación de las partes interesadas y gestionar la administración de las partes interesadas cambiando los requisitos previstos para reaccionar a cambios de contexto en el proyecto.

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones y Recomendaciones

Inicialmente después del estudio realizado se identifica que es importante reforzar la participación de los stakeholders en toda la ejecución de los proyectos de residuos sólidos del sector público, revalidar la metodología propuesta por el gobierno con el fin de encontrar en las metodologías internacionales mejoras a los procesos, y al mismo tiempo, contar con apoyo de los entes gubernamentales para su propagación, acompañamiento en su implementación y control del cumplimiento sobre la misma bajo los organismos definidos para dirección y ejecución.

Sobre los hallazgos encontrados en el levantamiento de las distintas fases de los proyectos basados en el PMI durante el diseño del instrumento con el que se validaron las ejecuciones de los proyectos hallados en el SECOP y en general a la muestra de proyectos tomada, se bien existe desconocimiento en general sobre la manipulación de los residuos sólidos, así como de la metodología propuesta por el gobierno para gerenciamiento de proyectos de residuos sólidos, son pocos los proyectos que usan esta o alguna metodología para su correcto tratamiento, y aunque existe una base sólida de normatividad legal que está vigente para la gestión de estos proyectos, no toda se complementa entre sí, porque la metodología actual tiene vacíos para la correcta gestión de los proyectos de residuos para desarrollarse por si misma sin uso de información adicional.

Para este estudio se ha propuesto un diseño, que involucra prácticas de metodologías internacionales tomando como base el PMI, y siendo complementada por principios de Prince2, Scrum e ISO21500, estos criterios coinciden con la metodología del gobierno en su alcance pero que en la calificación de cada fase tenían falencias. Por lo que cabe resaltar, que este estudio es el único que contempla en su desarrollo la Resolución 754 de 2014 y, además, presenta mejoras al mismo.

El rango utilizado en las encuestas para la determinación del nivel de madurez de los proyectos (Escala de 1 a 5), demostró que existían fases que podrían tener mayores eficiencias, puesto que la mayoría fueron clasificados en el rango de 3-4, y estas estaban en rango en general en el rango 2-3, lo cual significó que las observaciones basadas en otras metodologías le harían más eficiente al modelo actual.

Se concluye que si bien, no se ha ejecutado el diseño para demostrar las eficiencias de este; para próximas investigaciones se evaluará el uso de dichas mejoras en proyectos ejecutados buscando que los resultados soporten esta investigación.

Bibliografía

Referencias

Carlos Andrés Mora Valencia. (2010). *Manual de Gestión Integral de Residuos*. Bogotá: Subdirección Red Nacional de Laboratorios.

Carolina Marín López. (Septiembre de 2015). *Minvivienda*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generaci%C3%B3n/Gu%C3%ADa%20para%20la%20formulaci%C3%B3n,%20implementaci%C3%B3n,%20evaluaci%C3%B3n,%20seguimiento,%20control%20y%20actualizaci%C3%B3n%20de%20los%20PGIR>

CEPAL. (2005). *Panorama Social de América Latina 2005*. América Latina: CEPAL.

Chen, M. (03 de 02 de 2016). *The World Bank*. Obtenido de The World Bank: <https://blogs.worldbank.org/voices/virtuous-circle-integrating-waste-pickers-solid-waste-management>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL. (2015). *Situación económica de América Latina y el Caribe en 2014 y 2015*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Congreso de la república. (16 de Julio de 1979). *Secretaría del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html

Congreso de la república. (22 de Diciembre de 1993). *Secretaría del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html

Congreso de la república. (11 de Julio de 1994). *Secretaría del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Congreso de la república. (02 de Junio de 1994). *Secretaría del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0136_1994.html

Congreso de la república. (24 de Julio de 1997). *Secretaría del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html

- Congreso de la república. (31 de Agosto de 2001). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0689_2001.html
- Congreso de la república. (29 de Junio de 2001). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1454_2011.html
- Congreso de la república. (27 de Diciembre de 2007). *ICBF*. Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1176_2007.htm
- Congreso de la república. (19 de Diciembre de 2008). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1259_2008.html
- Congreso de la república. (27 de Noviembre de 2009). *Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/2320%20-%202009.pdf>
- Congreso de la república. (06 de Julio de 2012). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1551_2012.html
- Congreso de la república. (20 de Junio de 2012). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1537_2012.html
- Congreso de la república. (24 de Abril de 2012). *Secretaria del Senado*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html
- Congreso de la república. (26 de Mayo de 2015). *Función Pública*. Obtenido de <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=63521>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES. (23 de Junio de 2008). *Minambiente*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2008/conpes_3530_2008.pdf
- DANE. (2011). *CARACTERIZACIÓN TEMÁTICA RESIDUOS*. Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2010). Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/publicaciones/Paginas/2010.aspx>
- Departamento Nacional de Planeación DNP. (2011). Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/publicaciones/Paginas/2011.aspx>

