

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<small>Documento</small>	<small>Código</small>	<small>Fecha</small>	<small>Revisión</small>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<small>Dependencia</small>	<small>Aprobado</small>		<small>Pág.</small>
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(176)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	FRANCISCO ALFONSO DURAN CASTRO GUILLERMO BOHORQUEZ CARDENAS		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACION EN INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES		
DIRECTOR	Msc. MAURICIO PINO LOBO		
TÍTULO DE LA TESIS	PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA INTERVENTORES APLICADO AL MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION EN OBRAS CIVILES EN OCAÑA – NORTE DE SANTANDER.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PROYECTO DE INVESTIGACION CONTEMPLA EL ESTUDIO Y ANALISIS DE LA SITUACION QUE PRESENTAN LOS RCD EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, CONSIDERANDO LOS PUNTOS DE VISTA DE LOS PROFESIONALES INVOLUCRADOS CON EL TEMA, ASI COMO LAS ENTIDADES RESPONSABLES CON EL MANEJO, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ESTOS RESIDUOS Y EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RESPECTIVA, LO QUE PERMITE QUE SE ESTABLEZCA UNA LISTA DE CHEQUEO DIRIGIDA A LOS INTERVENTORES DE OBRA PARA QUE LLEVE A CABO EL RESPECTIVO MONITOREO, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ESTOS RESIDUOS, Y PUEDA TOMAR MEDIDAS CORRECTIVAS AL RESPECTO.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



PROPUESTA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA INTERVENTORES
APLICADO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DE CONSTRUCCION Y
DEMOLICION EN OBRAS CIVILES EN OCAÑA – NORTE DE SANTANDER

Autores

FRANCISCO ALFONSO DURAN CASTRO

GUILLERMO BOHORQUEZ CARDENAS

Trabajo de grado para Optar el Título de Especialista en Interventoría de Obras Civiles

Director

Msc. MAURICIO PINO LOBO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS.

ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES

Ocaña, Colombia

Junio, de 2019

Índice

	Pág.
Capítulo 1. Propuesta de seguimiento y control para interventores aplicado al manejo de residuos sólidos de construcción y demolición en obras civiles en Ocaña – Norte de Santander.	1
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Objetivos de Investigación.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivo Específicos.....	4
1.4 Justificación	4
1.5 Delimitaciones	6
1.5.1 Delimitación Geográfica.....	6
1.5.2 Delimitación Temporal.....	6
1.5.3 Delimitación Conceptual.....	6
1.5.4 Delimitación Operativa.....	6
Capítulo 2. Marco Referencial.....	8
2.1 Marco Histórico	8
2.1.1 Antecedentes de los residuos sólidos de construcción y demolición en el mundo.....	8
2.1.2 Antecedentes de los residuos sólidos de construcción y demolición en Colombia.....	11
2.1.3 Antecedentes de los residuos sólidos de construcción y demolición en el municipio de Ocaña.....	13
2.2 Marco Contextual.....	16
2.3 Marco Conceptual.....	18
2.3.1 Obra civil.....	18
2.3.2 Interventor.....	18
2.3.3 Supervisor técnico.....	18
2.3.4 Control de obra.....	19
2.3.5 Materiales de construcción.....	19
2.3.6 Residuo sólido.....	19
2.3.7 Residuo de construcción y demolición.....	20
2.3.8 Generador de RCD.....	20
2.3.9 Gestor de RCD.....	20
2.3.10 Reciclaje de RCD.....	20
2.3.11 Almacenamiento.....	20
2.3.12 Aprovechamiento de RCD.....	21
2.3.13 Reutilización de RCD.....	21
2.3.14 Sitio de disposición final de RCD.....	21
2.3.15 Programa de manejo ambiental de RCD.....	21
2.3.16 Guía.....	21
2.3.17 Lista de chequeo.....	22
2.4 Marco Teórico.....	22
2.5 Marco Legal	25
2.5.1 Constitución política de 1991.....	25

2.5.2 Ley 23 de 1973.....	26
2.5.3 Ley 9 de 1979.....	26
2.5.4 Ley 99 de 1993.....	26
2.5.5 Ley 388 de 1997.....	26
2.5.6 Ley 1259 de 2008.....	27
2.5.7 Ley 1801 de 2016:.....	27
2.5.8 Decreto ley 2811 de 1974.....	27
2.5.9 Resolución 312 de 2019.....	27
2.5.10 Resolución 472 de 2017.....	28
Capítulo 3. Diseño Metodológico.....	29
3.1 Diseño metodológico.....	29
3.2 Población y Muestra.....	30
3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de la información.....	31
3.4 Análisis de la Información.....	33
Capítulo 4. Presentación de resultados.....	34
4.1 Realizar un diagnóstico del manejo, control y seguimiento que en la actualidad se hace en el municipio de Ocaña de los residuos de construcción y demolición (RCD) durante la ejecución de obras civiles.....	34
4.1.1 Encuestas a profesionales de arquitectura e ingeniería de la zona de influencia.....	34
4.1.1.1 Diseño y estructuración de la encuesta.....	34
4.1.1.2 Recopilación de la información.....	36
4.1.1.3 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta.....	36
4.1.1.4 Conclusiones generales de las encuestas realizadas.....	73
4.1.2 Entrevistas a los funcionarios de diversas entidades oficiales y empresas privadas del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.....	78
4.1.2.1 Diseño y estructuración de las entrevistas.....	78
4.1.2.2 Recopilación de la información.....	79
4.1.2.3 Análisis e interpretación de las entrevistas.....	81
4.1.2.3.1 Entrevista a funcionario del Instituto Nacional de Vías Territorial Ocaña.....	81
4.1.2.3.2 Entrevista a funcionarios de la Alcaldía Municipal de Ocaña.....	85
4.1.2.3.3 Entrevista a funcionarios de la Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña.....	86
4.1.2.3.4 Entrevista a funcionario de la E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares.....	89
4.1.2.3.5 Entrevista a funcionario de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR.....	90
4.1.2.3.6 Entrevista a funcionario de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña – ESPO S.A.....	92
4.1.3 Manejo actual de los residuos de construcción y demolición por parte de los generadores en el Municipio de Ocaña.....	95
4.2 Determinar los indicadores y parámetros técnicos ajustados con la normatividad vigente, y que debe tener en cuenta la interventoría para el control y seguimiento de los residuos de construcción generados en las obras civiles desarrolladas en el municipio de Ocaña.....	101
4.2.1 Importancia de la interventoría ambiental en el desarrollo de un proyecto.....	101
4.2.2 Tipología de los proyectos constructivos en el municipio de Ocaña.....	103

4.2.3 Origen y clasificación de los residuos de construcción y demolición (RCD)..	106
4.2.4. Ciclo de vida de los residuos de construcción y demolición (RCD)..	110
4.2.5 Procesos en la generación de residuos de construcción y demolición.....	112
4.2.5.1 Fases en el proceso de generación y manejo de los residuos de construcción y demolición.....	113
4.2.5.1.1 Planificación	113
4.2.5.1.2 Generación	113
4.2.5.1.2.1 Descapote.....	113
4.2.5.1.2.2 Excavación.....	114
4.2.5.1.2.3 Explanación.....	115
4.2.5.1.2.4 Demolición.....	115
4.2.5.1.2.5 Construcción de infraestructura	115
4.2.5.1.2.6 Obra negra.....	117
4.2.5.1.2.7 Instalaciones hidráulicas y sanitarias, eléctricas, mecánicas y de gas.	117
4.2.5.1.2.8 Obras gris	118
4.2.5.1.2.9 Acabados.....	118
4.2.5.1.2.10 Limpieza periódica en áreas de trabajo.....	118
4.2.5.1.3 Almacenamiento temporal en la construcción.....	119
4.2.5.1.4 Transporte.....	120
4.2.5.1.5 Aprovechamiento de los residuos valorizables	120
4.2.5.1.6 Disposición final	121
4.2.5.1.7 Jerarquización en el manejo de los residuos de construcción y demolición	122
4.2.6 Aspectos legales relacionados con la generación de los residuos de construcción y demolición.....	123
4.2.6.1 Tipos de generadores.....	124
4.2.6.1.1 Pequeño generador de RCD.....	124
4.2.6.1.2 Gran generador de RCD.....	125
4.2.6.2 Actividades de responsabilidad de los generadores dentro de la jerarquía en la gestión integral de los RCD	126
4.2.6.2.1 Prevención y reducción de los residuos de construcción y demolición.....	126
4.2.6.2.2 Recolección y transporte de los residuos de construcción y demolición.....	127
4.2.6.2.3 Almacenamiento de residuos de construcción y demolición	128
4.2.6.2.4 Programa de manejo ambiental de los residuos de construcción y demolición.....	129
4.2.6.3 Obligaciones legales de los responsables del manejo de los residuos de construcción y demolición.....	130
4.2.6.3.1 Obligaciones de los generadores de residuos de construcción y demolición. .	130
4.2.6.3.2 Obligaciones de los municipios y distritos	131
4.2.6.3.3 Obligaciones de la autoridad ambiental competente.	132
4.2.6.4 Prohibiciones.....	133
4.3 Elaborar un documento donde se recopile toda la información analizada y estudiada, mediante una estructura de desglose que compile toda la información para el seguimiento y control en cuanto al manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD) en obras civiles en el municipio de Ocaña.	136
Capítulo 5. Conclusiones	140

Capítulo 6. Recomendaciones.....	143
Referencias.....	145
Apéndices.....	148

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados distribución porcentual encuestados.....	38
Tabla 2. Resultados distribución sectorial de las obras civiles.....	39
Tabla 3. Resultados nivel de planeación en las obras civiles	40
Tabla 4. Resultados nivel de conocimiento acerca de la clasificación de residuos sólidos	41
Tabla 5. Resultados del nivel de uso de actividades relacionadas con la separación o clasificación de los RCD.....	43
Tabla 6. Resultados del uso de áreas en el sitio de obra para disponer los RCD	44
Tabla 7. Resultados del uso de recipientes o estructuras para la separación de RCD en obra	46
Tabla 8. Resultados del nivel de aplicación de controles de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en obra.....	48
Tabla 9. Resultados de la forma de cuantificación de los RCD generados mensualmente en obra	49
Tabla 10. Resultados de las clases y/o tipos de RCD generados en obra	51
Tabla 11. Resultados de la frecuencia de recolección de los RCD por parte de los generadores. 52	52
Tabla 12. Resultados del tipo de disposición de los RCD empleado por los generadores	55
Tabla 13. Resultados de los medios de transporte para la disposición final de los RCD empleados por los generadores	56
Tabla 14. Resultados del nivel de reúso, aprovechamiento o valoración de los RCD generados en obra	58
Tabla 15. Resultados acerca del uso de planillas o documentos para el manejo de los RCD en obra	59
Tabla 16. Resultados acerca del tipo de capacitación al personal acerca del manejo de los RCD61	61
Tabla 17. Resultados del nivel de comunicación al personal de obra acerca de las sanciones por el mal manejo de los RCD	62
Tabla 18. Resultados del nivel de conocimiento de la problemática en el municipio de Ocaña relacionada con el manejo de los RCD.....	64
Tabla 19. Resultados acerca del nivel de conocimiento del término escombrera	65

Tabla 20. Resultados acerca del nivel de conocimiento con relación a la ubicación de las escombreras municipales.	66
Tabla 21. Resultados del nivel de implementación de sistemas de comunicación, divulgación o publicidad a trabajadores sobre el manejo de RCD	68
Tabla 22. Resultados acerca del conocimiento del sitio de disposición de los RCD para su posterior reúso.....	69
Tabla 23. Resultados relacionados con el conocimiento de localización de sitios de disposición de los RCD por parte del municipio de Ocaña	70
Tabla 24. Resultados acerca del nivel de conocimiento de la normatividad nacional, regional y local vigente.....	72
Tabla 25. Resultados del nivel de conocimiento de la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017	73

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución porcentual encuestados.....	38
Figura 2 Distribución sectorial de las obras civiles	39
Figura 3 Nivel de planeación en las obras civiles.....	40
Figura 4 Nivel de conocimiento acerca de la clasificación de residuos sólidos	42
Figura 5 Nivel de uso de actividades relacionadas con la separación o clasificación de los RCD	43
Figura 6 Uso de áreas en el sitio de obra para disponer los RCD.....	45
Figura 7 Uso de recipientes o estructuras para la separación de RCD en obra	47
Figura 8 Nivel de aplicación de controles de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en obra	48
Figura 9 Manera como se cuantifican los RCD generados mensualmente en obra.....	50
Figura 10 Clases y/o tipos de RCD generados en obra.....	51
Figura 11 Frecuencia de recolección de los RCD por parte de los generadores.....	53
Figura 12 Tipo de disposición de los RCD empleados por los generadores	55
Figura 13 Medios de transporte para la disposición final de los RCD empleados por los generadores	57
Figura 14 Nivel de reúso, aprovechamiento o valoración de los RCD generados en obra... ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 15 Nivel de uso de planillas o documentos para el manejo y control de los RCD en obra	59
Figura 16 Tipo de capacitación al personal acerca del manejo de los RCD.....	61
Figura 17 Nivel de comunicación al personal de obra acerca de las sanciones por el mal manejo de los RCD.....	62
Figura 18 Nivel de conocimiento de la problemática en el municipio de Ocaña relacionada con el manejo de RCD.....	64
Figura 19 Nivel de conocimiento del término escombrera.....	65
Figura 20 Nivel de conocimiento con relación a la ubicación de las escombreras municipales ..	67
Figura 21 Nivel de implementación de sistemas de comunicación, divulgación o publicidad a trabajadores sobre el manejo de RCD.....	68

Figura 22 Nivel de conocimiento del sitio de disposición de los RCD para su posterior reúso ...	69
Figura 23 Nivel de conocimiento de localización de sitios de disposición de los RCD por parte del municipio de Ocaña	71
Figura 24 Nivel de conocimiento de la normatividad nacional, regional y local vigente	72
Figura 25 Nivel de conocimiento de la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017	73
Figura 26 Clasificación general de los RCD atendiendo a la actividad generadora	108
Figura 27 Clasificación de los residuos de construcción y demolición (RCD) para las etapas constructivas	108
Figura 28 Clasificación de residuos solidos procedentes de una obra civil.....	109
Figura 29 Etapas dentro de obra para el manejo de los residuos de construcción y demolición..	110
Figura 30 Etapas fuera de obra para el manejo de los residuos de construcción y demolición..	111
Figura 31 Cono de jerarquía de disposición de los residuos (Centro Nacional de Producción mas Limpia (CNP+L) de Costa Rica)	123

Lista de Fotografías

Fotografía 1. Sitio de disposición clandestina de residuos de construcción y demolición en el sector El Hatillo	94
Fotografía 2. Disposición residuos de construcción bloque de ingenierías Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña.....	96
Fotografía 3. Disposición residuos de construcción obra de institución educativa del municipio de Ocaña.....	96
Fotografía 4. Disposición residuos de construcción de edificio de apartamentos en el sector norte del municipio de Ocaña.	97
Fotografía 5. Disposición residuos provenientes de demolición de la adecuación de vivienda ubicada en la urbanización Villa Margarita del municipio de Ocaña.	97
Fotografía 6. Zona de disposición de material de pavimento flexible fresado en la vía Aguaclara – Ocaña, para su posterior reúso.....	¡Error! Marcador no definido.
Fotografía 7. Zona de disposición de material procedente de la conformación de una vía del casco urbano del municipio de Ocaña.	99
Fotografía 8. Zona de disposición de material procedente de la conformación de una vía del casco urbano del municipio de Ocaña.	99
Fotografía 9. Retiro de material proveniente de la demolición de un pavimento rígido en el sector norte del municipio de Ocaña.	100
Fotografía 10. Transporte de residuos provenientes de la demolición de un pavimento rígido en el sector norte del municipio de Ocaña.....	100

Lista de Apéndices

Apéndice A. Modelo encuesta RCD Ocaña Definitiva	149
Apéndice B. Modelo entrevistas funcionarios entidades Ocaña Definitiva.	150
Apéndice C. Entrevista Wilson Jaimes INVIAS	151
Apéndice D. Entrevista Carmen Chona Secretaria de Vias	152
Apéndice E. Entrevista Aura Sugely UFPSO	153
Apéndice F. Entrevista Reynel UFPSO	154
Apéndice G. Entrevista Dario Gómez Hospital	155
Apéndice H. Entrevista Juan Carlos Rodríguez CORPONOR	156
Apéndice I. Entrevista Gladis Patricia Bacca Espo S.A.	157
Apéndice J. Lista de Chequeo.....	158

Resumen

En el presente proyecto de investigación se hace un estudio y análisis de la situación que se está presentando en el municipio de Ocaña, con relación al manejo y disposición que actualmente se le viene haciendo a los residuos de construcción y demolición por parte de profesionales encargados de la ejecución de obras civiles, así como también se contemplan los requerimientos que las entidades públicas y privadas les exigen a sus contratistas con relación a este tema. Además, se evalúa el nivel de compromisos que poseen estos profesionales en cuanto a la aplicación de políticas o sistemas dentro de los proyectos tendientes a mejorar el manejo interno que se debe dar a los RCD, y de igual forma por fuera de la obra; garantizando el adecuado transporte y disposición final, mediante el empleo de los equipos que para tal fin se requieran y que cumplan con las especificaciones técnicas y cuenten con los permisos y licencias que cada uno requiere.

Por otra parte, se determina de qué manera y a qué nivel de compromiso se encuentran las diversas entidades de carácter público y privado, en lo que respecta al manejo, seguimiento y control que se debe hacer con los residuos de construcción y demolición; como también se determinan los niveles de comunicación que existe entre los contratistas, interventores y la entidad, y si los mismos son efectivos o requieren de un mejor manejo, para de esta forma lograr mejorar en este campo y lograr disminuir ostensiblemente los impactos ambientales que genera la mala disposición de los residuos en consideración.

De igual manera, se consideran aquellos aspectos en lo que la administración municipal y las autoridades ambientales tienen responsabilidad, identificando las actividades que vienen adelantando en lo que respecta al cumplimiento de los lineamientos legales establecidos por el gobierno nacional en lo referente al control y seguimiento que se debe tener en cuanto a la disposición final de los RCD.

Con base en los estudios y análisis realizados, y considerando los lineamientos técnicos y legales que están establecidos en la normatividad vigente, y los conceptos que están relacionados a la temática planteada, se establece como resultado de la investigación el diseño y estructuración de una lista de chequeo dirigida a los interventores de las obras civiles que se ejecuten en el municipio de Ocaña, la cual les permita conocer detalladamente la situación con relación al manejo, seguimiento y control de los residuos de construcción y demolición, con el fin de que puedan tomarse medidas al respecto, que garanticen el adecuado manejo y disposición final de los mismos.

Introducción

En la actualidad los residuos de construcción y demolición se han vuelto una problemática para las autoridades ambientales, debido al crecimiento desmesurado que han venido presentando a causa del aumento de las construcciones a nivel nacional; ocasionado por los avances que la industria ha venido teniendo desde los últimos años. Esto ha conllevado a que las autoridades ambientales establezcan medidas tendientes a controlar y mitigar en cierto modo los impactos ambientales que se presentan por la mala disposición que se hace en la actualidad a los mismos.

El municipio de Ocaña no ha sido ajeno a esta problemática, puesto que a la fecha no se ha implementado completamente todo lo referente a la gestión integral de los RCD, lo que ha ocasionado que muchos profesionales de la construcción desconozcan los lineamientos establecidos al respecto; presentándose situaciones anómalas, como el caso que no se cuente con un sitio para depositar los residuos y que cuente con los permisos y licencias ambientales para su reapertura. Esta situación viene generando una problemática en el sector, la cual debe ser subsanada lo más pronto posible, en beneficio de la comunidad en general.

Sumado a lo anterior, es conveniente que las entidades públicas y privadas que se encuentran establecidas en el municipio de Ocaña, así como los profesionales que se desempeñan en el campo de la construcción y la interventoría, se comprometan en algunos casos a mejorar y en otros a contemplar todos los aspectos que se refieren al monitoreo, seguimiento y control que se debe efectuar a los residuos de construcción y demolición, considerando el usos de manuales,

guías, formatos o listas de chequeo que ayuden en esta labor, logrando con ello disminuir o mitigar en su totalidad los impactos ambientales que estos residuos generan dentro de las obras, como por fuera de ellas y que en cierto modo afectan a la comunidad en general.

Capítulo 1. Propuesta de seguimiento y control para interventores aplicado al manejo de residuos sólidos de construcción y demolición en obras civiles en Ocaña – Norte de Santander.

1.1 Planteamiento del Problema

El profesional de ingeniería civil debido a los conocimientos adquiridos se puede desempeñar en diversos campos, dentro de los cuales se destacan las áreas de la construcción y la consultoría.