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2013). Obtenido de

<https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/publicaciones/Paginas/2013.aspx>

ICA. (21 de Enero de 2003). *Instituto Colombiano Agropecuario ICA*. Obtenido de

https://www.ica.gov.co/getdoc/24c681e1-7f12-456e-9249-c42ab71f7d38/Anexo7_Guia-Protocolos-eficiencia-de-Fertilizantes.aspx

Minambiente. (18 de Diciembre de 1974). *DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974*.

Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf

Minambiente. (Julio de 1998). *Ministerio del Medio Ambiente*. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf

Minambiente. (2011). *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_y_consumo_sostenible/polit_nal_produccion_consumo_sostenible.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (05 de 2007). *Ministerio de*

Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Obtenido de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial:

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (27 de Septiembre de 2011). *ICBF*.

Obtenido de

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambientevdt_1890_2011.htm

Ministerio de Salud y Protección Social. (07 de 08 de 2002). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjurMantenimiento/normas/Norma1.jsp?i=49443>

Ministerio de Vivienda. (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1077*. Obtenido de

<http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>

Ministerio de Vivienda. (20 de 12 de 2015). <http://www.minvivienda.gov.co>. Obtenido de

<http://www.minvivienda.gov.co>:

<http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/planes-de-gestion-integral-de-residuos-solidos>

Ministerio de Vivienda. (2015). *Planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS)*. Bogotá.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2012). *Minvivienda*. Obtenido de

<http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generaci%C3%B3n/Titulo%20F%20del%20RAS%202000.PDF>

Ministerio del Medio Ambiente. (14 de Diciembre de 1994). Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Resoluciones/res_0541_141294.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (06 de Septiembre de 2002). Obtenido de

<http://www.cdmb.gov.co/web/ciudadano/centro-de-descargas/1374-11642002/file>

Ministro de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (26 de Septiembre de 2003). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9998>

Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (24 de Noviembre de 2009). *Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente*. Obtenido de

<https://wedocs.unep.org/rest/bitstreams/8030/retrieve>

Piera, M. F. (s.f.). *PRINCE2Wiki*. Obtenido de http://es.prince2.wiki/PRINCE2_Principios

Scrum Manager. (s.f.). Obtenido de

https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Velocidad,_trabajo_y_tiempo

Superintendencia de servicios públicos domiciliarios. (2015). *Disposición Final de residuos sólidos*. Bogotá.

Verástegui, J. (2014). Directrices para la dirección y gestión de proyectos. *IV Congreso internacional de dirección de proyectos*, (pág. 58). Quito.

Worldbank. (1 de 03 de 2012). <http://www.worldbank.org/>. Obtenido de <http://www.worldbank.org/>:
<http://documents.worldbank.org/curated/en/302341468126264791/What-a-waste-a-global-review-of-solid-waste-management>

Anexos

Anexo Matriz PMI – Tabla “Interdependencia”.

Fase	Tarea
INSUMOS	CARTA DEL PROYECTO
INSUMOS	PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTOS
INSUMOS	FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA
INSUMOS	ACTIVOS DE PROCESO ORGANIZACIONAL
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS
INSUMOS	DOCUMENTOS DEL PROYECTO
INSUMOS	DOCUMENTOS EMPRESARIALES
INSUMOS	ACUERDOS
SALIDAS	DOCUMENTACIÓN DE REQUERIMIENTOS
SALIDAS	REQUERIMIENTOS MATRIZ DE TRAZABILIDAD
SALIDAS	ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO
SALIDAS	ACTUALIZACIONES DE DOCUMENTOS DE PROYECTOS
SALIDAS	LÍNEA BASE DEL ALCANCE
INSUMOS	ENTREGAS VERIFICADAS
INSUMOS	DATOS DE FUNCIONAMIENTO DEL TRABAJO
SALIDAS	ENVÍOS ACEPTADOS
SALIDAS	INFORMACION SOBRE EL RENDIMIENTO DEL TRABAJO
SALIDAS	SOLICITUD DE CAMBIO
SALIDAS	ACTUALIZACIONES DEL PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTOS
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN
SALIDAS	LISTA DE ACTIVIDADES
SALIDAS	ATRIBUTOS DE ACTIVIDAD

SALIDAS	LISTA MILESTONE
SALIDAS	RED DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO
SALIDAS	ESTIMACIONES DE DURACIÓN
SALIDAS	BASES DE ESTIMACIONES
SALIDAS	CRONOGRAMA BASE
SALIDAS	CRONOGRAMA DEL PROYECTO
SALIDAS	DATOS DE PROGRAMACIÓN
SALIDAS	CALENDARIO DE PROYECTOS
SALIDAS	PRONÓSTICO DE PRONÓSTICOS
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS
SALIDAS	COSTE ESTIMADO
SALIDAS	COSTO BASELINE
SALIDAS	REQUERIMIENTOS DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO
SALIDAS	PREVISIONES DE COSTOS
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD
SALIDAS	MÉTRICAS DE CALIDAD
SALIDAS	INFORMES DE CALIDAD
SALIDAS	DOCUMENTOS DE PRUEBA Y EVALUACIÓN
INSUMOS	SOLICITUD DE CAMBIO APROBADO
INSUMOS	ENTREGABLES
SALIDAS	MEDICIONES DE CONTROL DE CALIDAD
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS
SALIDAS	CARTA DEL EQUIPO
SALIDAS	REQUERIMIENTOS DE RECURSOS
SALIDAS	ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS
SALIDAS	ASIGNACIONES DE RECURSOS FÍSICOS
SALIDAS	ASIGNACIONES DEL EQUIPO DEL PROYECTO
SALIDAS	CALENDARIO DE RECURSOS
SALIDAS	ACTUALIZACIONES DE BIENES DE PROCESO ORGANIZACIONAL
SALIDAS	EVALUACIONES DE DESEMPEÑO DEL EQUIPO
INSUMOS	INFORMES DE DESEMPEÑO DE TRABAJO
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES
SALIDAS	COMUNICACIONES DEL PROYECTO
INSUMOS	PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
INSUMOS	DATOS DE PERFORMANCE DE TRABAJO
SALIDAS	INFORMACION DE PERFORMANCE DE TRABAJO
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS
INSUMOS	DOCUMENTACIÓN DE ADQUISICIONES
SALIDAS	REGISTRO DE RIESGO
SALIDAS	INFORME DE RIESGO
SALIDAS	PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES

SALIDAS	ESTRATEGIA DE ADQUISICIONES
SALIDAS	DOCUMENTOS DE LA OFERTA
SALIDAS	COMENTARIO DECLARACIÓN DE TRABAJO
SALIDAS	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTE
SALIDAS	HACER O COMPRAR DECISIONES
SALIDAS	ESTIMACIONES DE COSTOS INDEPENDIENTES
INSUMOS	PROPUESTAS DEL VENDEDOR
SALIDAS	VENEDORES SELECCIONADOS
SALIDAS	PROCESOS CERRADOS
SALIDAS	ACTUALIZACIONES DE LA DOCUMENTACIÓN DE ADQUISICIONES
SALIDAS	REGISTRO DE GRUPOS DE INTERÉS
SALIDAS	PLAN DE PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS

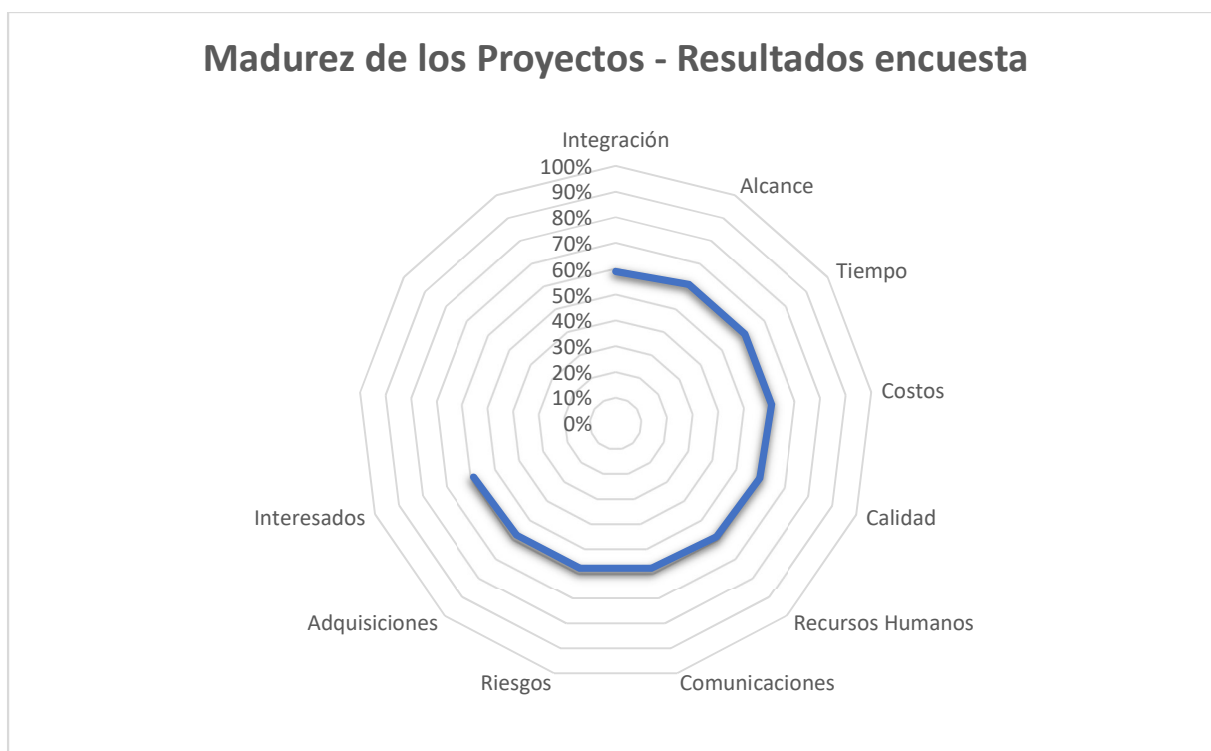
Anexo Matriz PMI – Tabla “Encuesta”.

Estándar	Proceso	Proceso	Preguntas	Observación
Integración	Herramientas		Se gestionaron herramientas para evaluar la integración	Se encuentra en metodología
	I & O	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Se desarrollo el acta de constitución del proyecto	Se realiza una lista de actividades
	I & O	Desarrollar el plan de dirección del proyecto	Se desarrollo plan de dirección del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Se definió plan para dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Se definió plan para monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Realización del control integrado de cambios	Se definió un control integrado de cambios	Se encuentra en metodología
	I & O	Cierre del proyecto	Se desarrollo el acta de cierre del proyecto	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de comunicación	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de conferencia	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de gestión colaborativa	Se encuentra en metodología
Alcance	I & O	Planear la gestión del alcance	Se desarrollo plan de la gestión del alcance	Se encuentra en metodología
	I & O	Definir el alcance	Se definió el alcance del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Crear EDT	Se creó la EDT (estructura de descomposición del trabajo)	Se encuentra en metodología
	I & O	Verificar el alcance	Se verifico el alcance del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Controlar el alcance	Se desarrollo plan de control al alcance del proyecto	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de alcance	Se encuentra en metodología

Tiempo	I & O	Planear la gestión del cronograma	Se desarrollo plan de la gestión del cronograma	Se encuentra en metodología
	I & O	Definir las actividades	Se definieron las actividades	Se encuentra en metodología
	I & O	Establecimiento de la secuencia	Se estableció la secuencia	Se encuentra en metodología
	I & O	Estimar los recursos de las actividades	Se estimaron los recursos de las actividades	Se encuentra en metodología
	I & O	Estimar la duración de las actividades	Se estimó la duración de las actividades	Se encuentra en metodología
	I & O	Desarrollar el cronograma	Se desarrollo el cronograma	Se encuentra en metodología
	I & O	Controlar el cronograma	Se definió un control para ejecución del cronograma	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de tiempo	Se encuentra en metodología
Costos	I & O	Planear la gestión de costos	Se desarrollo plan de la gestión de costos	Se encuentra en metodología
	I & O	Estimar los costos	Se estimaron los costos	Se encuentra en metodología
	I & O	Preparar el presupuesto	Se preparó el presupuesto	Se encuentra en metodología
	I & O	Realizar el control de costos	Se realizó control de costos	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de costos (etapas de estimación y control)	Se encuentra en metodología
Calidad	I & O	Gestionar el plan de calidad	Se gestionó un plan de calidad	Se encuentra en metodología
	I & O	Realizar el aseguramiento de la calidad	Se realiza el aseguramiento de la calidad	Se encuentra en metodología
	I & O	Control de calidad	Se realiza control de calidad	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de calidad	Se encuentra en metodología
Recursos Humanos	I & O	Planear la gestión de los recursos humanos	Se planeó la gestión de los recursos humanos	Se encuentra en metodología
	I & O	Conseguir el equipo del proyecto	Se consiguió el equipo del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Desarrollar el equipo del proyecto	Se desarrolló el equipo del proyecto	Se encuentra en metodología
	I & O	Gestionar el equipo	Se gestionó el equipo del proyecto	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de recursos humanos (descripción de roles y responsabilidades)	Se encuentra en metodología
Comunicaciones	I & O	Planear la gestión de las comunicaciones	Se gestionaron herramientas de recursos humanos (descripción de roles y responsabilidades)	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de comunicación (planeación y seguimiento)	Se encuentra en metodología
Riesgos	I & O	Elaborar el plan de gestión de los riesgos	Se elaboró plan de gestión de los riesgos	Se encuentra en metodología
	I & O	Identificar los riesgos	Se identificaron los riesgos	Se encuentra en metodología
	I & O	Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Se realizó análisis cualitativo de los riesgos	Se encuentra en metodología
	I & O	Realizar el análisis	Se realizó análisis cuantitativo de los riesgos	Se encuentra en metodología