Mejía, Giraldo & Martínez en el 2013 dicen que la construcción de obras públicas y privadas es una de las actividades económicas más rentables y generadoras del desarrollo. La actividad también incluye la demolición. Como consecuencia de ambas se produce inevitablemente la presencia de los residuos conocidos actualmente como RCD (Residuos de construcción y demolición). A raíz del crecimiento que ha tenido la industria de la construcción son considerados un problema ambiental y social para las ciudades, pues hay una gran ausencia de gestión, control y correctivos desde las políticas públicas, además de poca educación y sensibilización de los constructores en cuanto al control de generación y disposición de los residuos de su actividad. (p.1).

Durante el desarrollo de las actividades constructivas en la ejecución de una obra civil se generan una gran cantidad de residuos sólidos de construcción y demolición, los cuales se

transforman en un problema en cuanto a su manejo interno y la disposición final de los mismos en los sitios dispuestos por las autoridades nacionales, regionales y locales competentes; además, generan una serie de impactos negativos los cuales deben ser mitigados y controlados; situación está que debe obligar a los encargados de las obras (constructores e interventores) a establecer los parámetros e indicadores tendientes al seguimiento y control de dichos residuos, los cuales permitan mitigar de manera adecuada los impactos generados durante la actividad de construcción.

La generación de los residuos de construcción y demolición (RCD) en las obras civiles se produce de forma espontánea. Sumándose a ello, a que en la actualidad en muchas entidades no se han establecido lineamientos claros ajustados a la normatividad vigente con relación a la clasificación, separación y disposición de los mismos, de acuerdo a las diversas tipologías existentes dentro de las cuales se destacan los escombros, plásticos, papel, maderas entre otros; situación está que ocasiona impactos negativos durante la ejecución de los trabajos.

La razón por la cual se le está dando la importancia necesaria al medio ambiente, es por las diferentes consecuencias que traen los daños ambientales ocasionados por el mismo hombre, resaltando que dentro de los procesos constructivos se ve reflejado el impacto que causan la mala disposición de los residuos y escombros que se presentan durante la ejecución de una obra civil de cualquier tipo. En nuestro medio en la actualidad esto se encuentra medianamente regulado por las autoridades competentes, debido a que los profesionales a cargo de las obras civiles no realizan una buena disposición de todo este tipo de materiales y no se garantiza que su disposición cause el menor impacto ambiental posible.

Lo que se pretende con este trabajo de investigación es brindarle a la interventoría de obras civiles en Ocaña en las áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo una herramienta que le permita efectuar el seguimiento y control adecuado de los RCD que se generen durante los procesos constructivos de las obras civiles, ya sean de carácter público o privado; dicha herramienta contempla todos y cada uno de los lineamientos y aspectos que los organismos y entidades a nivel nacional, regional y municipal contemplan para el manejo, control y disposición final, velando con ello mitigar considerablemente los impactos que estos ocasionen.

1.2 Formulación del Problema

¿En qué medida las interventorías de obras civiles públicas y privadas, pueden mejorar sus labores de seguimiento y control con relación a la generación y disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD) originados durante la ejecución de las obras en el municipio de Ocaña?

1.3 Objetivos de Investigación

1.3.1 Objetivo General. Definir un documento guía dirigido a Interventores de obras civiles, que les permita el seguimiento y control a los generadores de residuos sólidos de construcción y demolición (RCD) en el municipio de Ocaña – Norte de Santander.

1.3.2 Objetivo Específicos. Realizar un diagnóstico del manejo, control y seguimiento que en la actualidad se hace en el municipio de Ocaña de los residuos de construcción y demolición (RCD) durante la ejecución de obras civiles.

Determinar los indicadores y parámetros técnicos ajustados con la normatividad vigente, y que debe tener en cuenta la interventoría para el control y seguimiento de los residuos de construcción generados en las obras civiles desarrolladas en el municipio de Ocaña.

Elaborar un documento donde se recopile toda la información analizada y estudiada, mediante una estructura de desglose que compile toda la información para el seguimiento y control en cuanto al manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD) en obras civiles en el municipio de Ocaña.

1.4 Justificación

Debido a los incrementos poblacionales que han surgido en los últimos años en Colombia, tanto en las zonas rurales como urbanas, el estado ha tenido la necesidad de realizar una serie de obras civiles desarrollando todo tipo de infraestructura, destacándose lo relacionado a vías, puentes, construcción de viviendas, plantas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales, muros de contención, túneles e infraestructura eléctrica entre otros; los cuales generan por la naturaleza de su ejecución una cantidad indeterminada de residuos para el caso de obras nuevas o de escombros si se tratan de remodelaciones o adecuaciones de dicha infraestructura. También se pueden presentar casos de movimientos grandes de tierra como en la construcción de túneles o

en infraestructura vial en los que el material sobrante debe disponerse en sitios adecuados los cuales no generen impactos ambientales negativos, como es el caso de contaminación de fuentes hídricas o la obstrucción de escorrentía en épocas de lluvias y que causen no solo daños ambientales sino también tragedias por deslizamientos de taludes entre otras situaciones.

Castaño, Rodríguez, Lasso, Cabrera y Ocampo en el 2013 dicen que hace algunos años, no se habría pensado en reutilizar escombros de construcción como agregados para nuevos materiales, dada la gran oferta de materias primas en la ciudad, no obstante, alrededor del mundo, múltiples investigaciones han mostrado que estos, pueden sustituir de forma satisfactoria los agregados naturales, como una manera de transformar la industria de la construcción en una actividad sostenible. (p.123).

De acuerdo a lo citado anteriormente, se han creado manuales para regular la disposición de estos materiales y mitigar el impacto ambiental que pueda ocasionar su mala implementación, pero a su vez estos manuales deben ser ajustados, contemplando el seguimiento y control que las interventorías deben desarrollar durante la ejecución de las obras civiles.

Por todo ello, para el municipio de Ocaña se hace necesario formular un documento de seguimiento y control para la interventoría que le permita conocer los indicadores que están afectando el normal desarrollo de la obra; y que a su vez en conjunto con los constructores responsables de las obras, puedan establecer políticas y tomar decisiones tendientes a lograr un

mejor manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición que están afectando el ambiente en la obra, así como el entorno de la misma.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación Geográfica. El proyecto comprende su realización dentro del casco urbano del municipio de Ocaña, contemplando las obras civiles enmarcadas dentro de las áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo, siendo esta las de mayor ejecución en el área de estudio. Ocaña está situada a 8° 14' 15" Latitud Norte y 73° 2' 26" Longitud Oeste y su altura sobre el nivel del mar es de 1.202 m. La superficie del municipio es 460Km², los cuales representan el 2,2% del departamento Norte de Santander, su temperatura media es de 22°C. (Alcaldía de Ocaña, 2019).

1.5.2 Delimitación Temporal. En la elaboración del presente proyecto se empleará un tiempo de seis (6) meses, los cuales se encuentran sustentados en el cronograma de actividades.

1.5.3 Delimitación Conceptual. La temática del proyecto se enmarcará en los siguientes conceptos: Residuos sólidos, residuos de construcción y demolición (RCD), escombros, aprovechamiento, reducción, reciclaje, reutilización, generación, transporte, disposición final, supervisión y control, entre otros.

1.5.4 Delimitación Operativa. Entre las principales pautas o líneas de acción, se establece como base la recopilación de experiencias presentadas en el país en cuanto al manejo de los

residuos de construcción y demolición (RCD) en el desarrollo de obras civiles en áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo que han sido documentadas; acompañado además, por encuestas que serán dirigidas a los profesionales en ingeniería y arquitectura, así como las empresas constructoras legalmente constituidas y que se encuentren debidamente inscritas ante la cámara de comercio, logrando con ello definir una guía de supervisión y control de este tipo de residuos dirigida a la interventoría de los proyectos que se ejecuten en el municipio de Ocaña.

Por otra parte, se contempla la realización de entrevistas dirigidas a los funcionarios de las diversas entidades de carácter público del municipio, que en la actualidad adelantan obras civiles tendientes a mejorar la infraestructura. Con estas entrevistas, se busca conocer los aspectos de carácter legal y técnico que cada entidad tiene establecidos a los constructores e interventores, con relación al seguimiento y control de los residuos de construcción y demolición que se presentan durante la ejecución de los proyectos que están a su cargo.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

2.1.1 Antecedentes de los residuos sólidos de construcción y demolición en el mundo.

Como es de conocimiento, desde el inicio de la humanidad existen los desperdicios de desechos o también conocidos como residuos sólidos, los cuales se presentan por el desarrollo de las actividades propias del ser humano.

Klees & Coccato afirman que “Se denominan Residuos sólidos urbanos (RSU) a todos los desechos que provienen de las actividades humanas y animales, que habitualmente se tiran como inútiles o no deseados. Dentro de éstos se encuentran los domiciliarios y/o municipales, comerciales, industriales y de construcción y demolición” (Klees & Coccato, 2005) (p.1).

El manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición ha representado un reto bastante interesante para la humanidad; con variantes en su magnitud y tipo, las necesidades de vivienda, transporte, infraestructura y comunicaciones entre otros, en todo el mundo han generado una gran cantidad de residuos sólidos de construcción y demolición, los cuales vienen ocasionando un impacto en el ambiente el cual debe ser controlado de forma adecuada.

Uno de los casos que es interesante mencionar es el presentado en Brasil, ya que es un país emergente, que cuenta con una legislación en cuanto a los RCD muy similar a la europea, específicamente a la portuguesa. En este país, el sector de la

construcción civil es un importante generador de residuos y las leyes nacionales obligan a los constructores a responsabilizarse de los residuos generados en sus obras, obligando a los constructores a que planifiquen la gestión de los mismos. Un aspecto relevante que se contempla dentro de esta gestión es la previsión de los residuos que se van a generar durante la ejecución de la obra, diferenciando por tipo de residuo (ladrillo, madera, cristal, etc.) ya que cada uno necesitará un espacio adecuado para su depósito y que será tratado de una manera diferente. (Barrientos, 2016, p. 1)

En Asia la situación con relación a los residuos de construcción y demolición presenta una variación entre los países que lo conforman. Salvo algunas excepciones como Corea y Japón, la falta de conocimientos y concientización sobre las prácticas de construcción eficientes se traduce en un uso excesivo de recursos naturales y la generación de grandes cantidades de residuos de construcción, que muy poco se reciclan. Cabe resaltar que esta parte del mundo aproximadamente el 40% de los residuos totales generados provienen de las actividades de construcción y demolición, los cuales han sido difíciles de manipular, transportar y disponer debido a que son pesados y voluminosos y a su vez no pueden ser incinerados, ni ser utilizados para compostaje. (Barrientos, 2016, p.1)

Según Barrientos, 2016, la Unión Europea, en su catálogo de residuos (EWC, European Waste Catalogue), establece una clasificación de los RCD por

categorías. Según las estadísticas, en la UE hay grandes diferencias entre unos países y otros, variando entre menos del 10% y más del 90% de reciclaje y recuperación de residuos. En España se recicla en torno al 65% de los RCD que se generan. Las compañías constructoras se benefician de la reducida cantidad de residuos generados al reducirse los costos asociados al depósito en vertederos y reducirse el presupuesto dedicado a la compra de materias primas. (p.1)

En España, la estimación de RCD generalmente se realiza a partir de la superficie construida. Para el cálculo de la cantidad de residuo de cada tipo que se generan en las obras, un criterio bastante conocido y aplicado es aquel que considera 20 cm de altura de mezcla de residuos por metro cuadrado de área construida, según usos, con una densidad tipo del orden de 0,50 Tn/m³ a 1,50 Tn/m³. Para obtener el peso por tipo de residuo, se pueden emplear los datos obtenidos de estudios sobre la composición de los RCD que van a los vertederos controlados.

(Barrientos, 2016, p.1)

En el 2004, debido a la gran cantidad de residuos producidos por la actividad de la construcción en Hong Kong, investigadores se propusieron establecer una metodología que les permitiera lograr una reducción en los residuos producidos por la construcción. Para esto, trabajaron integradamente la tecnología de los Sistemas de Información geográfica y de los Sistemas de Posicionamiento Global, lo cual permite tener actualizada la información con respecto a la cantidad de materiales que se encuentran en la obra, cuáles se han gastado y cuáles son los

residuos dependiendo de la actividad en la cual son empleados. (Heng Li, 2005, p. 323-331).

En el mismo año, en los Estados Unidos, también se hizo uso de los Sistemas de Información Geográfica para establecer relaciones espaciales entre los sitios de reciclaje de agregado para poder minimizar los residuos y la utilización de recursos naturales mediante el aprovechamiento de materiales reciclados, debido a que cada vez será más grande la demanda del agregado por el incremento en el sector de la construcción. Este modelo, además, permite medir las redes de transporte existentes entre los sitios de reciclaje de agregados, la distribución de la población y los sitios de producción natural de agregados. En este estudio se tuvieron en cuenta el pavimento proveniente del asfalto (RAP) y el concreto proveniente del Cemento Portland (RPCC) que son considerados los substitutos más abundantes del agregado natural en áreas urbana. (Kapo, 2004, p.351-365)

2.1.2 Antecedentes de los residuos sólidos de construcción y demolición en Colombia.

Al igual que el resto del mundo, en Colombia la producción de residuos sólidos de construcción y demolición son como consecuencia de las actividades necesarias de infraestructura y del incremento de la población que hace en la construcción una industria imparable.

En Colombia proteger el medio ambiente y preservar la construcción naturaleza y el paisaje, motiva a que el sector de la construcción controle la generación de residuos con una

gestión adecuada, que permita transformarlos y reutilizarlos, y de ser posible, reduzca las cantidades generadas. El desperdicio en la construcción corresponde al 20%, en masa, como mínimo, de todos los materiales utilizados en una obra. Valores de 10 a 15% son obtenidos en países europeos. (Jouchelevich, 2004).

La pérdida económica es de 10% del costo total de la obra (por cada 10 pisos de un predio, uno es desperdiciado) En consecuencia el sector de la construcción deberá afrontar los problemas ambientales provocados, utilizando nuevos sistemas ahorradores de energía, nuevos materiales y sistemas constructivos más eficaces. (Salazar Jaramillo, 2011).

En Colombia, este sector se ha visto afectado por los ciclos económicos que ha vivido el país en los últimos tiempos, es así, como experimentó un período de bonanza entre 1940 y 1976, y períodos de crisis entre 1982 - 1988 y de 1995 – 2003 debido a la recesión ocurrida durante éstos años en los cuales fue un sector prácticamente inactivo. Sin embargo, la economía colombiana está pasando por un buen momento y entre el 2002 y el 2005, la economía general del país ha crecido en un promedio del 3.9% anual y ha sido precisamente la construcción, el sector más dinámico presentando un crecimiento del 12,2% logrando consolidarse hasta el presente como un sector estable. (Dane, 2005).

Debido a esto, ha tenido un desarrollo acelerado en los últimos años y genera una gran cantidad de consumo de recursos por un lado y por el otro una importante producción de residuos, los cuales tienen una gestión realmente desconocida y descontrolada en la mayoría de los países, entre ellos Colombia, donde es muy común la disposición incontrolada en lugares

inapropiados cerca del sitio de generación, o en el mejor de los casos en vertederos sin control. (Carcamo, 2008).

En el departamento Norte de Santander, las autoridades ambientales y departamentales a la fecha únicamente se han limitado a solicitar a las autoridades municipales el cumplimiento de la normatividad vigente; realizando un seguimiento, control y monitoreo a las unidades técnicas ambientales (UTA), en su condición de autoridad ambiental a nivel municipal, la cual debe velar por el adecuado manejo, transporte y disposición final de los RCD. Esta información se encuentra bastante restringida para la consulta por parte de los interesados, desconociendo los motivos para ello.

2.1.3 Antecedentes de los residuos sólidos de construcción y demolición en el municipio de Ocaña. En el municipio de Ocaña al igual que el resto de país ha incrementado notablemente su infraestructura debido al desarrollo demográfico actual y por su ubicación estratégica como centro de operaciones del Catatumbo, esto ha llevado un acelerado incremento de las construcciones tanto en vivienda como en infraestructura vial, energética y de saneamiento básico entre otras, por tal motivo se han tenido que reemplazar muchas de las construcciones existentes para darle paso a una infraestructura moderna y con mucha más capacidad en cuanto su densidad de población, incrementado de forma horizontal las construcciones para vivienda, así como la ampliación de sus vías y la creación de nuevas, generando mucho residuos sólidos de construcción y demolición.

Según el plan básico de ordenamiento territorial de Ocaña entre los años 2002 y 2011, los puentes se encuentran en estado de colmatación, quedando una luz mínima, ocasionado por múltiples causas entre otros la presencia de cultivos en zonas de alta pendientes en el sector urbano, a la disposición de escombros y residuos sólidos; en las riberas de los ríos lo cual pone a los habitantes en peligro sobre todo en épocas de lluvia, además se encuentra deficiencias en cuanto a pasamanos. Los residuos sólidos urbanos presentan un alto grado de contaminación del suelo, con afectación de la zona. (Alcaldía de Ocaña, 2002 - 2011)

Dentro de los principales contaminantes del suelo en el municipio de Ocaña encontramos el basurero municipal. El sitio de disposición de residuos sólidos se encuentra al oriente del municipio con una ubicación a cielo abierto y sin ninguna clase de control, contaminando los suelos de la zona y degradándolos potencialmente, generando emigración de las especies faunísticas y extinción de algunas de ellas. (Alcaldía de Ocaña, 2002 - 2011).

La Autoridad Ambiental viene adelantando procesos sancionatorios administrativos para el cuidado de los recursos naturales y del ambiente, para este proceso el Director Territorial y el Coordinador de la oficina de Control y Vigilancia Ambiental realizaron seguimiento al cierre de una escombrera ubicada en la zona de la Circunvalar del municipio de Ocaña, dicha actividad la ejecutaron en compañía de los funcionarios pertenecientes a la Unidad Técnica Ambiental y la Policía Nacional.

La Corporación autónoma regional de la frontera nororiental CORPONOR, a través de la medida preventiva Número 101 de 2012 ordenó la suspensión de dicha actividad por no contar con los requerimientos administrativos municipales y las medidas ambientales avaladas por la Corporación para su manejo. Además, esta decisión se encuentra fortalecida en la sentencia N.2012-0058 del Juzgado segundo penal municipal de Julio de 2012, fallo de tutela que ordena a la Unidad Técnica Ambiental realizar el cierre de la misma y el respectivo seguimiento.

Con esta actuación el Comité de Control y Vigilancia Ambiental informa a la comunidad, gremio de constructores y volqueteros que la disposición de escombros en dicho sitio está totalmente prohibida, que las autoridades que conforman el Comité realizarán el respectivo seguimiento y los volqueteros que sean encontrados en flagrancia serán trasladados a las instalaciones de CORPONOR para el inicio de las sanciones ambientales y económicas correspondientes a lo contemplado en la ley 1333 de 2009, Nuevo procedimiento sancionatorio.

Igualmente, el gobierno nacional establece el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, y subsuelo de extracción haciendo mención al proceso que se debe seguir para la respectiva actividad. Los sitios que no estén autorizados para la disposición final de dichos residuos serán cerrados.

En el caso de los vehículos de transporte y descargue solo los de tipo volcó (volquetas) son los que están previamente autorizados para disponer este tipo de material y en el caso de los vehículos de platón, carrocería pequeña y moto cargueros se les impondrá las sanciones pertinentes por no estar autorizado para este tipo de actividad. (Corponor, 2013).

Como se puede evidenciar, desde hace varios años no se han generado novedades en cuanto al manejo, transporte y disposición final de los RCD en el municipio de Ocaña, por lo que actualmente la seccional de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nor-Oriental CORPONOR, se ha limitado a realizar un seguimiento y control a la autoridad municipal responsable del manejo, transporte y disposición final de los RCD, recayendo dicha responsabilidad en la Unidad Técnica Ambiental; la cual a la fecha se encuentra reglamentando y estructurando políticas tendientes a dar cumplimiento a lo establecido por el gobierno nacional en lo que respecta al buen manejo que se le deba dar a los RCD, evitando con ello posibles sanciones, las cuales afectan considerablemente a la administración municipal y en cierto modo influyen directamente en el Ecosistema.

2.2 Marco Contextual

El municipio de Ocaña (Norte de Santander) donde se desarrollara el proyecto, está ubicado en la zona nororiental y está conectado por carreteras nacionales con las ciudades de Bucaramanga, Cúcuta y Santa Marta. Posee el área natural única Los Estoraques, ubicada a 1

kilómetro de La Playa de Belén y a 27 kilómetros de la cabecera municipal, la cual fue declarada "Bien de Interés Cultural" y "Monumento Nacional". (Alcaldía de Ocaña, 2019)

Poblacionalmente, se constituye como el segundo municipio del departamento después de Cúcuta con 97.479 habitantes (a 2014), incluida el área rural. Su extensión territorial es de 460 km², que representa el 2,2% del departamento. Su altura máxima es de 1 202 msnm y la mínima de 761 m.

Ocaña, está situada a 8° 14' 15" Latitud Norte y 73° 2' 26" Longitud Oeste y su altura sobre el nivel del mar es de 1.202 m. La superficie del municipio es 460Km², los cuales representan el 2,2% del departamento. La Provincia de Ocaña tiene un área de 8.602 km². Posee una altura máxima de 2.065 m sobre el nivel del mar y una mínima de 761 m sobre el nivel del mar. (Alcaldía de Ocaña, 2019)

El municipio presenta los siguientes límites: Límites departamentales: Por el Norte. Limita con el municipio de Gonzáles (Departamento del Cesar). Por el Occidente. Limita con el municipio de Río de Oro (Departamento del Cesar). Por el sur. Limita con el municipio de San Martín (Departamento del Cesar). Límites Municipales: Por el Oriente. Limita con los municipios de San Calixto, La Playa y Abrego. Por el Norte. Limita con los municipios de Teorama, Convención y El Carmen. Por el sur. Limita con el municipio de Ábrego. (Alcaldía de Ocaña, 2019).

2.3 Marco Conceptual

Como soporte para el desarrollo del proyecto, se tendrán en cuenta los conceptos que se relacionan a continuación, debido a la incidencia e importancia que cada uno de ellos tiene con relación al manejo, control y disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD); los cuales corresponden a:

2.3.1 Obra civil. Se le llama obra civil a toda infraestructura, destinada al uso colectivo o público. Las obras permiten el aprovechamiento tanto de los medios físicos, como naturales; así como todo lo concerniente a las comunicaciones: puentes, carreteras, vías férreas, muelles, túneles, canales, etc. Son proyectos que, por lo general son diseñados a solicitud de organismos gubernamentales, quienes a su vez son los que financian. (Definicion.de, 2016)

2.3.2 Interventor. Es el profesional, ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e Ingeniería, que representa al propietario durante la construcción de la edificación, bajo cuya responsabilidad se verifica que esta se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores. (Ley 1229, 2008).

2.3.3 Supervisor técnico. Es el profesional, ingeniero civil, arquitecto o constructor en arquitectura e ingeniería, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual

trabajará bajo su dirección y su responsabilidad. La Supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que efectúa la interventoría. (Ley 1229, 2008).

2.3.4 Control de obra. Es la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, equipo y financiero, en un programa, tiempo y costos determinado, para lograr alcanzar los objetivos planteados. Tomando en cuenta las tres variables importantes que son: costo, calidad y tiempo. (Jacinto Trejo, 2012).

2.3.5 Materiales de construcción. Son los productos, subproductos y materias primas empleados en la fabricación de edificaciones y obras civiles. Sus características y propiedades son determinantes en la definición de las cualidades físicas de la construcción en sí, así como el método constructivo, equipos y mano de obra necesarios para desarrollarla. (E- Construcción.com, 2019).

2.3.6 Residuo sólido. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. (Resolucion 0472, 2017).

2.3.7 Residuo de construcción y demolición. Anteriormente conocidos como escombros, son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos: residuos de construcción y demolición susceptibles de aprovechamiento y residuos de construcción y demolición no susceptible de aprovechamiento. (Resolucion 0472, 2017).

2.3.8 Generador de RCD. Es la persona natural o jurídica que, con ocasión de la realización de actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas, genera RCD. (Resolucion 0472, 2017).

2.3.9 Gestor de RCD: Es la persona que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD. (Resolucion 0472, 2017).

2.3.10 Reciclaje de RCD: Es el proceso mediante el cual se transforman los RCD en materia prima o insumos para la producción de nuevos materiales de construcción. (Resolucion 0472, 2017).

2.3.11 Almacenamiento: Es la ubicación temporal de los RCD en recipientes, contenedores y/o depósitos para su recolección y transporte con fines de aprovechamiento o disposición final. (Resolucion 0472, 2017).

2.3.12 Aprovechamiento de RCD: Es el proceso que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico. (Resolución 0472, 2017).

2.3.13 Reutilización de RCD: Es la prolongación de la vida útil de los RCD recuperados que se utilizan nuevamente, sin que para ello se requiera un proceso de transformación. (Resolución 0472, 2017).

2.3.14 Sitio de disposición final de RCD: Anteriormente era conocido como escombrera y es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de RCD, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de dichos residuos. (Resolución 0472, 2017).

2.3.15 Programa de manejo ambiental de RCD. Anteriormente eran denominados como programa de manejo ambiental de materiales y elementos. Es el instrumento de gestión que contiene la información de la obra y de las actividades que se deben realizar para garantizar la gestión integral de los RCD generados. (Resolución 0472, 2017).

2.3.16 Guía. En términos generales, se entiende por guía aquello a a aquel que tiene por objetivo y fin el conducir, encaminar y dirigir algo para que se llegue a buen puerto en la cuestión de la que se trate. (Ucha, 2009).

2.3.17 Lista de chequeo. Las “listas de control”, “listas de chequeo”, “check-lists”, u “hojas de verificación”, son formatos creados para realizar actividades repetitivas, controlar el cumplimiento de una lista de requisitos o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. Se usan para hacer comprobaciones sistemáticas de actividades o productos asegurándose de que el trabajador o inspector no se olvide de nada importante. (Gonzalez & Bernal, 2012).

2.4 Marco Teórico

El origen de los residuos sólidos de construcción y demolición en obras civiles tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; en la construcción de vías nuevas donde se tienen que abrir paso donde no existen actualmente caminos; en el cambio de puentes que ya han cumplido su ciclo útil o simplemente que la demanda de vehículos amerita su ampliación; así como de la producción de materiales de construcción, por ejemplo una máquina de hacer concreto, componentes del concreto, artículos de madera, dentro de otros más aspectos que conforman las obras civiles.

Desde hace muchos años, en los diversos campos de la construcción la generación de los residuos no ha tenido un control, puesto que las personas a cargo de la ejecución de las obras civiles no se han preocupado por su generación y mucho menos por su manejo adecuado de los mismos, y a esto se le suma el

hecho de que no existía una normatividad que regulara su generación y con ello evitar sanciones. A causa de los graves problemas que actualmente se presentan en el medioambiente, ha surgido la idea de programar muy bien las actividades que se realizan dentro de las obras, para así controlar la generación de residuos y de esta forma poder dar cumplimiento a la legislación y normatividad que se ha venido implementando.

Al presentarse un creciente desarrollo del sector de la construcción en Colombia, ha generado al mismo tiempo un aumento en la producción de residuos provenientes de todas y cada una de las actividades propias de este sector. El volumen de residuos generados por esta actividad, genera preocupación en las autoridades ambientales y es por esto que su manejo es cada vez más importante, debido a los graves problemas de contaminación que se presentan en Colombia y el mundo. Es así, que las entidades oficiales y privadas están cada vez más interesadas en garantizar un adecuado manejo a los residuos que se producen por el desarrollo de las obras civiles, por lo es indispensable buscar las mejores alternativas de solución a esta problemática.

Las empresas constructoras años atrás únicamente se preocupaban por ejecutar sus obras en el tiempo más corto posible, sin tener en cuenta los impactos ambientales negativos que podrían estar generando debido al mal tratamiento y la no adecuada disposición de los residuos provenientes de su actividad. Los profesionales de la construcción tan solo retiraban el material considerado como

residuo y lo disponían sin ningún control o seguimiento por parte de las autoridades ambientales. Es por ello, que basados en esta problemática se ha comenzado a tomar las medidas pertinentes que garanticen dar el manejo adecuado a los residuos de construcción y demolición, al interior de la obra como por fuera de ella. Con la implementación de estas medidas se busca que los profesionales a cargo de las obras civiles, identifiquen los beneficios que esta actividad le puede generar a la imagen propia como también a la de su empresa, ante la sociedad, los clientes y las entidades ambientales a cargo del monitoreo, control y seguimiento de este tipo de residuos.

Al garantizar un buen manejo a los residuos provenientes de las actividades de construcción y demolición, involucrando dentro de ellos el reciclaje de materiales que posteriormente puedan ser reusados, proporcionaría un beneficio adicional a los constructores puesto que se disminuirían considerablemente los costos de disposición final.

El hecho de hacer un manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición, garantiza en cierto modo una mejor eficiencia en la ejecución de los trabajos, debido a que el personal que inicialmente se empleaba para hacer la recolección y disposición en los sitios destinados en obra, para su disposición temporal, podrá ser empleado en otras actividades que ayudarían a mejorar los rendimientos de la mano de obra. Así como también, se haría un aporte a la conservación de los recursos naturales y se evitaría la contaminación del medio

ambiente, siendo esto beneficioso para el profesional de la construcción en cuanto a su imagen dentro del entorno que se desempeña.

Se debe tener en cuenta que el manejo de los residuos, es muy diferente de un país a otro dependiendo de las normativas que rigen para cada uno. Sin embargo, se puede generalizar diciendo que existen tres acciones sencillas que contemplar para brindar el manejo adecuado a los residuos, las cuales son: El saber desechar; seguir los tres principios fundamentales en el manejo de los residuos que comprenden la reducción, el reúso y el reciclaje de los residuos y por último la investigación de las condiciones locales y las opciones existentes para dar un buen manejo a los residuos. (Carcamo, 2008, p.1-103)

2.5 Marco Legal

A continuación, se relacionan toda la normatividad que se encuentra vigente y que está relacionada con el control, manejo y disposición de los RCD, destacando la importancia que cada norma contempla con relación al tema en estudio; dentro de estas se encuentra:

2.5.1 Constitución política de 1991. Expedida por la asamblea nacional constituyente, contiene 49 artículos alusivos al medio ambiente, dentro de los cuales se cita el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como el derecho de toda persona a gozar de un ambiente sano.

2.5.2 Ley 23 de 1973. Expedida por el congreso de la república y en la cual concede facultades extraordinarias al presidente de la Republica para expedir el código de recursos naturales y de protección del medio ambiente, para la prevención y control de la contaminación del medio ambiente, la búsqueda del mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables y la defensa de la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional. Esta fue la primera norma en imprimirle responsabilidades a quienes causen daño al medio ambiente, entre otras razones por la inadecuada disposición de los residuos sólidos.

2.5.3 Ley 9 de 1979. Expedida por el congreso de la república y contempla la expedición del código sanitario nacional y de protección del medio ambiente, manifiesta la responsabilidad que tienen los generadores de residuos durante la recolección, transporte y disposición final, así mismo, ante los perjuicios ocasionados sobre la salud pública y el ambiente.

2.5.4 Ley 99 de 1993: Expedida por el congreso de la república y la que contempla la creación del ministerio de medio ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el sistema nacional ambiental (SINA). Globalmente abarca el tema del manejo de los residuos sólidos regulando las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural.

2.5.5 Ley 388 de 1997: Expedida por el congreso de la república, la cual les permite a los municipios promover el ordenamiento de sus territorios, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la

prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes. De otra parte, define el marco regulatorio para garantizar los diferentes usos del suelo y permitir el emplazamiento de empresas y sitios donde se gestionan los residuos sólidos.

2.5.6 Ley 1259 de 2008: Expedida por el congreso de la república, y en la cual se establece el comparendo ambiental, como instrumento de cultura ambiental para el adecuado manejo de escombros y residuos sólidos. Establece sanciones y normas de conducta, en la manipulación de residuos.

2.5.7 Ley 1801 de 2016: Expedida por el congreso de la república, conocido como el código de policía el cual contempla en el artículo 111 los comportamientos contrarios a la limpieza y recolección de residuos y escombros y malas prácticas habitacionales, y se establecen las medidas correctivas que debe asumir el ciudadano que incurra en dichas faltas.

2.5.8 Decreto ley 2811 de 1974: Expedido por la presidencia de la república, se establece el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Plantea la necesidad de utilizar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la gestión integral de los residuos; prohíbe además la descarga de residuos sólidos que causen daño a suelos y/o núcleos humanos.

2.5.9 Resolución 312 de 2019: Expedida por el ministerio de Trabajo. Mediante el cual se definen los estándares mínimos del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-

SST, y en la que se contemplan aspectos relacionados con el buen manejo, control, seguimiento y monitoreo que se le deben realizar a los residuos peligrosos que se manipulen dentro del lugar de trabajo y los cuales puedan ocasionar afectaciones a la salud, tanto al personal de la obra, como a personal que se encuentre dentro del perímetro de influencia de la construcción.

2.5.10 Resolución 472 de 2017: Expedida por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, mediante el cual se establecen las disposiciones para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición (RCD) y aplica a todas las personas naturales y jurídicas que generen, recolecten, transporten, almacenen, aprovechen y dispongan RCD de las obras civiles o de otras actividades conexas en el territorio nacional.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1 Diseño metodológico.

El diseño metodológico de esta investigación tiene un enfoque descriptivo cualitativo, según (Monje, 2011), en la investigación cualitativa, los investigadores se aproximan a un sujeto real, que está presente en el mundo y que puede, en cierta medida, ofrecernos información sobre sus propias experiencias, opiniones y valores entre otros; mediante el empleo de un conjunto de técnicas o métodos como la entrevista, las historias de vida, el estudio de caso o el análisis documental, el cual le permite al investigador plantear sus observaciones y apreciaciones respecto al tema en estudio basado en las observaciones aportadas por otros.(p.92).

Planear una investigación consiste en proyectar el trabajo de acuerdo con una estructura lógica de decisiones y con una estrategia que oriente la obtención de respuestas adecuadas a los problemas de indagación propuestos. Los estudios descriptivos son aquellos que estudian situaciones que generalmente ocurren en condiciones naturales, más que aquellos que se basan en situaciones experimentales. Por definición, los estudios descriptivos conciernen y son diseñados para describir la distribución de variables, sin considerar hipótesis causales o de otra naturaleza.

3.2 Población y Muestra

Considerando que el presente trabajo se enfoca en aspectos que se presentan durante la ejecución de obras civiles, como es la generación de los residuos de construcción y demolición, la población que se considera forma parte del mismo corresponde a los profesionales de ingeniería civil y arquitectura, así como las empresas constructoras de proyectos de infraestructura tanto en el sector público como privado, y que se encuentran debidamente inscritos en la cámara de comercio del municipio de Ocaña, puesto que tienen una misma característica representativa que es la ejecución de obras civiles.

Tomando como base el número de empresas y profesionales inscritos, se procede a determinar la muestra aplicando la ecuación que se muestra a continuación, para así poder realizar las encuestas que permitan conocer la situación que se presenta con estos residuos durante la ejecución de las obras, la muestra corresponde a:

$$n = \frac{Nz^2c^2x(pxq)}{(N - 1)xE^2 + Zc^2x(pxq)}$$

N: Población (N° de profesionales a encuestar de acuerdo a inscritos en Cámara de Comercio de acuerdo al R.U.P de Ocaña)

Zc²: Confiabilidad de la muestra (95%) = 1.96

p: Proporción de aceptación (0.5)

q: Proporción de no aceptación (0.5)

E: Error de población (0.05)

n: Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(75 \times 1.96 \times 0.5 \times 0.5)}{(75 - 1) \times 0.05^2 + (1.96 \times 0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 55$$

Para la recolección de información se requiere la aplicación de 55 encuestas, tomando en consideración que la selección de los profesionales y empresas hará de manera aleatoria.

3.3 Técnicas e Instrumentos de recolección de la información

El proyecto será desarrollado por fases, las cuales en forma ordenada cronológicamente permitirán realizar un análisis detallado de la percepción de los profesionales del área de la construcción de obras civiles en cuanto a la importancia que representa la interventoría en el seguimiento y control del manejo y disposición final de los residuos sólidos de construcción y demolición. Dichas fases son:

Fase 1. En esta fase se identificarán los diferentes procesos constructivos de las obras civiles que están involucrados en las áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo respectivamente, definiendo las variables más relevantes que inciden en la generación de residuos sólidos de construcción y demolición (RCD), teniendo en cuenta la normatividad vigente emanada de las autoridades ambientales que a nivel nacional y regional esté establecida. Dicha información será clasificada, enfocándola a los proyectos que en la región se ejecutan.

Fase 2. En esta fase se realizará con las variables identificadas en la fase 1 encuestas en una cantidad de 55 según la muestra anteriormente calculada; estas serán enfocadas a conocer las

experiencias de parte de empresas constructoras, profesionales de la ingeniería y arquitectura en aspectos como: si se realiza o no el seguimiento y control de los RCD; si lo realizan de qué forma se ejecuta, están cumpliendo con la normatividad relacionada con el manejo de los RCD, así como muchos otros aspectos que se contemplaran para el desarrollo de esta fase. Luego estas encuestas serán validadas empleando un método que permita estimar la fiabilidad de la información recopilada.

Otra actividad que se contempla en esta fase, corresponde a la realización de entrevistas dirigidas a funcionarios de algunas entidades oficiales que adelantan proyectos de infraestructura y que contratan a profesionales para adelantar las etapas constructivas de los mismos, así como para realizar las labores de interventoría de las mismas. Con estas entrevistas, se pretende conocer los puntos de vista de estos funcionarios acerca del manejo que vienen realizando los generadores de residuos de construcción y demolición en el municipio, su percepción acerca del cumplimiento de la normatividad vigente en tal sentido, y las políticas y reglamentaciones que en cada entidad se contemplan con respecto al manejo, control y seguimientos de los RCD.

Fase 3. En esta fase se organizará y se analizará la información recopilada en las encuestas y entrevistas; y en conjunto con la normatividad vigente y la información consultada respecto al tema en estudio, se determinarán los parámetros e indicadores que un interventor debe tener en cuenta para el buen desempeño de su labor, logrando un seguimiento y control de los RCD en obras civiles en las áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo.

Fase 4. En esta última fase con los resultados obtenidos en la fase 3. Se procederá a proponer una lista de chequeo dirigida a interventores, que les permita hacer el respectivo seguimiento y control del manejo que se hace en la ciudad de Ocaña a los RCD, en las diferentes

obras civiles comprendidas entre las áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo. Logrando con ello, realizar un aporte que sirva de base a los profesionales que realizan la labor de interventoría, buscando además que los impactos que genere una obra se puedan disminuir o en el mejor de los casos eliminar.

3.4 Análisis de la Información

Con la identificación de las variables que inciden directamente en la obras civiles comprendidas en las áreas de infraestructura vial, edificaciones y obras de urbanismo referente al manejo y buena disposición de los residuos sólidos de construcción y demolición (RCD), y que es necesario realizar el seguimiento y control por parte de los interventores, se procede a la realización de encuestas que permitan conocer de las experiencias de las empresas constructoras, así como de los profesionales de la ingeniería y la arquitectura acerca de las diferentes situaciones que se presentan en obra con relación al manejo que se hace en la actualidad de los RCD y si se está cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente. Con estas experiencias se realizará un estudio y análisis detallado de las mismas, que permitan determinar los parámetros e indicadores más relevantes que inciden en el manejo de estos residuos. Por último, con toda la información recopilada y analizada, se definirá una guía de seguimiento y control dirigida a interventores de la zona en estudio, en cuanto al manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición (RCD). La cual busca generar un aporte que permita mitigar los impactos que las obras civiles ocasionan al ambiente.

Capítulo 4. Presentación de resultados

4.1 Realizar un diagnóstico del manejo, control y seguimiento que en la actualidad se hace en el municipio de Ocaña de los residuos de construcción y demolición (RCD) durante la ejecución de obras civiles.

4.1.1 Encuestas a profesionales de arquitectura e ingeniería de la zona de influencia.

Tomando como base la información obtenida de la Cámara de Comercio del Municipio referente a los profesionales de la arquitectura y de la ingeniería civil que en la actualidad se encuentran debidamente inscritos, se plantea realizar una encuesta con el fin de conocer de qué forma se están manejando, controlando, reutilizando y disponiendo los residuos de construcción y demolición dentro de las obras que están a su cargo, y en las cuales se deben tener en cuenta todos los lineamiento que la normatividad actual establece para el buen manejo y disposición que se le deben dar a este tipo de residuos. Por ello, a continuación, se citan los pasos tenidos en cuenta para el diseño, estructuración, recopilación de información, análisis, interpretación y conclusiones obtenidas en desarrollo de esta actividad.

4.1.1.1 Diseño y estructuración de la encuesta. Con el fin de obtener la información necesaria que garantice unos resultados ajustados a las condiciones reales que se viene presentando en el Municipio de Ocaña, con relación a la generación y disposición de los residuos de construcción y/o demolición, se diseñó y se estructuró una encuesta en la que se contemplan diversos aspectos concernientes con la temática que se debe considerar en el manejo de este tipo

de residuos por parte de los profesionales involucrados con las obras civiles; siendo estas las principales generadoras de los mismos.