		cuantitativo de los riesgos		
	I & O	Preparar el plan de respuesta a los riesgos	Se preparó un plan de respuesta a los riesgos	Se encuentra en metodología
	I & O	Realizar el seguimiento y control de los riesgos	Se realizó el seguimiento y control de los riesgos	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas del riesgo	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de adquisiciones	Se encuentra en metodología
Interesados	I & O	Identificar los interesados	Se identificaron los interesados	Se encuentra en metodología
	I & O	Gestionar el plan de los interesados	Se desarrollo plan para gestionar los interesados	Se encuentra en metodología
	I & O	Gestionar los compromisos de los interesados	Se gestionaron los compromisos de los interesados	Se encuentra en metodología
	I & O	Controlar los compromisos de los interesados	Se desarrollaron los controles para los compromisos de los interesados	Se encuentra en metodología
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de los interesados	Se encuentra en metodología

Anexo Matriz PMI – Grafica Resultados Encuesta.



Anexo Matriz PMI – Resultados Encuesta.

Estandar	Proceso	Proceso	Preguntas	Suma	Total	%	Total
Integración	Herramientas		Se gestionaron herramientas para evaluar la integración	74	140	53%	59%
	I & O	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Se desarrollo el acta de constitución del proyecto	88	140	63%	
	I & O	Desarrollar el plan de dirección del proyecto	Se desarrollo plan de dirección del proyecto	85	140	61%	
	I & O	Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	Se definió plan para dirigir y gestionar la ejecución del proyecto	85	140	61%	
	I & O	Monitorear y controlar el trabajo del proyecto	Se definió plan para monitorear y controlar el trabajo del proyecto	82	140	59%	
	I & O	Realización del control integrado de cambios	Se definió un control integrado de cambios	88	140	63%	
	I & O	Cierre del proyecto	Se desarrollo el acta de cierre del proyecto	83	140	59%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de comunicación	78	140	56%	
			Se gestionaron herramientas de conferencia	80	140	57%	
			Se gestionaron herramientas de gestión colaborativa	84	140	60%	
Alcance	I & O	Planear la gestión del alcance	Se desarrollo plan de la gestión del alcance	87	140	62%	61%
	I & O	Definir el alcance	Se definió el alcance del proyecto	76	140	54%	
	I & O	Crear EDT	Se creó la EDT (estructura de descomposición del trabajo)	85	140	61%	
	I & O	Verificar el alcance	Se verifico el alcance del proyecto	82	140	59%	
	I & O	Controlar el alcance	Se desarrollo plan de control al alcance del proyecto	89	140	64%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de alcance	92	140	66%	
Tiempo	I & O	Planear la gestión del cronograma	Se desarrollo plan de la gestión del cronograma	85	140	61%	61%
	I & O	Definir las actividades	Se definieron las actividades	90	140	64%	
	I & O	Establecimiento de la secuencia	Se estableció la secuencia	88	140	63%	
	I & O	Estimar los recursos de las actividades	Se estimaron los recursos de las actividades	89	140	64%	
	I & O	Estimar la duración de las actividades	Se estimó la duración de las actividades	81	140	58%	
	I & O	Desarrollar el cronograma	Se desarrollo el cronograma	85	140	61%	
	I & O	Controlar el cronograma	Se definió un control para ejecución del cronograma	83	140	59%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de tiempo	87	140	62%	
Costos	I & O	Planear la gestión de costos	Se desarrollo plan de la gestión de costos	88	140	63%	61%
	I & O	Estimar los costos	Se estimaron los costos	82	140	59%	
	I & O	Preparar el presupuesto	Se preparó el presupuesto	78	140	56%	
	I & O	Realizar el control de costos	Se realizó control de costos	85	140	61%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de costos (etapas de estimación y control)	92	140	66%	