Dentro de los aspectos considerados en el diseño de la encuesta se destacan: Profesión del responsable de la obra; tipos de obra donde se desempeña el profesional encuestado; nivel de planeación que el profesional contempla en su obra referente al manejo y disposición de materiales que ingresan a obra, así como de los que se desechan y forman parte de los residuos de construcción; nivel de conocimiento acerca de los residuos sólidos y residuos de construcción y/o demolición; si efectúa control en el manejo de la escorrentía superficial que se presenta en las obras a su cargo; de qué manera cuantifica los residuos en obra y si realmente lo hace; como maneja los residuos generados en obra, de qué forma los desecha; que equipo emplea para el transporte y disposición final de estos residuos; si conoce donde se encuentra ubicado el sitio de disposición final de los residuos de construcción y/o demolición en el municipio.

Otro aspecto relevante considerado dentro de la encuesta comprende el nivel de conocimiento que tienen los profesionales de la región con respecto a la normatividad vigente relacionada con la generación, transporte y gestión que se le debe dar a los residuos provenientes de las obras civiles, y de las demoliciones que se presenten durante la adecuación de estructuras u obras existentes. Todos lo anteriormente citado fue consignado en un formato debidamente estructurado y en un orden lógico, el cual fue entregado a cada profesional al momento de adelantar el proceso de recopilación de la información. (Ver Apéndice A).

4.1.1.2 Recopilación de la información. Luego de estructurada la encuesta, se procedió a realizar las visitas a los profesionales de las áreas a los cuales está enfocada la misma, realizando aleatoriamente una selección entre arquitectos e ingenieros del listado obtenido de la cámara de comercio.

Cabe destacar que, al momento de realizar las encuestas, la gran mayoría de estos profesionales no estaban ejecutando obra física, puesto que según ellos se encontraban actualmente sus proyectos en la etapa de diseño y presupuesto; pero de todos modos diligenciaron las encuestas teniendo en cuenta las experiencias adquiridas durante su trayectoria profesional y como constructores.

Toda la información recopilada, posteriormente es consolidada y organizada, para de esta manera poder realizar un análisis e interpretación bien detallado de los resultados obtenidos, y con ello poder sacar las conclusiones que permitan tener una idea clara de lo que se está presentando en la región, con relación al manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición, lo cual permita establecer políticas tendientes a mejorar el control, seguimiento y manejo que se les deben realizar acorde con la normatividad vigente.

4.1.1.3 Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta. A continuación, se realiza un análisis e interpretación detallado de cada uno de los aspectos contemplados en las encuestas realizadas, con el objeto de conocer la problemática actual que se presenta con la generación, transporte y gestión de los residuos de construcción y/o demolición.

El presente análisis e interpretación servirá de base para poder estructurar la lista de chequeo que se plantea en el presente trabajo, la cual servirá a los interventores de obra para llevar un control y seguimiento adecuado de los residuos generados durante la ejecución de las obras, evitando con ello que se presenten o se generen impactos negativos en las mismas o en las zonas de influencia de ellas.

Con el fin de conocer la distribución de la población objetivo, se pudo constatar que, en el municipio de Ocaña, el mayor número de profesionales de la construcción corresponde a ingenieros civiles, representado aproximadamente en un 70,91%; muy pocos de estos profesionales constituyen empresas constructoras, cabe destacar que desempeñan su actividad profesional en la ejecución de obras tanto en el sector público como privado.

Es importante resaltar, que en el caso de los arquitectos en un porcentaje considerable del 25,45%, se dedican a la construcción de obras civiles más que todo en el campo privado y uno que otro ejecuta obras en el sector público.

Teniendo en cuenta las apreciaciones de estos profesionales se establecen los aspectos que en la actualidad se viene presentando en el campo de la construcción y específicamente en lo relacionado con la generación, transporte y disposición final de los residuos de construcción y/o demolición. Con dicha información también se podrá tener una idea clara de lo que los profesionales requieren para fortalecer los conocimientos acerca de este tema, que en la actualidad tiene una gran importancia tanto para constructores como interventores. (Ver Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 1

Resultados distribución porcentual encuestados

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Ingeniero Civil - Constructor	70.91	39
Arquitecto - Constructor	25.45	14
Empresa Constructora	3.64	2
Total	100.00	55

Fuente: Autores (2019)

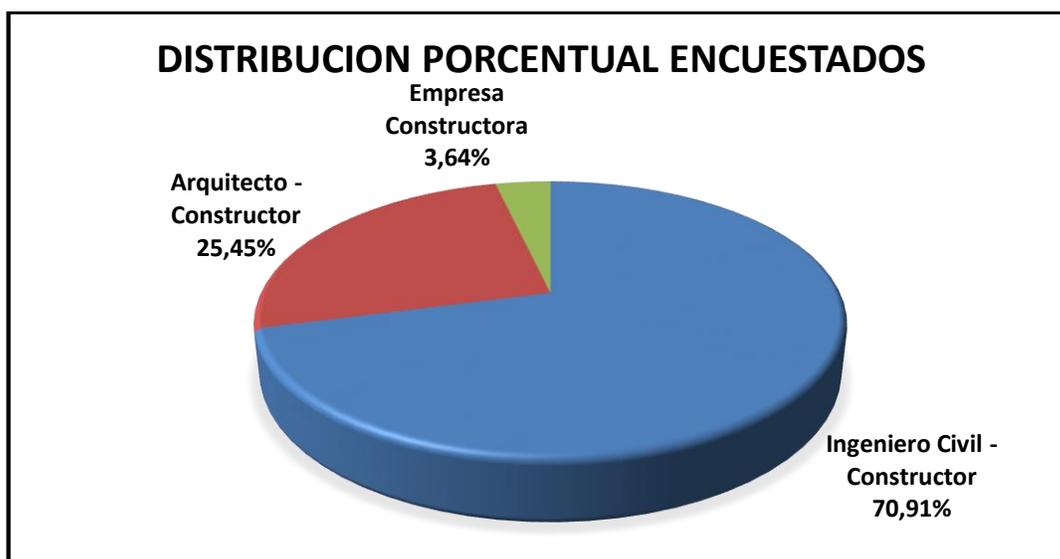


Figura 1. Distribuciones porcentuales encuestadas. Fuente: Autores (2019)

Como respuesta al interrogante relacionado con el tipo de obras que se ejecutan y adelantan en el municipio, se puede establecer que un 49,09% se realizan en el sector privado; seguido de aquellos profesionales que ejecutan obras tanto en el sector público como privado, el cual comprende un 25,45%; con lo que se puede decir que el sector privado actualmente es el más representativo, en lo que respecta a la ejecución de obras civiles.

Esta situación se presenta, debido a que en estos momentos en el municipio de Ocaña en el sector de la construcción se están desarrollando en su gran mayoría proyectos urbanísticos, proyectos viales y de edificaciones, los cuales han conllevado a que se presente un avance y una inversión considerable en dicha área. (Ver Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2.

Resultados distribución sectorial de las obras civiles

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Pública	25,45	14
Privada	49,09	27
Los 2 Sectores	25,45	14
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

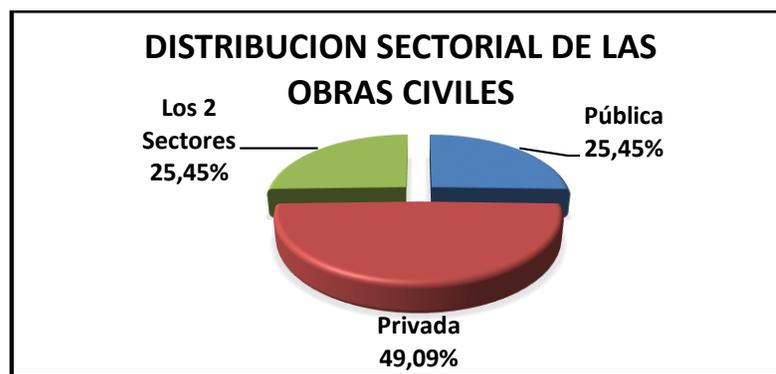


Figura 2 Distribución sectorial de las obras civiles. Fuente: Autores (2019)

En respuesta al interrogante planteado de si los profesionales del sector de la construcción realizan la planeación adecuada de sus obras; resulta sorprendente que un 9,09% de los profesionales encuestados no efectúen esta actividad, siendo tan indispensable para lograr el

éxito en los proyectos y obras que están bajo su responsabilidad. Esta situación conlleva, a que las entidades oficiales o privadas se vean en la obligación de implementar medidas tendientes a que sus contratistas den total cumplimiento a las etapas de planeación que toda obra civil debe contemplar. (Ver Tabla 3 y Figura 3).

Tabla 3.

Resultados nivel de planeación en las obras civiles

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	90,91	50
No	9,09	5
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

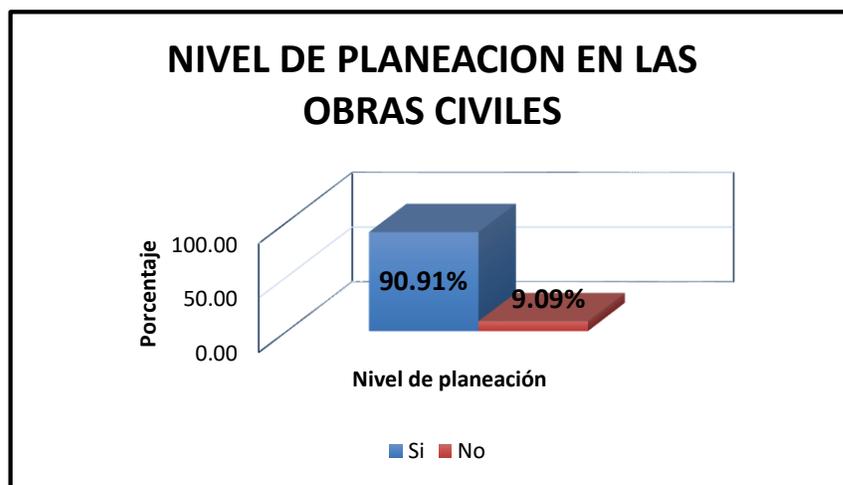


Figura 3 Nivel de planeación en las obras civiles. Fuente: Autores (2019)

Al interrogante planteado de si se tiene algún conocimiento acerca de la clasificación de residuos sólidos, no es concebible que en la actualidad existan profesionales en el área de la arquitectura y de la ingeniería civil que no tengan conocimiento acerca de los lineamientos y reglamentaciones que están estipuladas en cuanto a la clasificación de los residuos sólidos; y más aún cuando el nivel de desconocimiento asciende a un valor del 14,55%, que en cierto modo es alto.

Este resultado permite discernir, que algunos profesionales del área de la construcción no le dan la importancia al manejo de los residuos sólidos, y a los impactos que el mal manejo y mala disposición de los mismos puedan generar, y las consecuencias que a futuro se presenten en el ecosistema, por lo que es preocupante la falta de interés y disposición de obtener el conocimiento necesario que permita lograr un mejor manejo de los residuos sólidos en la región. (Ver Tabla 4 y Figura 4).

Sería interesante que las entidades municipales, entraran a implementar campañas tendientes a dar a conocer esos lineamientos y reglamentaciones que el estado establece para el buen manejo que se le debe dar a los residuos.

Tabla 4.

Resultados nivel de conocimiento acerca de la clasificación de residuos sólidos

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	85,45	47
No	14,55	8
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

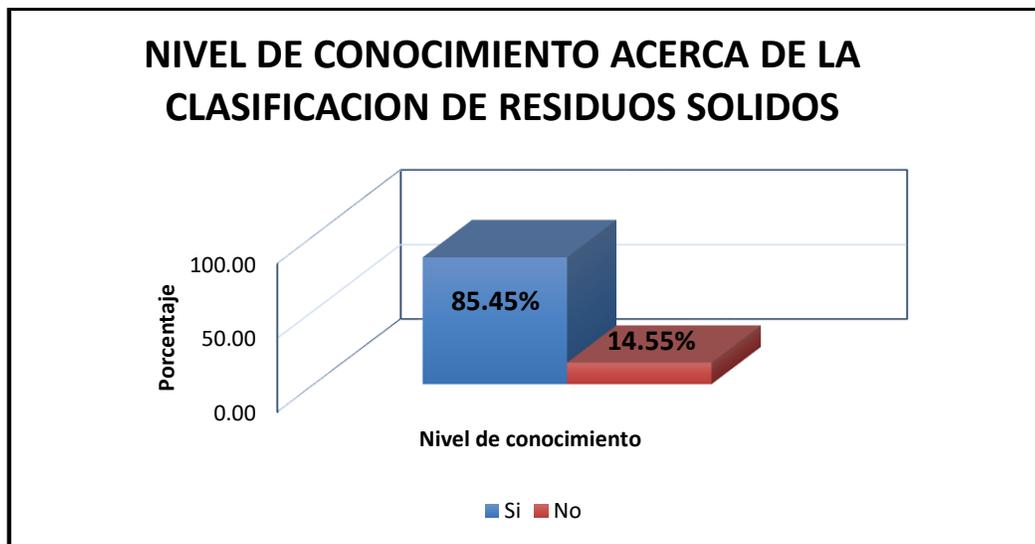


Figura 4 Nivel de conocimiento acerca de la clasificación de residuos sólidos. Fuente: Autores (2019)

Con relación al interrogante de si en sus proyectos u obras ha realizado o realiza alguna actividad referente con la separación o clasificación de los residuos de construcción y/o demolición, es significativo el alto porcentaje (50,91%) de profesionales de la construcción que no emplean elementos o recipientes adecuados, que permitan la separación o clasificación de los residuos que se generan por la actividad constructiva; por lo que es importante que este porcentaje disminuya, lográndolo mediante la implementación de políticas claras por parte de las entidades públicas y privadas, que obliguen a sus contratistas a implementar el uso de estos elementos o recipientes durante la ejecución de las obras, alcanzando con ello un mínimo impacto en las zonas aledañas a la obra, así como en el ecosistema en general.

Todo lo anteriormente planteado, conllevaría a un aporte significativo al medio ambiente por parte de los profesionales involucrados con los procesos constructivos, y que mediante un trabajo mancomunado con las autoridades municipales se logre evitar un alto grado de afectación

a los habitantes del municipio, debido al mal manejo, transporte y disposición que se hace en la actualidad de los residuos provenientes de las construcciones o demoliciones que se desarrollan. (Ver Tabla 5 y Figura 5).

Tabla 5.

Resultados del nivel de uso de actividades relacionadas con la separación o clasificación de los RCD

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	49,09	27
No	50,91	28
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

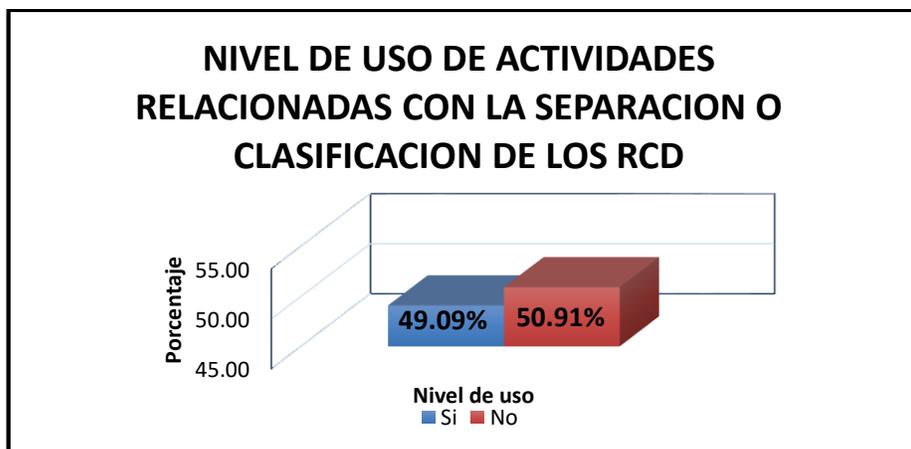


Figura 5 Nivel de uso de actividades relacionadas con la separación o clasificación de los RCD. Fuente: Autores (2019)

Considerando que el 49,01% (Ver figura 5) de los encuestados implementan actividades relacionadas con la separación o clasificación de los residuos de construcción y/o demolición, se

destaca que un 92,59% de estos profesionales establecen algunas áreas dentro de la obra con el fin de disponer los residuos que se generan durante la ejecución de los trabajos, pero sin considerar la separación o clasificación de los mismos, es decir, que no cuentan con elementos o recipientes adecuados para hacer dicha clasificación.

Causa extrañeza que el 7,41% restante de los profesionales, a pesar de tener el conocimiento en cuanto a las actividades de separación o clasificación de los residuos de construcción y/o demolición, no implementen o establezcan zonas adecuadas para realizar dichas actividades, sino que lo hagan de una forma desorganizada, lo que no garantiza su buena clasificación para su posterior reúso o adecuada disposición final de los mismos.

Por lo que es conveniente que las entidades o las empresas privadas requieran a sus contratistas en cuanto a la disposición de un sitio para realizar las actividades anteriormente mencionadas, las cuales contribuirían considerablemente a controlar y evitar los impactos ambientales que se puedan generar. (Ver Tabla 6 y Figura 6).

Tabla 6.

Resultados del uso de áreas en el sitio de obra para disponer los RCD

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	92,59	25
No	7,41	2
Total	100,00	27

Fuente: Autores (2019)

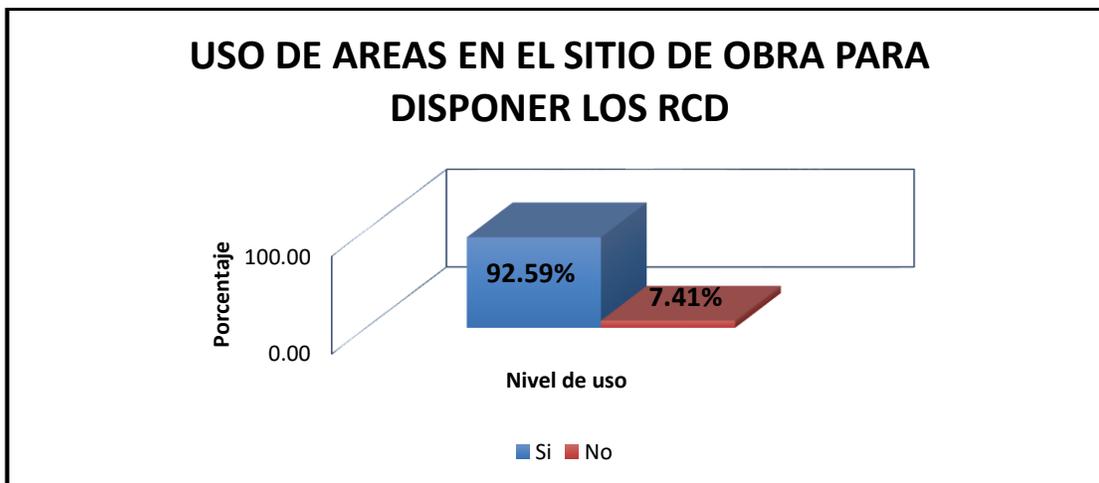


Figura 6 Uso de áreas en el sitio de obra para disponer los RCD. Fuente: Autores (2019)

Con base en el mismo número de profesionales que implementan actividades relacionadas con la separación o clasificación de los residuos de construcción y/o demolición, se puede constatar que un porcentaje no muy considerable de estos profesionales (51,85%) emplean recipientes o estructuras adecuadas para la selección y clasificación de los mismos, lo que ratifica que a pesar de que se tiene conocimiento de cómo se debe realizar dicha clasificación, no es aplicada debidamente y acorde con lo establecido en la reglamentación establecida para ello.

Los profesionales que usan recipientes o estructuras para la disposición de los residuos de construcción y/o demolición, por lo general emplean canecas metálicas o también conocidos como toneles, canecas plásticas; algunos emplean recipientes de colores y otros disponen de patios o zonas adecuadas para la disposición de los materiales provenientes de demoliciones o también conocidos como escombros, así como material de excavación que no será reutilizado para rellenos o que en determinado momento se encuentra contaminado.

Con el fin de mejorar el porcentaje anteriormente citado y ojalá llegar al cien por ciento de uso, sería conveniente que los profesionales de la construcción (arquitectos e ingenieros civiles) tomen conciencia al respecto, y con su aporte se puedan contemplar en sus obras los lineamientos que las normas establecen con relación al manejo, transporte y disposición final de los residuos de construcción y/o demolición, dando un primer paso implementando el uso de recipientes para su debida clasificación y adecuada disposición.

Con todo lo anterior, se busca evitar que se genere un impacto negativo a la obra, a las zonas aledañas y al ecosistema de la región, el cual puede afectar de manera considerable a toda la ciudadanía; sin dejar de lado el compromiso que las autoridades municipales y ambientales de la región como son la unidad técnica ambiental y la corporación autónoma regional de la frontera nororiental CORPONOR relacionado con el cumplimiento de las leyes y reglamentación existente al respecto. (Ver Tabla 7 y Figura 7).

Tabla 7

Resultados del uso de recipientes o estructuras para la separación de RCD en obra

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	51,85	14
No	48,15	13
Total	100,00	27

Fuente: Autores (2019)

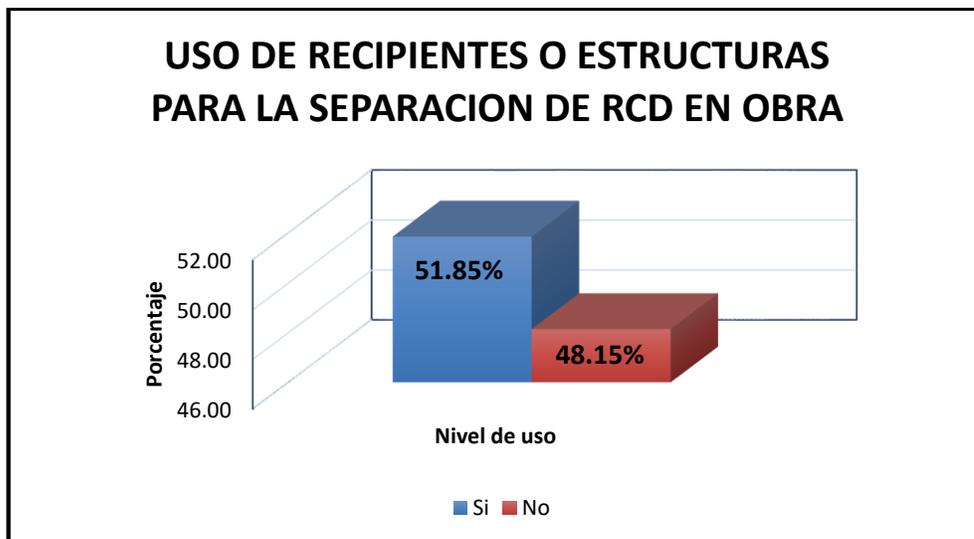


Figura 7 Uso de recipientes o estructuras para la separación de RCD en obra. Fuente: Autores (2019)

Como es bien sabido toda obra debe contemplar el manejo de las aguas de escorrentía que circulan por la misma, y el control de las mismas debe ser el más adecuado con el fin de evitar que dichas aguas no vayan a ser vertidas las fuentes hídricas en forma directa, evitando con esto posible contaminación generada por residuos peligrosos provenientes de las obras o lixiviados que contribuyen a dicha contaminación. Es importante destacar que un 29,09% de los profesionales encuestados no realiza estos controles, lo que representa que un considerable número de profesionales de la construcción en la actualidad están siendo partícipes de afectaciones a las fuentes hídricas, debido a la no implementación de dichos controles; por lo que es necesario que se tome conciencia en tal sentido, y se proceda de aquí en adelante a implementar sistemas de control y manejo de aguas lluvias durante la ejecución de las obras civiles. (Ver Tabla 8 y Figura 8).

Tabla 8

Resultados del nivel de aplicación de controles de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en obra

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	70,91	39
No	29,09	16
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

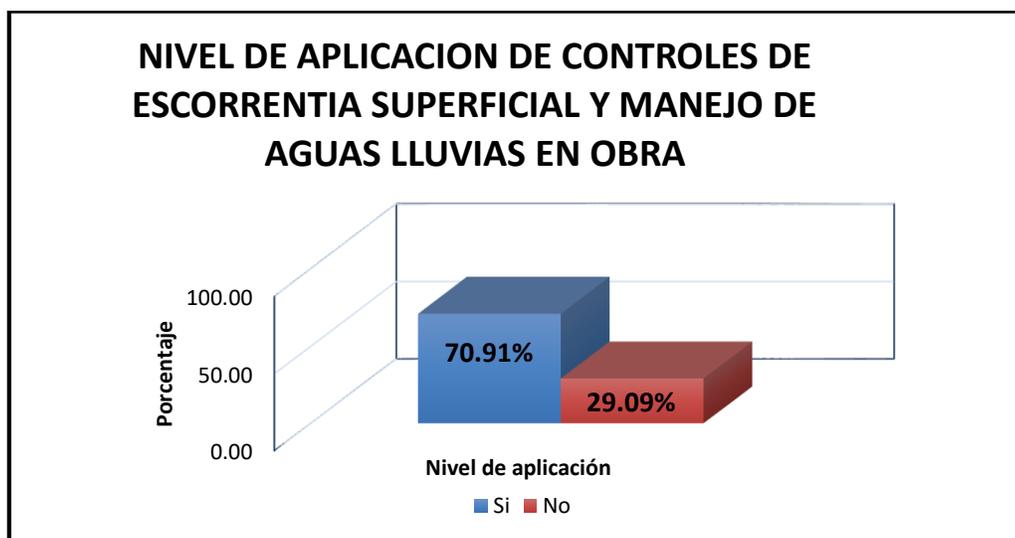


Figura 8 Nivel de aplicación de controles de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en obra.

Fuente: Autores (2019)

Al consultar a los profesionales de la región acerca de cómo cuantifican los materiales provenientes de los residuos de construcción y/o demolición, es sorprendente encontrar que un gran porcentaje no lleva un control, o lleva un seguimiento con relación a los mismos, puesto que el 72,73% contestó al interrogante “no responde”; situación está que realmente no debería estar ocurriendo, por lo que el constructor debería hacer este seguimiento y cuantificar estos residuos

ya sea por metros cúbicos o por toneladas como mínimo, lo cual permitiría llevar a las autoridades y a los gestores encargados de la disposición final de los mismos, una estadística y un control de los mismos.

Los pocos profesionales encuestados que contestaron positivamente a este interrogante (27,27%), mencionaron diversos valores, más que todo en unidades de metros cúbicos, dentro de los cuales los valores más representativos corresponden a: 6, 7, 12, 40, 100, 256 y 400; claro está, estos valores dependen del tipo de obra que se está manejando, pues realmente no es que se lleve un control o algunas planillas para este registro.

La información fue dada de una forma subjetiva y estableciendo estos valores si se puede decir al azar, pero no con un registro adecuado de su generación y cuantificación, por lo que es indispensable que los profesionales de la construcción consideren en obra llevar una planilla para su seguimiento y control, que permita llevar un registro adecuado de la cantidad de residuos que se producen por cada una de las obras, considerando unificar el tipo de unidad que se debe tener en cuenta en estos registros ya sea metro cubico o toneladas. (Ver Tabla 9 y Figura 9).

Tabla 9.

Resultados de la forma de cuantificación de los RCD generados mensualmente en obra

Descripción	Porcentaje	Cantidad
m ³	27,27	15
Toneladas	0,00	0
No responde	72,73	40
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

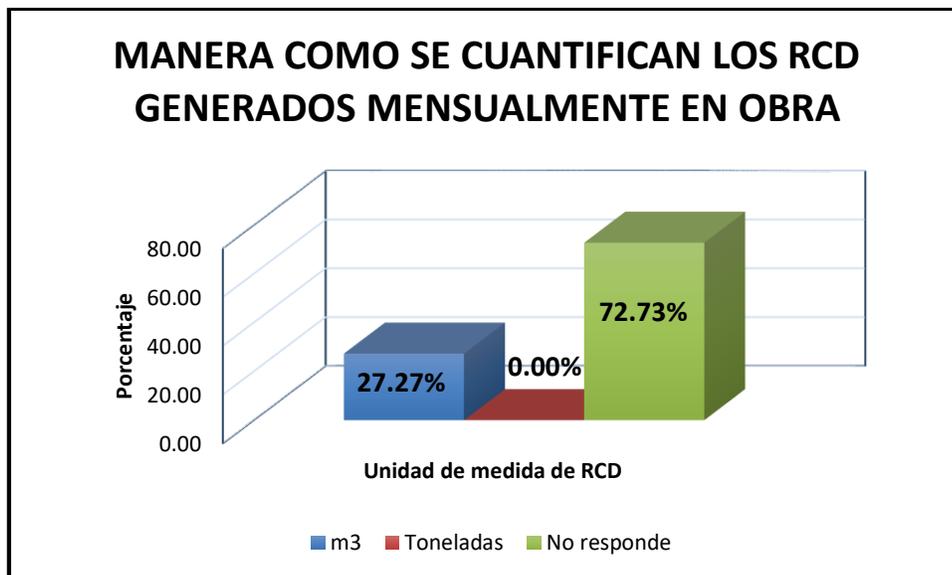


Figura 9 Manera como se cuantifican los RCD generados mensualmente en obra. Fuente: Autores (2019)

Con el fin de conocer que clase o tipo de residuo de construcción y/o demolición se están generando en el municipio, se planteó un interrogante tendiente a conocer como era dicha distribución, arrojando un resultado interesante correspondientes a la suma de los porcentajes de los cuatro tipos de residuos que pueden reusarse o reciclarse por parte de los gestores de este tipo de material. Los residuos mencionados corresponden a: Residuos reciclables un 15,02%, residuos reutilizables un 17,06%, residuos de construcción y/o demolición un 17,06% y el material sobrante de excavación un 16,72%; los cuales en su totalidad representan un 65,86% del total que se generan en obra y que es un valor representativo e interesante, puesto que parte de este porcentaje mediante una buena gestión y aprovechamiento de los mismos, podrían ser reutilizados en diversas obras públicas que a futuro se desarrollen en la región, además de aportar a la disminución de los impactos ambientales que estos residuos pueden estar generando en el ecosistema. (Ver Tabla 10 y Figura 10).

Tabla 10

Resultados de las clases y/o tipos de RCD generados en obra

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Residuos sólidos ordinarios	14,68	43
Residuos reciclables	15,02	44
Residuos reutilizables	17,06	50
Residuos de construcción y demolición	17,06	50
Residuos peligrosos	7,17	21
Residuos vegetales	11,26	33
Material sobrante de las excavaciones	16,72	49
Otros	1,02	3
Total	100,00	293

Fuente: Autores (2019)

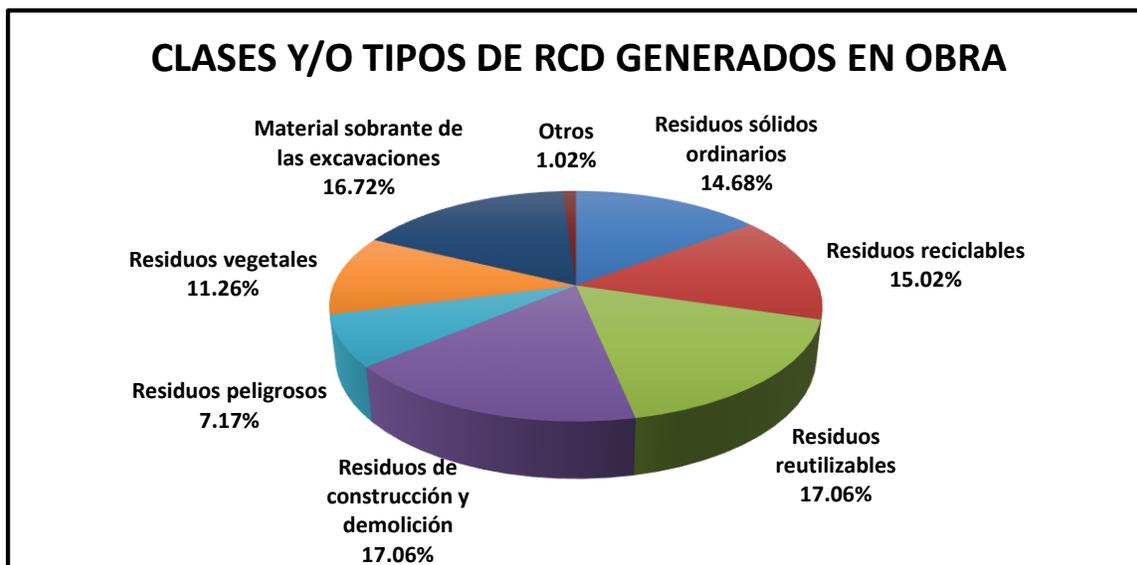


Figura 10 Clases y/o tipos de RCD generados en obra. Fuente: Autores (2019)

Los profesionales que están involucrados con los procesos constructivos en obras civiles, realizan la recolección de los residuos de construcción y/o demolición con mayor frecuencia de forma quincenal, el cual representa el 52,73%, siendo esta la más empleada en la región; seguido de la forma mensual el cual representa el 23,64%.

Cabe destacar que el 20,00% efectúa esta recolección semanalmente buscando con ello, que no acumule demasiado residuo en obra y de esta manera lograr mantener en mejores condiciones de higiene el lugar de trabajo, lo cual es válido puesto que existen proyectos u obras que no cuentan con espacio suficiente para su recolección y manejo.

La frecuencia con que se hace la recolección de los residuos de construcción y demolición, depende de la magnitud de la obra y de la importancia del proyecto, así como de la disponibilidad de las zonas para la disposición de los residuos, por lo que este porcentaje tiende a fluctuar y está bajo el criterio del profesional a cargo de la obra, quien es el que determina la frecuencia en la que deben ser dispuestos en las zonas autorizadas por la entidad. (Ver Tabla 11 y Figura 11).

Tabla 11

Resultados de la frecuencia de recolección de los RCD por parte de los generadores

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Quincenalmente	52,73	29
Mensualmente	23,64	13
Bimestralmente	0,00	0
Semestralmente	3,64	2
Otro	20,00	11
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

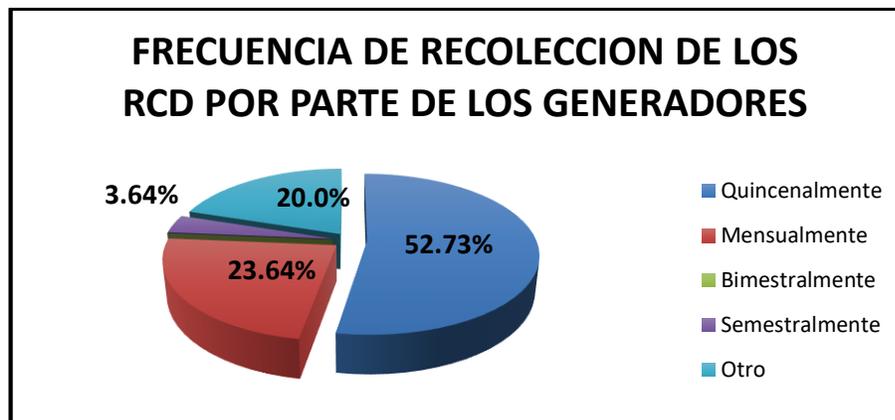


Figura 11 Frecuencia de recolección de los RCD por parte de los generadores. Fuente: Autores (2019)

En lo que se relaciona con el tipo de disposición de los residuos de construcción y/o demolición que en la actualidad emplean los profesionales dedicados a la construcción de obras civiles, se puede establecer que un 54,84% los dispone en la escombrera municipal estipulada por la administración municipal, y un 29,03% le paga a alguien para que los recoja y los deposite en este mismo sitio.

Es necesario resaltar que en la actualidad la Unidad Técnica Ambiental quien es la oficina a cargo de la implementación y puesta en marcha de la escombrera municipal, no haya adelantado las gestiones pertinentes para actualizar las licencias de los sitios de disposición de los residuos de construcción y demolición, por lo que hasta el momento se siguen depositando en las zonas autorizadas anteriormente pero sin los debidos permisos; es decir que se está haciendo sin el cumplimiento de los requisitos necesarios para ello.

Causa preocupación que un 4,84% este depositando estos residuos en lugares clandestinos, presentándose esta situación más que todo con las obras del sector privado, debido a que no

tienen la obligación de presentar soportes que demuestren que dichos residuos fueron dispuestos en lugares autorizados por las autoridades municipales y ambientales.

Otra situación que se viene presentando y que es altamente preocupante, es lo relacionado con el 8,06% de los profesionales que en la actualidad están haciendo entrega al servicio público de aseo de estos residuos para que sean depositados en el relleno sanitario del municipio; así como también el hecho de que el 3,23% los desecha directamente a la basura sin informar a la empresa del tipo de residuos que está colocando para su transporte y posterior disposición; situación que se considera reprochable, de falta de cultura y de educación ambiental, puesto que se está generando un impacto negativo en el relleno sanitario el cual está afectando su normal funcionamiento.

A lo anterior se suma el hecho de que la empresa en cierto modo está acolitando esta situación, lo cual como entidad a cargo de transporte y disposición de los residuos sólidos que se producen en el municipio no lo debería realizar; por lo que sería conveniente que se implementara el control adecuado se logra que el profesional tome conciencia del daño que viene generando y así disponga los residuos en los lugares indicados. (Ver Tabla 12 y Figura 12).

Tabla 12

Resultados del tipo de disposición de los RCD empleado por los generadores

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Los desecha en la basura	3,23	2
Los bota en lugares clandestinos	4,84	3
Le paga a alguien para que los recoja	29,03	18
Los coloca en escombrera municipal autorizada	54,84	34
Entrega al servicio público de aseo	8,06	5
Total	100,00	62

Fuente: Autores (2019)

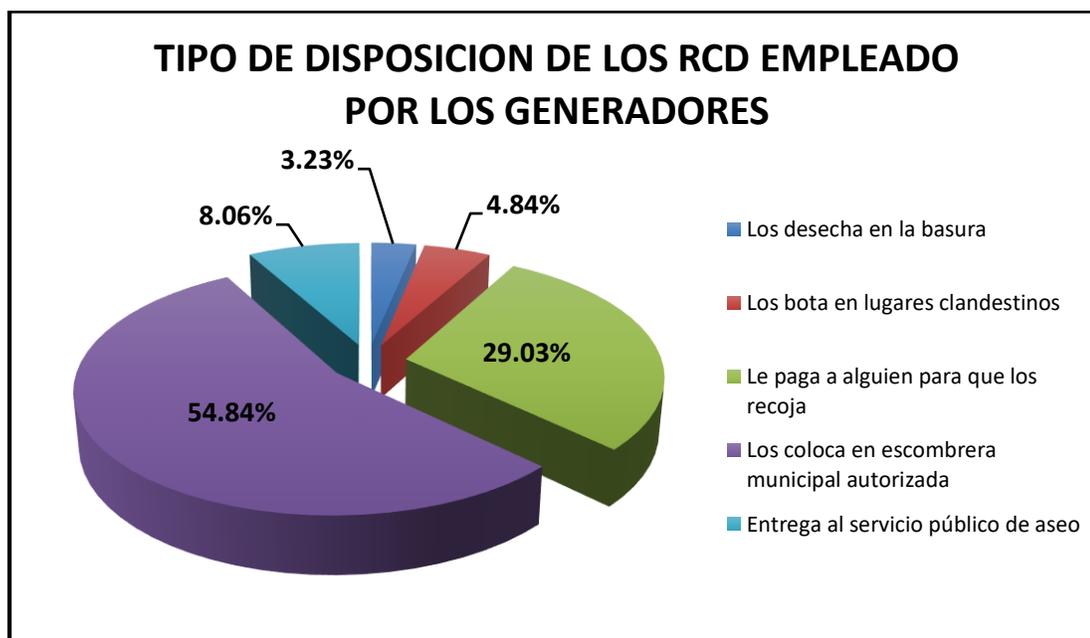


Figura 12 Tipo de disposición de los RCD empleados por los generadores. Fuente: Autores (2019)

Los medios de transporte que normalmente emplean los profesionales de la construcción en la región para la disposición final de los residuos de construcción y/o demolición, en su

condición de generadores en un porcentaje del 72,41% emplea volquetas de diversas capacidades según los requerimientos para cada situación, así como también contratan en un 13,79% a empresas independientes de transporte para que realice su disposición, cabe destacar que estas empresas también emplean volquetas para su transporte.

Se puede evidenciar también que en un 8,62% emplean camionetas con platón para hacer el transporte y posterior disposición de los residuos, siendo este equipo muy poco recomendado para ello, pues no cuenta con las características técnicas adecuadas para este tipo de transporte. Por último, y como se expresó anteriormente, es preocupante que se emplee la empresa de aseo público para realizar el transporte y disposición final de este tipo de residuos, por lo que se hace necesario que se tomen los correctivos en tal sentido. (Ver Tabla 13 y Figura 13).

Es importante resaltar que algunos de estos equipos empleados para el transporte al sitio de disposición final, no cumplen con requerimientos técnicos para realizar esta actividad; sumado a que por parte de las autoridades no se hace el respectivo seguimiento y control.

Tabla 13.