Calidad	I & O	Gestionar el plan de calidad	Se gestionó un plan de calidad	89	140	64%	60%
	I & O	Realizar el aseguramiento de la calidad	Se realiza el aseguramiento de la calidad	82	140	59%	
	I & O	Control de calidad	Se realiza control de calidad	78	140	56%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de calidad	85	140	61%	
Recursos Humanos	I & O	Planear la gestión de los recursos humanos	Se planeó la gestión de los recursos humanos	81	140	58%	59%
	I & O	Conseguir el equipo del proyecto	Se consiguió el equipo del proyecto	86	140	61%	
	I & O	Desarrollar el equipo del proyecto	Se desarrolló el equipo del proyecto	88	140	63%	
	I & O	Gestionar el equipo	Se gestionó el equipo del proyecto	76	140	54%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de recursos humanos (roles y responsabilidades)	81	140	58%	
Comunicaciones	I & O	Planear la gestión de las comunicaciones	Se gestionaron las comunicaciones	82	140	59%	58%
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de comunicación (planeación y seguimiento)	80	140	57%	
Riesgos	I & O	Elaborar el plan de gestión de los riesgos	Se elaboró plan de gestión de los riesgos	78	140	56%	58%
	I & O	Identificar los riesgos	Se identificaron los riesgos	78	140	56%	
	I & O	Realizar el análisis cualitativo de los riesgos	Se realizó análisis cualitativo de los riesgos	90	140	64%	
	I & O	Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos	Se realizó análisis cuantitativo de los riesgos	83	140	59%	
	I & O	Preparar el plan de respuesta a los riesgos	Se preparó un plan de respuesta a los riesgos	89	140	64%	
	I & O	Realizar el seguimiento y control de los riesgos	Se realizó el seguimiento y control de los riesgos	81	140	58%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas del riesgo	71	140	51%	
Adquisiciones	Herramientas		Se gestionaron herramientas de adquisiciones	81	140	58%	58%
Interesados	I & O	Identificar los interesados	Se identificaron los interesados	78	140	56%	59%
	I & O	Gestionar el plan de los interesados	Se desarrollo plan para gestionar los interesados	85	140	61%	
	I & O	Gestionar los compromisos de los interesados	Se gestionaron los compromisos de los interesados	82	140	59%	
	I & O	Controlar los compromisos de los interesados	Se desarrollaron los controles para los compromisos de los interesados	87	140	62%	
	Herramientas		Se gestionaron herramientas de los interesados	82	140	59%	

Anexo Matriz PMI – Tabla “Herramientas”.

Herramientas	Más Conocida	Menos Conocida
Competencias	Herramientas	
	Análisis Funcional (Mapa Funcional)	Análisis Constructivista ETED
Gestión de la integración	Herramientas de Comunicación	
	E-mail	Wikis
	Herramientas de Conferencia	
	Mensajería Instantánea	Conferencia de Datos
	Herramientas de Gestión Colaborativa	
	G-docs.	Extranet - Intranet
Gestión del Alcance	Herramientas	
	Juicio de Expertos	Enfoque de Procesos
Gestión del Tiempo	Herramientas	
	Calendario electrónico	Gantt
Gestión del Costo	Herramientas (etapas de estimación y control)	
	Project (Microsoft)	Primavera
Gestión de la Calidad	Herramientas	
	Diagrama causa efecto	Gráfico de dispersión
Gestión del RH	Herramientas (descripción de roles y responsabilidades)	
	Matriz de asignación de responsabilidades	Mixto
Gestión de las Comunicaciones	Herramientas (planeación y seguimiento)	
	Reuniones presenciales	Chat
Gestión del Riesgo	Herramientas	
	PMBOK	IPMA
Gestión de las Adquisiciones	Herramientas	
	SAP	Oracle
Gestión de los Interesados	Herramientas	
	Tabla de interesados	Modelo de Mitchell