Resultados de los medios de transporte para la disposición final de los RCD empleados por los generadores

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Empresa de aseo público	5,17	3

Tabla 13. Continuación

Empresas independientes de transporte	13,79	8
Volquetas	72,41	42
Camionetas con platón	8,62	5
Total	100,00	58

Fuente: Autores (2019)

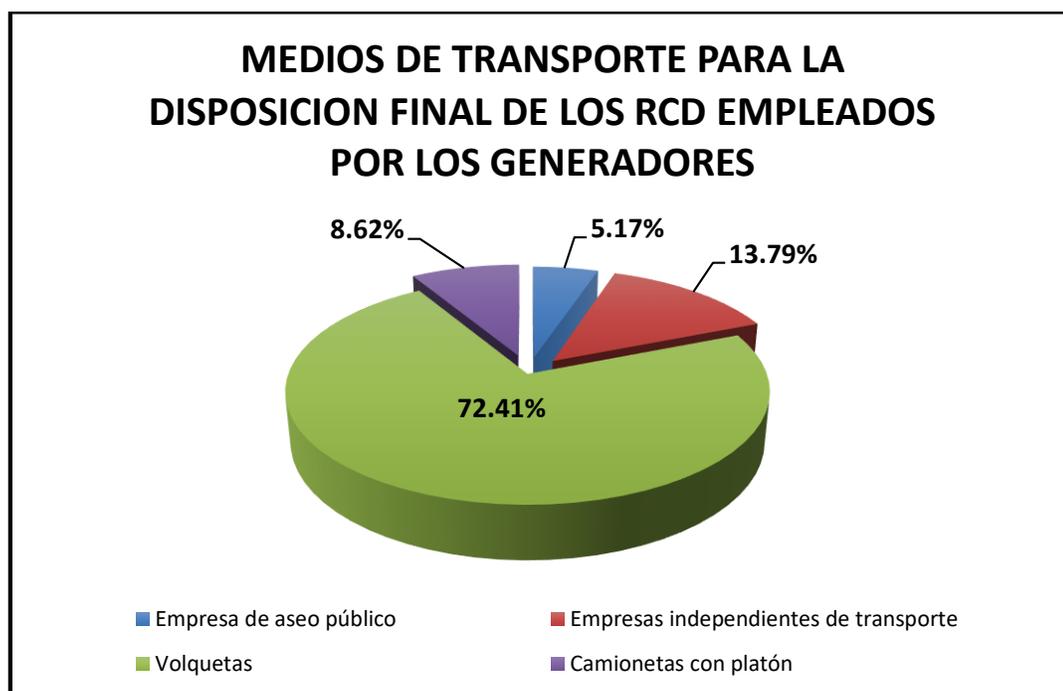


Figura 13 Medios de transporte para la disposición final de los RCD empleados por los generadores.

Fuente: Autores (2019)

Por su parte, en lo que respecta al nivel de reúso, aprovechamiento o valoración de los residuos de construcción y/o demolición solo un 40% de los profesionales realiza esta actividad, que se considera un valor bajo; siendo necesario establecer políticas o campañas por parte de las

autoridades municipales y ambientales tendientes a fortalecer esta actividad y con ello buscar la manera de mejorar este indicador, con lo que se contribuiría en la disminución de los impactos negativos que genera la mala disposición de este tipo de residuos. (Ver Tabla 14 y Figura 14).

La cultura del reúso de los residuos de construcción y demolición debe ser un tema que todos los profesionales a cargo de la ejecución de obras civiles contemplaran e implementaran, logrando con ello disminuir los impactos que este tipo de residuos ocasionan al ambiente.

Tabla 14.

Resultados del nivel de reúso, aprovechamiento o valoración de los RCD generados en obra

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	40,00	22
No	60,00	33
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

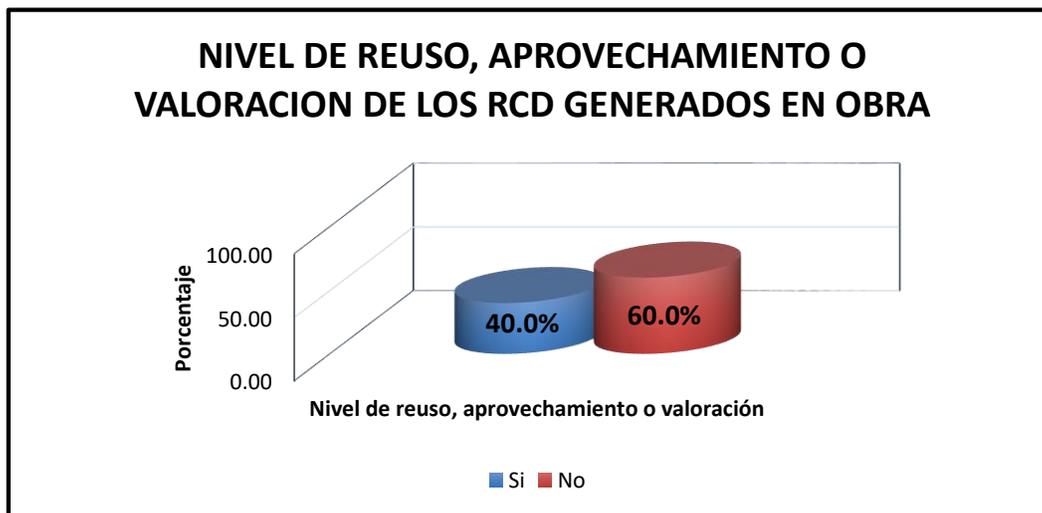


Figura 14 Nivel de reúso, aprovechamiento o valoración de los RCD generados en obra. Fuente: Autores (2019)

Al interrogante planteado con relación al uso de plantillas o documentos para el manejo de los residuos de construcción y/o demolición en obra, se puede evidenciar que un porcentaje muy alto de profesionales (85,45%) en la actualidad no contempla el uso de este tipo de documentos, los cuales según la normatividad vigente sería conveniente considerarse e implementarse. Permitiendo con ello, tener una idea más clara acerca del tipo de residuos que se generan y poder realizar una mejor clasificación y selección de los mismos, logrando el reúso dentro de la misma obra o para otros proyectos que se estén ejecutando en la región. (Ver Tabla 15 y Figura 15).

Tabla 15.

Resultados acerca del uso de planillas o documentos para el manejo de los RCD en obra

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	14,55	8
No	85,45	47
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

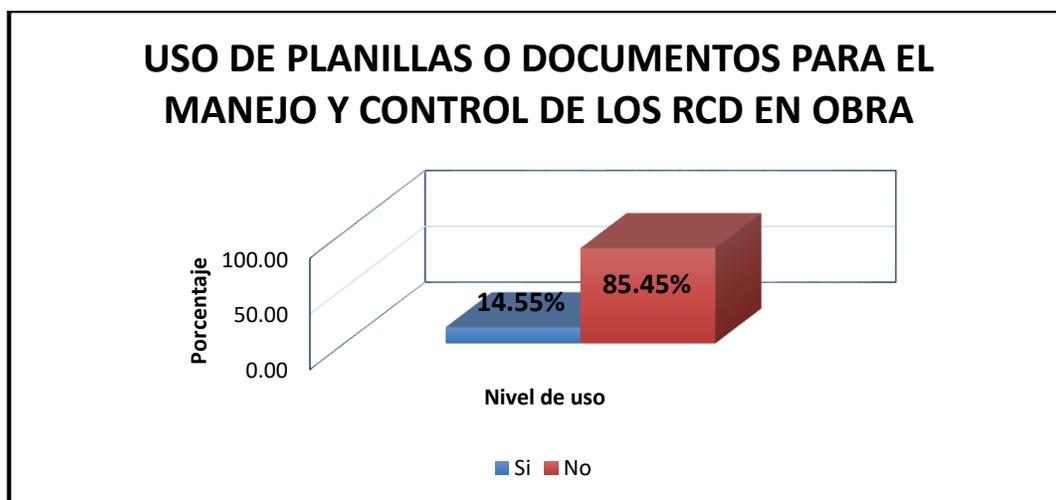


Figura 15 Nivel de uso de planillas o documentos para el manejo y control de los RCD en obra

Fuente: Autores (2019)

Con relación a las capacitaciones que los constructores deben considerar en la ejecución de las obras, se destaca que un 50,91% han recibido charlas informativas acerca del tema; pero lo que en si es preocupante es que en la actualidad un 41,82% no reciba ningún tipo de información en cuanto al manejo, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición.

De resaltar, es el hecho de que un 3,64% de los encuestados han realizados cursos cortos en cuanto a la generación, transporte y disposición de este tipo de residuos, lo que sigue siendo un porcentaje muy bajo de profesionales que están interesados en este tema, siendo indispensable que las autoridades ambientales del municipio implementen o estructuren cursos de formación tendientes a que dicho porcentaje aumente y sea a futuro un punto a favor de las obras en cuanto a la conservación de nuestro ecosistema. (Ver Tabla 16 y Figura 16).

Con base en lo expuesto anteriormente, sería conveniente que los profesionales de la construcción tomen conciencia acerca de la importancia que tiene esta temática, e implementen en sus obras estas capacitaciones al personal que labora en ellas, logrando con ello una disminución del impacto ambiental que estos residuos generan, para lograr este objetivo se deben apoyar de las entidades a cargo de la implementación, seguimiento y control de este tipo de residuos como es la unidad técnica ambiental y la corporación autónoma regional.

Tabla 16.

Resultados acerca del tipo de capacitación al personal acerca del manejo de los RCD

Descripción	Porcentaje	Cantidad
Cursos cortos de RCD's	3.64	2
Charlas Informativas	50.91	28
Otros	3.64	2
No han recibido	41.82	23
Total	100.00	55

Fuente: Autores (2019)

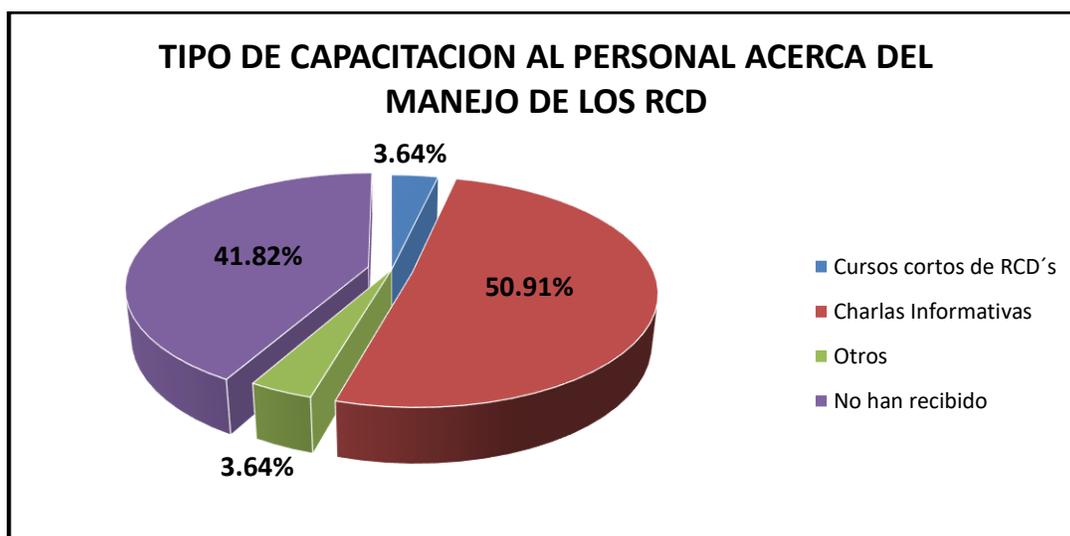


Figura 16 Tipo de capacitación al personal acerca del manejo de los RCD. Fuente: Autores (2019)

Al realizar un análisis del nivel de comunicación que el profesional a cargo de la obra le hace a su personal a cargo, se encuentra que a pesar de que un 52,73% de los encuestados afirma que si lo hace; es preocupante que un porcentaje elevado (38,18%) no realice en sus obras este tipo de comunicación, puesto que este personal aportaría a la disminución del impacto que

generan el mal manejo y la mala disposición que se haga de los residuos de construcción y demolición. (Ver Tabla 17 y Figura 17).

Sumándose que el 9,09% no da respuesta a este interrogante, lo que aumenta el porcentaje de profesionales de la construcción que no le han venido dando la importancia que este tema conlleva dentro de las obras. Por lo que las entidades contratistas y la empresa privada, debe comenzar a implementar capacitaciones tendientes a que se tenga en cuenta lo establecido por la normatividad vigente.

Tabla 17.

Resultados del nivel de comunicación al personal de obra acerca de las sanciones por el mal manejo de los RCD

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	52,73	29
No	38,18	21
No responde	9,09	5
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)



Figura 17 Nivel de comunicación al personal de obra acerca de las sanciones por el mal manejo de los RCD. Fuente: Autores (2019)

Al interrogante planteado con respecto al nivel de conocimiento de la problemática actual que se presenta en el municipio de Ocaña, referente al manejo que se está dando a los residuos de construcción y demolición, causa asombro que muy poco profesional de la construcción tiene conocimiento acerca de dicha situación, puesto que el 25,45% se ha preocupado y tiene conocimiento acerca de esta problemática, y el 74,55% restante por el contrario no se preocupa por ella, a pesar que se generan impactos ambientales negativos al ecosistema de la región. (Ver Tabla 18 y Figura 18).

Cabe resaltar algunas de las apreciaciones que los profesionales expresaron con relación al tema y que consideran como las posibles causas de esta problemática, y de las que se destacan:

- La falta de planeación, control, seguimiento y vigilancia por parte de las autoridades municipales y ambientales.
- El no cumplimiento por parte de la escombrera municipal de los lineamientos establecidos en la norma con relación a las características que estos sitios de disposición final de los residuos provenientes de las construcciones y demoliciones deben contemplar, por lo que causa extrañeza que el municipio en la actualidad no cuente con una escombrera certificada.

Por último, se puede establecer que a la fecha debido a que la escombrera no está en funcionamiento, se presenta una gran contaminación de fuentes de agua cercanas a los sitios de obra o por la disposición de los mal llamados escombros, los cuales contaminan estas fuentes y del cual no se hace el respectivo control ambiental.

Tabla 18.

Resultados del nivel de conocimiento de la problemática en el municipio de Ocaña relacionada con el manejo de los RCD

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	25,45	14
No	74,55	41
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

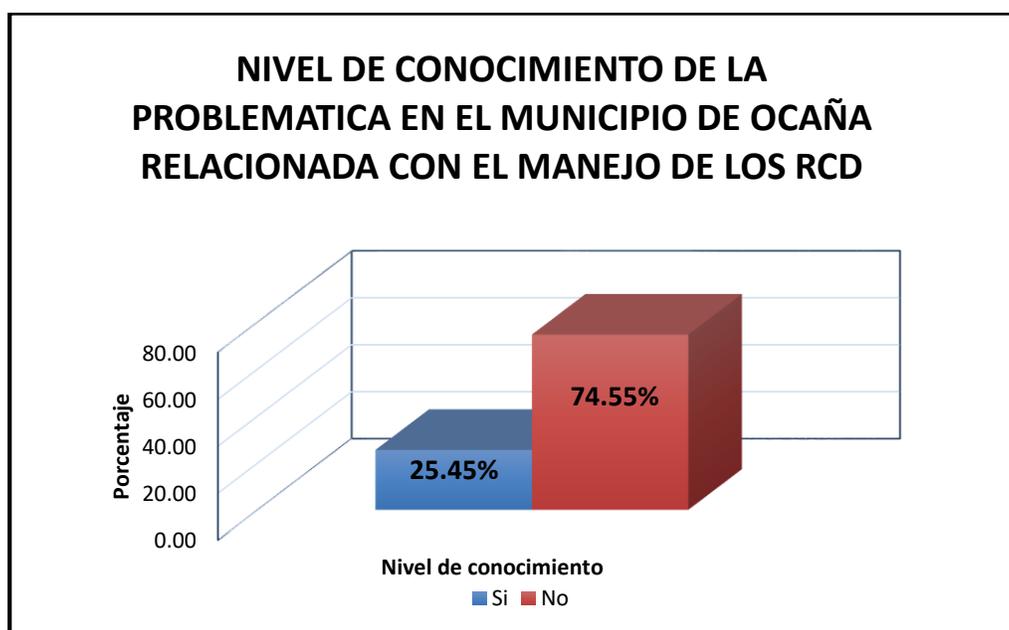


Figura 18 Nivel de conocimiento de la problemática en el municipio de Ocaña relacionada con el manejo de RCD. Fuente: Autores (2019)

Con el fin de establecer el nivel de conocimiento acerca del término escombrera, el cual se conoce como el sitio de disposición de los materiales provenientes de los desechos de obra y materiales que son desechados, se puede evidenciar que al interrogante de si en algún momento a escuchado hablar acerca de este término, se establece que la gran mayoría (el 92,73%) de los

encuestados tienen conocimiento al respecto; estos profesionales expresaron diversos puntos de vista con relación a la definición o en que consiste este término, dentro de los cuales se destacan los siguientes: Sitio destinado para el depósito de materiales con licencia ambiental aprobada, recolección de residuos de construcción, disposición final de escombros, depósito de todos los escombros que se generen en el municipio, depósito de escombros de obra en sitio apto no contaminante y seguro. (Ver Tabla 19 y Figura 19).

Tabla 19.

Resultados acerca del nivel de conocimiento del término escombrera

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	92,73	51
No	7,27	4
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

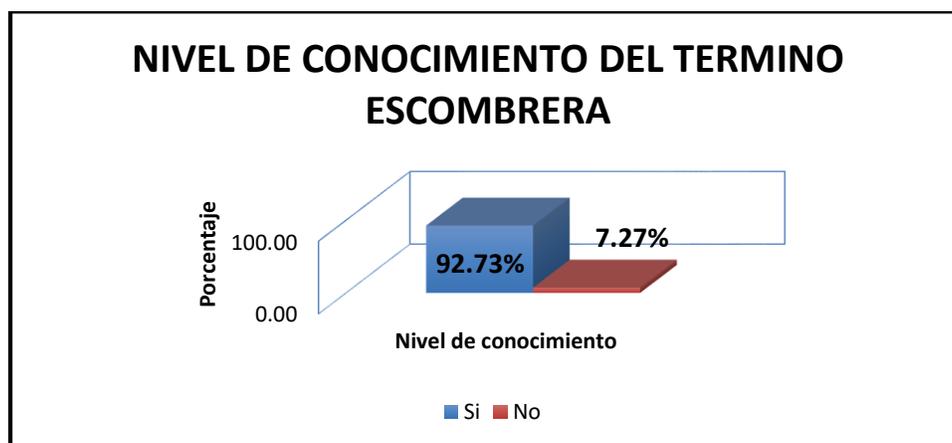


Figura 19 Nivel de conocimiento del término escombrera. Fuente: Autores (2019)

Con respecto al interrogante que permite establecer el nivel de conocimiento acerca de la ubicación de la escombrera o escombreras municipales, se puede evidenciar que dicho nivel por parte de los profesionales de la construcción es muy limitado, puesto que únicamente el 56,36% tienen claro la ubicación de las mismas, el 43,64% restante no tiene conocimiento, debido a que en su mayoría contratan empresas externas e independientes para el transporte y disposición de los residuos de construcción y demolición, y lo único que hacen es solicitarle a estas empresas los recibos o certificados que expide la escombrera (cuando está en funcionamiento), los cuales les sirve como soporte es que estén cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente. (Ver Tabla 20 y Figura 20).

Como complemento a esta situación, según lo expresado por los encuestados encontramos que por parte de las autoridades municipales y ambientales no se ha visto la disposición de establecer políticas claras para dar cumplimiento con todo lo que está establecido por la normatividad vigente, y más aún en algo que consideran relevante con relación al manejo de los residuos de construcción y demolición, como es el caso de habilitar y poner en funcionamiento la escombrera municipal.

Tabla 20.

Resultados acerca del nivel de conocimiento con relación a la ubicación de las escombreras municipales.

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	56,36	31
No	43,64	24
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

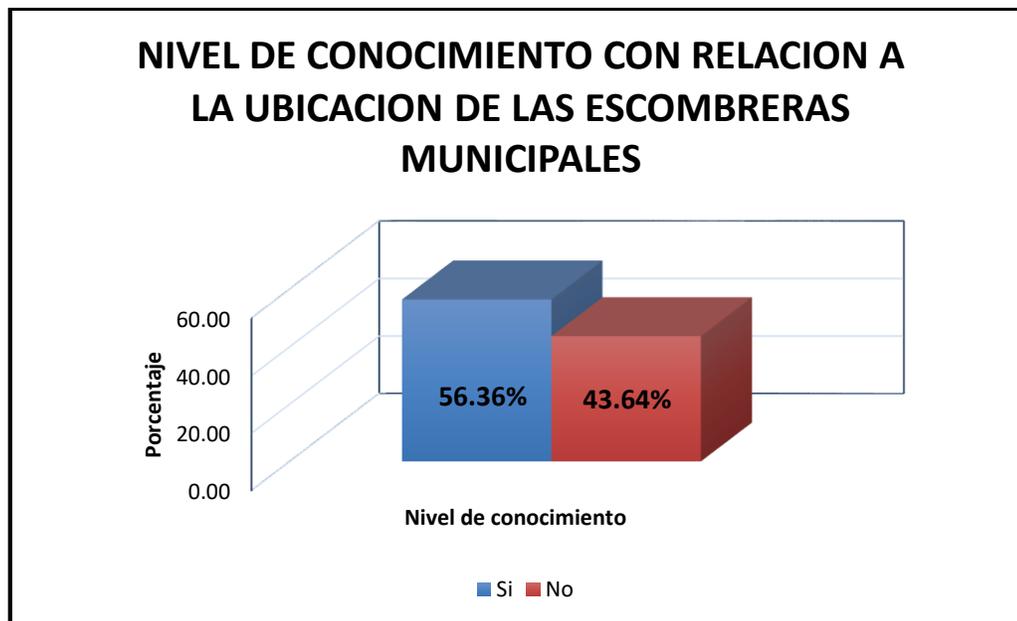


Figura 20 Nivel de conocimiento con relación a la ubicación de las escombreras municipales

Fuente: Autores (2019)

Es preocupante ver que por parte de los profesionales de la construcción tampoco se tome conciencia como generadores acerca del buen manejo, transporte y disposición de los residuos de construcción y demolición, debido a que el 78,18% de los encuestados no han implementado en sus obras civiles sistemas de comunicación, divulgación o publicidad relacionada con el manejo de se le debe dar a este tipo de residuos; puesto que cabe destacar que esto no es únicamente responsabilidad de las autoridades ambientales, sino que es también un compromiso de cada uno de los encargados de las obras que los generan. (Ver Tabla 21 y Figura 21).

Por ello, estos profesionales deben involucrarse e interesarse por mejorar dicho manejo y la mejor forma de hacerlo es implementado estos sistemas de comunicación, que permitan a sus trabajadores adquirir la cultura de hacer un buen manejo de estos residuos.

Tabla 21.

Resultados del nivel de implementación de sistemas de comunicación, divulgación o publicidad a trabajadores sobre el manejo de RCD

Concepto	Porcentaje	Cantidad
Si	21,82	12
No	78,18	43
Total	100,00	55

Fuente: Autores (2019)

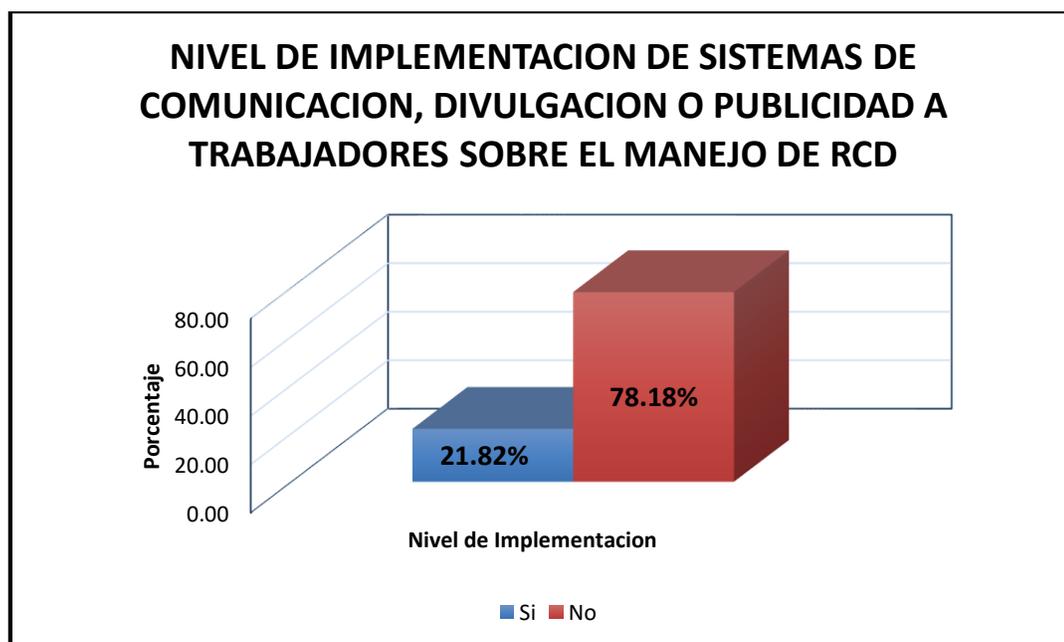


Figura 21 Nivel de implementación de sistemas de comunicación, divulgación o publicidad a trabajadores sobre el manejo de RCD. Fuente: Autores (2019)

Con el fin de establecer si en el municipio de Ocaña se cuenta con un sitio autorizado para la disposición de los residuos de construcción y demolición, en el cual se desarrollen actividades que permitan el reúso de parte de estos materiales y sean reciclados, se puede evidenciar que no

se tiene muy claro este concepto debido a que un 47,27% de los profesionales encuestados contestó positivamente a la pregunta planteada, pero no fue analizada con detenimiento, debido a que en el municipio de Ocaña en la actualidad no se cuenta con este tipo de plantas, que traten y permitan la reutilización de este tipo de residuos. Por el contrario, un 52,73% fueron muy claros y específicos al dar respuesta negativa a dicho interrogante, ajustándose a la situación real que se presenta al respecto. (Ver Tabla 22 y Figura 22).

Tabla 22.

Resultados acerca del conocimiento del sitio de disposición de los RCD para su posterior reúso

Concepto	Cantidad	Porcentaje
Si	26	47,27
No	17	30,91
No sabe	12	21,82
Total	55	100,00

Fuente: Autores (2019)

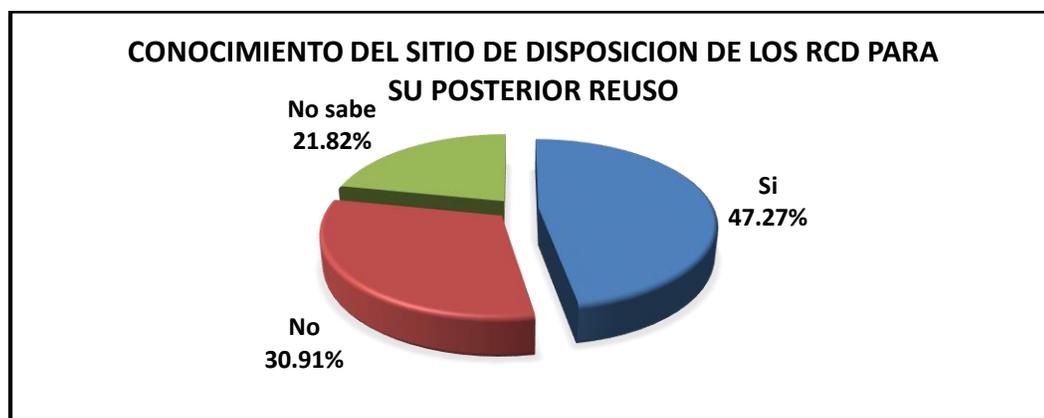


Figura 22 Nivel de conocimiento del sitio de disposición de los RCD para su posterior reúso.

Fuente: Autores (2019)

En lo que respecta al nivel de conocimiento de los sitios que tiene actualmente el municipio de Ocaña destinados como escombreras, solo un 27,27% de los profesionales encuestados tiene conocimiento de la ubicación de dichos sitios, quedando ubicados según sus respuestas uno en la vía circunvalar, otro por una vía que conduce a la vereda La Madera y otro en la vía al corregimiento aguas claras, pero sin definir claramente su ubicación exacta. (Ver Tabla 23 y Figura 23).

Causa extrañeza que un total del 72,73% de los profesionales hayan respondido que no tienen conocimiento, o que no saben acerca de la localización de los sitios para disposición final de los residuos de construcción y demolición establecidos por parte del municipio; demostrando ello la falta de interés al respecto. Por lo anterior, es conveniente que el municipio y las autoridades ambientales establezcan medidas tendientes a mejorar este indicador, buscando que el nivel de conocimiento relacionado con los sitios de disposición final de este tipo de residuos sea lo suficientemente alto, o en su defecto llegar a un cien por ciento.

Tabla 23.

Resultados relacionados con el conocimiento de localización de sitios de disposición de los RCD por parte del municipio de Ocaña

Concepto	Cantidad	Porcentaje
Si	15	27,27
No	28	50,91
No sabe	12	21,82
Total	55	100,00

Fuente: Autores (2019)

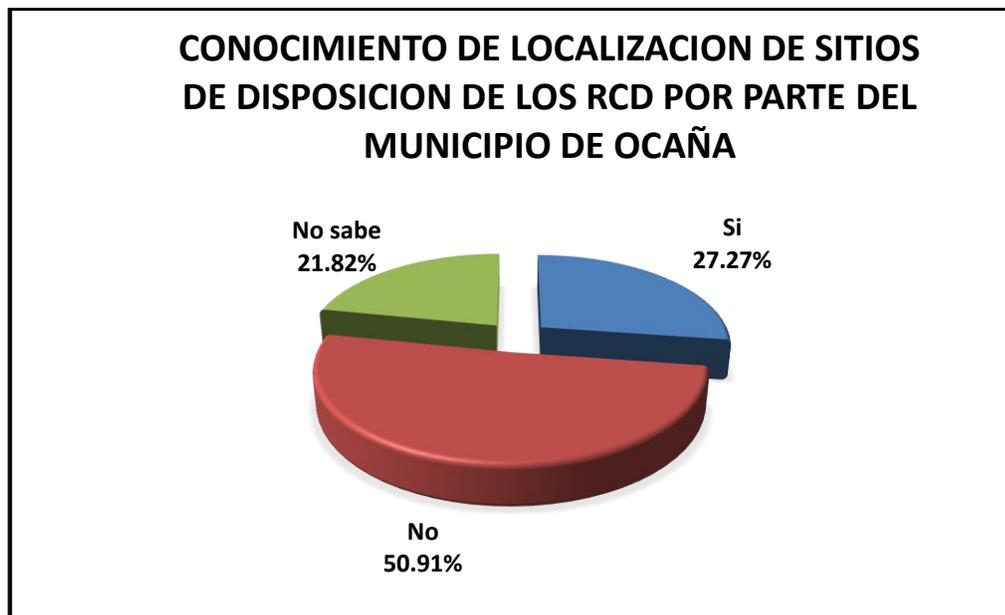


Figura 23 Nivel de conocimiento de localización de sitios de disposición de los RCD por parte del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)

Una situación que causa preocupación, es lo referente al nivel de conocimiento que se tiene en la actualidad con relación a la normatividad nacional, regional y local vigente, con respecto a los residuos de construcción y demolición, puesto que el 83,64% de los encuestados expresaron que no tienen conocimiento del tema, y que por parte de las entidades contratantes a nivel local no se les ha informado acerca del cumplimiento de la misma y lo único que contemplan es que se dispongan estos residuos en las zonas autorizadas, demostrando su cumplimiento mediante la entrega de los recibos de pago por el derecho a depositar los residuos en el sitio autorizado, o por el contrario con la entrega de una certificación del propietario del lote donde se disponen los residuos y en la cual se exprese el cumplimiento por parte del contratista en lo referente a la disposición de los residuos; demostrando con ello el cumplimiento de una de las cláusulas contenidas en el contrato de obra. (Ver Tabla 24 y Figura 24).

Tabla 24.

Resultados acerca del nivel de conocimiento de la normatividad nacional, regional y local vigente.

Concepto	Cantidad	Porcentaje
Si	9	16,36
No	46	83,64
Total	55	100,00

Fuente: Autores (2019)

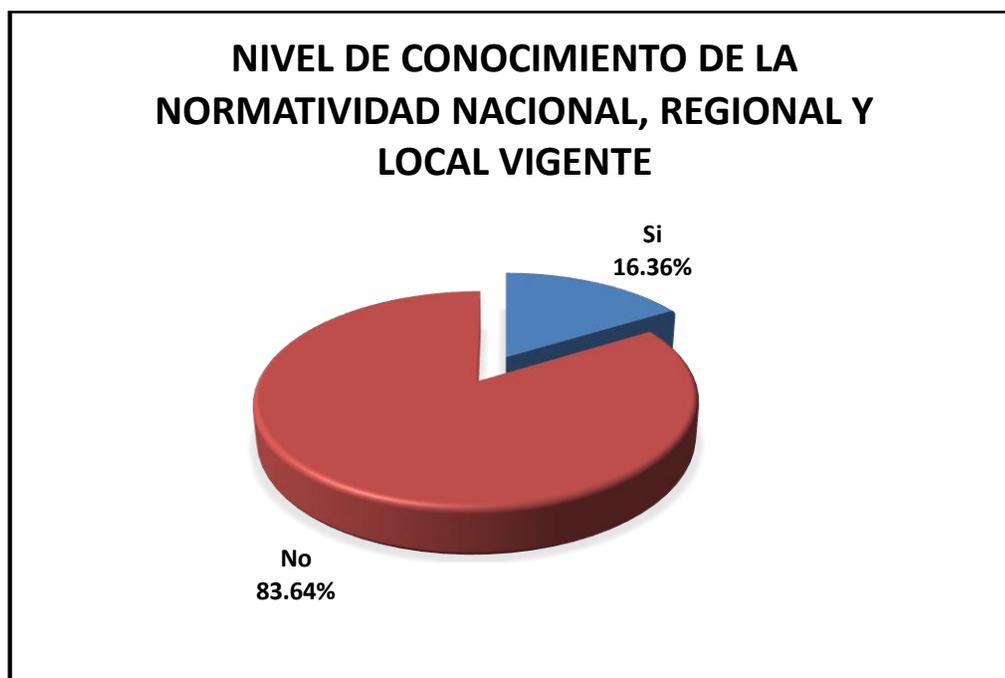


Figura 24 Nivel de conocimiento de la normatividad nacional, regional y local vigente. Fuente: Autores (2019)

Al igual al anterior aspecto, causa preocupación el nivel de desconocimiento que tienen los profesionales de la construcción del municipio y la región en lo que se relaciona a la resolución 0472 expedida el 28 de febrero del año 2017, puesto que el 92,73% de los encuestados no han

oído mencionar esta normatividad, y mas aun en el sentido de que por medio de la misma se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición; sumándose el hecho de que a partir de enero del año 2018 se debería estar dando cumplimiento a la misma y ello no se ha logrado establecer, en cierto modo también por que las autoridades municipales y ambientales no han reglamentado los procedimientos a seguir para dar cumplimiento a lo establecido en dicha resolución. (Ver Tabla 25 y Figura 25)

Tabla 25.

Resultados del nivel de conocimiento de la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017

Concepto	Cantidad	Porcentaje
Si	4	7.27
No	51	92.73
Total	55	100.00

Fuente: Autores (2019)

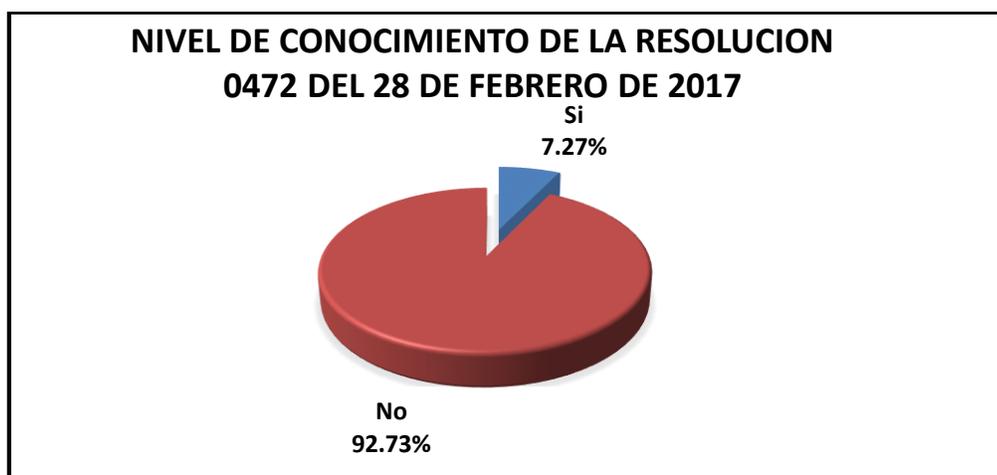


Figura 25 Nivel de conocimiento de la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017. Fuente: Autores (2019)

4.1.1.4 Conclusiones generales de las encuestas realizadas. Conocida toda la problemática que se presenta actualmente en el municipio de Ocaña, referente a la generación,

transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición, se plantean unas conclusiones de carácter general al respecto, destacándose las siguientes:

- Los profesionales de la arquitectura y de la ingeniería civil del municipio que ejecutan obras tanto en el sector público como privado, en su gran mayoría realizan la debida planificación de las obras a su cargo, lo que conlleva a tener un buen control de los diversos recursos empleados los cuales permiten lograr el éxito del proyecto.

- Se tiene conocimiento acerca de la clasificación de los residuos sólidos, por lo que un porcentaje considerable de los profesionales realizan actividades relacionadas con la separación o clasificación de residuos de construcción y demolición, destinando áreas dentro de sus obras con el fin de recopilar adecuadamente los mismos, con el empleo además de recipientes o estructuras que garanticen su respectiva clasificación. Se debe tener en cuenta que muy pocos reúsan estos residuos en sus obras.

- A pesar de que el control de la escorrentía superficial y el manejo de las aguas lluvias en las obras son actividades fundamentales dentro de las obras, puesto que evitan la contaminación de los cuerpos de agua cercanos; aún existen profesionales que no le dan la importancia a este aspecto, por lo que se debe tomar conciencia al respecto y en cierto modo para la lograrlo, la interventoría seria relevante en ello, llevando el control y seguimiento en tal sentido.

- Es conveniente que dentro del control y seguimiento que se debe hacer a los residuos de construcción y demolición, se implementen algunas planillas donde se registre la cantidad de

residuos que se generan, y si es posible, se registre de acuerdo a la clasificación que se realice internamente, o si no se implementen sistemas que permitan cuantificarlos en metros cúbicos o en toneladas, considerando la que sea de mayor facilidad de control y seguimiento por parte del constructor y por ende del interventor.

- Sería conveniente que las autoridades municipales y ambientales del municipio, tomen medidas o implementen políticas tendientes a que los profesionales de la construcción, tomen conciencia en cuanto a la importancia de realizar la clasificación y selección de los residuos de construcción y demolición; puesto que según lo consultado se encuentra que un gran porcentaje de los residuos generados corresponden a residuos reciclables, residuos reutilizables, residuos sobrantes de las excavaciones y los que comprenden los residuos de construcción y demolición; por lo que si se les da un buen uso y se disponen en sitios adecuados para ello, se lograría disminuir ostensiblemente los impactos negativos en el ecosistema.

- De otra parte, es importante que los profesionales de la construcción eviten disponer los residuos que se generan en las obras con los residuos que se desechan en la basura y que en ultimas van a ser depositados en el relleno sanitario del municipio; así como también evitar usar los vehículos de aseo público para el transporte y posterior disposición de estos residuos; por lo que también es importante que la empresa de servicios públicos de aseo controle esta situación y a futuro no permita que esta actividad se continúe realizando, pues ellos también se ven afectados por esta práctica.

- Es conveniente que la totalidad de los profesionales de la construcción empleen dentro de sus obras, equipos adecuados y que técnicamente garanticen el transporte de los residuos que se generen, logrando con ello controlar las posibles contaminaciones que se puedan estar presentando con el uso de otros medios de transporte que no son los más recomendados.

- Los profesionales de la construcción del municipio a la fecha no contemplan dentro del manejo de las obras actividades tendientes al reúso, aprovechamiento o valoración de los residuos de construcción y demolición, puesto que en algunos casos por desconocimiento no lo implementan; siendo fundamental que las autoridades desarrollen campañas tendientes a fortalecer esta práctica.

- Debido al poco interés por parte de los profesionales de la construcción en lo que se refiere al control y seguimiento de los residuos de la construcción y demolición según lo establece la normatividad, se presenta la situación que gran porcentaje de estos profesionales no emplean planillas para realizar este control y seguimiento; por lo que la entidades contratantes deberían exigir este tipo de documentos, y con ello darle herramientas a la interventoría para hacer el control y seguimiento en este aspecto.

- Un aspecto fundamental que se debe implementar en toda obra y que debe llevar el control la interventoría, es lo relacionado con la capacitación que se le debe dar a todo el personal que ejecuta el proyecto en lo que corresponde al manejo que se le debe dar a los residuos de construcción y demolición, las sanciones a las que se está expuesto por el mal manejo que se haga de estos residuos, así como también la manera como se deben disponer en

obra para luego ser transportados al sitio autorizado por el municipio para su disposición final. Esta actividad aporta a mejorar el ambiente en obra, así como también disminuye los impactos que se puedan generar en el entorno de la obra.

- Se puede establecer que muy pocos profesionales se interesan por la problemática que se viene presentando con la escombrera municipal, no les interesa si está funcionando o no, que implicaciones tiene el hecho de que no esté funcionando, si técnicamente y legalmente cumple con los requisitos establecidos por la ley, si la ubicación de la misma es la indicada, así como otros aspectos relevantes; por lo que es conveniente que como generadores de residuos que afectan el medio ambiente, se involucren en la problemática y presionen a las autoridades municipales y ambientales a dar solución pronta a dicha situación.

- Es conveniente que el municipio de Ocaña contara con una planta que permita la disposición de los residuos de construcción y demolición generados por las diversas obras civiles que se ejecuten, y con ello poderlos tratar y clasificar adecuadamente con el fin de ser reutilizados en otros proyectos, y además contribuir a la disminución de los impactos que estos residuos pueden generar por su mala disposición final.

- Una de las situaciones más relevantes en la que las autoridades municipales y ambientales deben apuntar, consiste en adelantar campañas educativas dirigidas a los profesionales de la construcción y al personal que labora en este tipo de proyectos, en lo que respecta a las leyes, decretos, resoluciones y circulares que establecen todos los lineamientos, controles y seguimientos que deben considerarse durante la ejecución de las obras en lo que se

relaciona con la generación, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición.

4.1.2 Entrevistas a los funcionarios de diversas entidades oficiales y empresas privadas del Municipio de Ocaña, Norte de Santander. En desarrollo de la investigación se plantea la realización de entrevistas que van dirigidas a los funcionarios de las diversas entidades públicas como privadas que están establecidas en el municipio de Ocaña, los cuales tienen a su cargo el manejo, control y seguimiento de los residuos de construcción y demolición que son generados por las obras que ejecutan; con ellas se plantea conocer de qué forma se están manejando, controlando, reutilizando y disponiendo los residuos de construcción y demolición dentro de las obras, y en las cuales se deben tener en cuenta todos los lineamientos que la normatividad actual establece para el buen manejo y disposición que se le deben dar a este tipo de residuos. Por ello, a continuación, se citan los pasos considerados para el diseño, estructuración, recopilación de información, análisis, interpretación y conclusiones obtenidas en desarrollo de esta actividad.

4.1.2.1 Diseño y estructuración de las entrevistas. Sumado a la información obtenida en desarrollo de las encuestas realizadas a los profesionales de la construcción que en la actualidad ejecutan obras civiles en el municipio, y que en conjunto con las entidades públicas o privadas que contratan sus servicios de construcción, son considerados generadores de residuos de construcción y demolición; se diseñaron y se estructuraron unas entrevistas dirigidas a los funcionarios a cargo de la supervisión del área ambiental de cada una de estas entidades, en la

que se contemplaron diversos aspectos concernientes con la temática que se debe considerar en el manejo de este tipo de residuos.

Dentro de los aspectos considerados en el diseño y estructuración de las entrevistas se destacan: Nivel de conocimiento acerca de la normatividad nacional, regional y local relacionada con los residuos de construcción y demolición; los tipos de residuos que monitorea la entidad y si efectivamente lo realizan; Si contemplan el manejo de guías, listas de chequeo, planillas o documentos para realizar el seguimiento y control de estos residuos; cuales son los sistemas de comunicación, divulgación o publicidad que emplean para informarle a los contratistas, obreros y público en general sobre el manejo de los mismos; Si dentro de los contratos se encuentra establecida una cláusula que obligue a los contratistas a realizar el control en obra, transporte y buena disposición de los mismos; Si la interventoría realiza el respectivo seguimiento y control; así como también si tiene conocimiento de la problemática actual que se presenta en el municipio de Ocaña con relación a la disposición final de estos residuos y las implicaciones que afectan al medio ambiente y al ecosistema del municipio.

Todos lo anteriormente citado fue consignado en un formato debidamente estructurado y en un orden lógico, el cual fue tenido en cuenta al momento de realizar cada una de las entrevistas planteadas y que serán citadas en el siguiente aparte. (ver Apéndice B).

4.1.2.2 Recopilación de la información. Luego de estructuradas las entrevistas, se procedió a realizar las visitas a los funcionarios de las diversas entidades públicas y privadas que se encuentran en el municipio, consideradas las más importantes y las que ejecutan obras civiles

de gran relevancia para el desarrollo de la región, con el fin de llevar a cabo dichas entrevistas y desarrollar el cuestionario planteado para ello; dentro de estas entidades encontramos: El Instituto Nacional de Vías territorial Ocaña (ver Apéndice C), La Secretaria de Vías e Infraestructura del Municipio (ver Apéndice D), La Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña (ver Apéndices E y F), La E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares (ver Apéndice G), La Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR (ver Apéndice H) y la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO S.A (ver Apéndice I). Cabe destacar, que otra oficina considerada importante en lo que respecta al tema tratado es la Unidad Técnica Ambiental del Municipio más conocida como la UTA, en la que en varias oportunidades fue visitada con el fin de adelantar la entrevista, pero en ninguna fue posible realizarla debido a que siempre se encontraron diversas excusas las cuales impedían su realización, estimando que la misma no fue posible obtenerla debido a la problemática que se presenta actualmente en el municipio y que está relacionada con la no existencia de un sitio autorizado para la disposición final de los residuos de construcción y demolición; situación ésta que confirman los funcionarios de las oficinas de las otras entidades a las cuales se les efectuó la respectiva entrevista.

Toda la información recopilada, posteriormente es consolidada y organizada, para de esta manera poder realizar un análisis e interpretación bien detallado de los resultados obtenidos, y con ello poder sacar las conclusiones que permitan tener una idea clara de lo que se está presentando en la región, con relación al manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición a cargo de las entidades que ejecutan obras civiles en el municipio, lo cual permita establecer políticas tendientes a mejorar el control, seguimiento y manejo que se les deben realizar acorde con la normatividad vigente.

4.1.2.3 Análisis e interpretación de las entrevistas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las entrevistas realizadas, destacando los aspectos más relevantes mencionados por cada uno de los funcionarios, referente al manejo, control y seguimiento que se le viene haciendo a los residuos de construcción y demolición por parte de los contratistas de cada una de estas entidades. Se realiza un análisis e interpretación para cada una de las entrevistas, que en su orden corresponden a:

4.1.2.3.1 Entrevista a funcionario del Instituto Nacional de Vías Territorial Ocaña. Se puede establecer que es la entidad que a nivel local cuenta con el mayor conocimiento de la normatividad relacionada con el manejo, control, seguimiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición, puesto que a nivel nacional ya tienen estructurado todos los manuales, guías y documentos tendientes en lograr que dicho control y seguimiento se haga efectivamente, tanto por los contratistas ejecutores de las obras civiles, como por los interventores que dentro de sus responsabilidades está el control y seguimiento de los planes de gestión ambiental, que deben ser presentados por los contratistas previo al inicio de la ejecución de la obra, en conjunto con las licencias ambientales otorgadas por las corporaciones ambientales o por la autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA) según la importancia de la obra a desarrollar.

El INVIAS actualmente maneja unas zonas para el manejo de escombros y material de excavación provenientes de las obras que se ejecutan en la infraestructura vial de la región, las cuales son conocidas con la sigla ZODME, y por lo tanto deben estar previamente definidas y establecidas por parte del contratista, bajo la supervisión en este caso del instituto antes de dar

inicio a los trabajos. De acuerdo con las nuevas disposiciones establecidas, el manejo en estas zonas sufrirá ciertos cambios, los cuales estarán ajustados a la nueva normatividad que se encuentra vigente.

En la entidad en consideración, los contratistas e interventores deben contar con personal profesional idóneo en cuanto al manejo del tema ambiental, y explícitamente deben tener en cuenta el monitoreo y control que se deben contemplar para ello, a la fecha se programan reuniones periódicas (comités de obra), con el fin de conocer los avances de obra, las posibles modificaciones que sean necesarias contemplar, entre otros aspectos; así como también son recibidos por parte de los ingenieros ambientales los informes del cumplimiento de los planes de gestión ambiental, dentro de los cuales se destaca el manejo, control y seguimiento de los residuos de construcción y demolición.

La interventoría contratada por la entidad, cuenta con las herramientas suficientes como son entre otros formatos, fichas, planillas, etc., para el control y seguimiento de todas las áreas a las cuales les debe realizar el respectivo control. Dentro de esas áreas se encuentra la ambiental, por lo que el profesional indicado debe diligenciar y realizar el seguimiento mediante el empleo de esta documentación. Cabe resaltar que el control y seguimiento con estas herramientas también las debe realizar el contratista, permitiendo con ello el auto control en dichas obras.

Dentro de las entidades a nivel nacional que son piloto en la implementación de manuales, guías, módulos y literatura relacionada con los parámetros y aspectos que se deben controlar en las obras como son lo técnico, administrativo, financiero, legal, ambiental, etc., se encuentra el

INVIAS; puesto que con esta información se le facilita a los contratistas y al interventor adelantar los respectivos controles y seguimientos que se deben considerar durante la ejecución de las obras a su cargo, incluyendo lo referente al monitoreo de los residuos de construcción y demolición. Es importante resaltar el hecho de que dentro de los contratos que suscribe la entidad se establecen unas cláusulas que involucran el cumplimiento de aspectos como son: las licencias ambientales, los permisos por parte de las corporaciones, los planes de gestión para el manejo de los residuos generados durante la ejecución de las obras, la presentación de informes periódicos mediante el empleo de los formatos establecidos por la entidad, entre otros aspectos; por lo que los contratistas deben dar el respectivo cumplimiento a ello, bajo el control y seguimiento que realiza la interventoría.

Uno de los aspectos que realmente es importante mencionar está relacionado con el conocimiento y manejo que se tiene por parte de los funcionarios de la entidad de la normatividad vigente, dentro de las cuales se destaca la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017 que específicamente involucra el tema en consideración en el presente trabajo; puesto que como se expresó anteriormente los lineamientos establecidos a nivel nacional, en cierto modo obligan a que sus funcionarios se mantengan actualizados al respecto, y lo más importante es que se están capacitando permanentemente en lo que respecta a los cambios y modificaciones que sufren las leyes y normas que están relacionadas con los proyectos que son ejecutados por la misma.

La percepción que tiene la entidad con relación al manejo que le viene dando la administración municipal a los residuos de construcción y demolición no es muy positiva, puesto

que se enfatiza en que los municipios no cuentan con la infraestructura adecuada, la logística y el personal idóneo para la planificación y el manejo que deben tener estos residuos. Sumándose el hecho de la no existencia de políticas públicas que garanticen el buen manejo de los mismos, por lo que se asegura que la improvisación al respecto ha conllevado a que esta problemática genere contaminación a fuentes hídricas que atraviesan el municipio, las cuales están siendo ocasionadas por la falta de control y seguimiento a la disposición final de los residuos provenientes de las construcciones y demoliciones que se desarrollan en el municipio.

Es por todo esto, que sería conveniente que la administración municipal estableciera un sistema o una política a nivel local que conllevara a contar con los monitoreos, controles y seguimientos adecuados en lo que respecta al manejo, transporte y disposición final de estos residuos, y que deben ser aplicados por los generadores y gestores de residuos de construcción y demolición. Dentro de los aspectos más relevantes citados está el fortalecimiento que se debe hacer a lo relacionado con la cultura ciudadana, por lo que es importante que se adelanten campañas educativas dirigidas a la ciudadanía en general, así como a los contratistas, interventores y personal que labora en los diferentes proyectos, buscando concientizar a las personas acerca de cómo se debe hacer la separación, clasificación, almacenaje, transporte y disposición final de los residuos que provienen de las construcciones o demoliciones que se adelanten en el municipio, por lo que es indispensable asignar los recursos necesarios que garanticen un cambio en la cultura de los ciudadanos y de esta manera contribuir a un mejor ambiente en nuestro ecosistema.

4.1.2.3.2 Entrevista a funcionarios de la Alcaldía Municipal de Ocaña. Una de las oficinas escogidas para la realización de la entrevista teniendo en cuenta el tipo de preguntas que se establecieron para tal fin y según su responsabilidad en el control y seguimiento de los residuos de construcción y demolición, recayó sobre la Secretaria de Vías e Infraestructura. En esta entrevista fue necesario realizar preguntas de forma aleatoria, sin considerar los modelos establecidos, por lo que fue preciso ajustarlas de acuerdo con las actividades propias de la oficina; a lo anterior se suma el hecho de que la funcionaria encargada de la secretaria expresó que la oficina indicada para atender este tema es la Unidad Técnica Ambiental (UTA), siendo esta la otra dependencia municipal considerada para adelantar la correspondiente entrevista, y de la cual no se pudo obtener respuesta debido a situaciones desconocidas y que fueron planteadas anteriormente.

Con base en las respuestas obtenidas de la entrevista realizada a la funcionaria encargada de la secretaria, se pueden establecer algunos aspectos relevantes dentro de los cuales se destaca que actualmente en el municipio se presentan dificultades para la disposición final de los residuos de construcción y demolición, debido a que no se cuenta con un sitio habilitado, que tenga los permisos y licencias ambientales; dicha situación se presenta debido a que la oficina de la unidad técnica ambiental no ha procedido a habilitar una escombrera y la existente esta fuera de servicio por vencimiento de la licencia.

Debido a esta situación, se plantean posibles retrasos en la ejecución de las obras civiles de gran importancia para el municipio, por lo que es indispensable la toma de conciencia del funcionario de la unidad técnica ambiental y proceda ágilmente a adelantar todas las gestiones

pertinentes relacionadas con los permisos y licencias ambientales ante las entidades pertinentes que procedan a la apertura de estos sitios, logrando disminuir los impactos que actualmente se presentan debido a la falta de un sitio adecuado para la disposición final de los residuos de construcción y demolición.

Otra situación bastante crítica que se viene presentado debido a la no existencia de una escombrera, es lo concerniente a que dicha disposición se está realizando de manera clandestina, bajo la autorización de las autoridades municipales, las cuales por el contrario deberían garantizar el cumplimiento de la normatividad relacionada con la generación, transporte y disposición final de los residuos provenientes de las construcciones que se están ejecutando en el municipio. Sumado a ello, se encuentra que las contratistas y los interventores no llevan un control o seguimiento a estos residuos, pues según la funcionaria se adoptó un manual pero que a la fecha no se ha puesto en marcha lo allí dispuesto. Lo que agrava en cierto modo aún más dicha problemática.

4.1.2.3.3 Entrevista a funcionarios de la Universidad Francisco de Paula Santander

Seccional Ocaña. En esta entidad se realizó la entrevista a dos funcionarios que están involucrados en los procesos de contratación y ejecución de las obras civiles que se han ejecutado y se ejecutan dentro de la institución. Los funcionarios son la Ing. Aura Suguey Pacheco Arias en su condición de profesional de apoyo a la oficina de planeación en la unidad de planeación física; y el Ing. Reinel Navarro León, en su condición de profesional universitario en el sistema de gestión ambiental.

De estas entrevistas se puede destacar que el nivel de conocimiento de la normatividad existente es aceptable, debido a que los profesionales encargados de la gestión ambiental se encuentran estructurando políticas tendientes a la aplicación de la misma; además, por lo que es una entidad de carácter oficial se ha visto en la necesidad de empezar a dar cumplimiento a lo establecido en las leyes, decretos y resoluciones que involucran el buen manejo, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición.

Cabe resaltar que en ciertos interrogantes se presentan opiniones diversas acerca del tema en consideración, lo que permite concluir que no existen unos lineamientos claros en cuanto al manejo, seguimiento, control, transporte y disposición final de los residuos de construcción y demolición que provienen de las obras que se ejecutan en la institución.

Uno de los puntos coincidentes corresponde al no uso de guías, listas de chequeo, planillas o documentos para el seguimiento y control de los residuos de construcción y demolición, tanto por parte de los contratistas como de los interventores, situación está que debe ser subsanada, mediante la implementación de los mismos teniendo en cuenta las nuevas disposiciones establecida por la normatividad vigente, y que redundaría en una reducción considerable de los impactos negativos que generan la ejecución de la obras.

En cuanto a los sistemas de comunicación, divulgación o publicidad referente al manejo de los residuos de construcción y demolición a las diferentes personas involucradas en estos procesos constructivos, se pudo establecer que es muy escaso, por lo que únicamente se les comunica a los contratistas lo establecido en los contratos lo relacionado con el tema, pero hasta

la fecha no se han implementado charlas o sistemas de comunicación tendientes a mejorar esta situación.

Causa extrañeza que la única manera de involucrar a los contratistas y a los interventores en el buen manejo que se le debe hacer a los residuos de construcción y demolición, es contemplando una clausula en el contrato que se suscribe entre las partes que involucra el componente ambiental, pero no se hace el respectivo seguimiento y control a la recolección, clasificación en obra, transporte y disposición final de estos residuos, lo que permite establecer que es indispensable que la entidad exija a los involucrados en los procesos constructivos un mayor compromiso en el cumplimiento de la normativa relacionada con los residuos provenientes de las construcciones y demoliciones que se generen durante el desarrollo de las mismas.

La percepción acerca del manejo que la administración municipal le viene dando a los residuos de construcción y demolición no es positiva, puesto que según los funcionarios de esta entidad su opinión es que no se realiza un control y seguimiento a las obras civiles que se están desarrollando en la ciudad, en lo concerniente a la mala disposición final de estos residuos por parte de los generadores; conllevando esto a afectaciones directas a los ciudadanos, al medio ambiente y en si a todo el ecosistema de la región. A esta situación, se suma la apreciación que se tiene al respecto de la falta de inversión por parte del municipio en generar una cultura de cambio en la ciudadanía referente al manejo que se le debe dar a los residuos de construcción y demolición.

Por último se expresó, que este tipo de investigaciones deberían servir a las entidades involucradas y responsables de controlar y supervisar los residuos provenientes de las obras civiles, para que establezcan políticas públicas tendientes a dar a conocer en profundidad los lineamientos y normativas referente a la generación y gestión que se le deben dar a los residuos de construcción y demolición; implementando a su vez campañas educativas dirigidas a los profesionales de la construcción y al personal que labora en ellas, las cuales permitan concientizar acerca de tan importante tema en beneficio del medio ambiente de la región.

4.1.2.3.4 Entrevista a funcionario de la E.S.E. Hospital Emiro Quintero Cañizares. Una situación muy especial se presentó con esta entidad, puesto que en la actualidad es la que menos realiza el control y seguimiento de los residuos de construcción y demolición en las obras que adelantan, encontrando que no poseen conocimiento acerca de la normatividad vigente; no realizan monitoreo de los residuos generados; no manejan guías, listas de chequeo o planillas que permitan hacer el seguimiento y control; no poseen sistemas de comunicación dirigido a los contratistas, interventores y personal que labora en sus proyectos; no se establecen cláusulas específicas con relación al tema en los contratos de construcción e interventoría; y en fin es la entidad pública que se encuentra totalmente desligada de todo lo estipulado en leyes, decretos y resoluciones establecidas para realizar los respectivos seguimientos y controles de los residuos en consideración; situación está que es bastante preocupante y que debe ser subsanada lo más pronto posible, mediante la implementación de políticas tendientes a fortalecer esta área.

Cabe destacar la solicitud hecha por el funcionario entrevistado, en cuanto a que si es posible que alguno de los investigadores podría colaborar realizando una charla dirigida a todos

los funcionarios y empleados del hospital que forman parte de la oficina de mantenimiento, con el fin de dar a conocer toda la normatividad relacionada con el tema y que a su vez permita a la entidad comenzar a implementar el monitoreo, seguimiento y control de todos los residuos que a futuro se generen en desarrollo de las obras civiles que contrate la entidad.

4.1.2.3.5 Entrevista a funcionario de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR. Debido a la incidencia que tiene el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible referente al tema que se está tratando, se contempló la opinión que tiene su representación en el municipio, la cual recae en la Corporación Autónoma Regional. Es por ello, que se efectuó la entrevista al Ing. Juan Carlos Rodríguez Osorio en su calidad de profesional universitario coordinador de control y vigilancia ambiental; resaltando que es ampliamente conocedor de la normatividad existente y en especial de la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017 que reglamenta la gestión integral de los residuos generados por las actividades propias de la construcción y demolición, y de la que expresó que está en mora de ser implementada por la administración municipal de Ocaña, puesto que ya entro en vigencia.

Un aspecto de relevancia que fue mencionado es lo concerniente a la escombrera municipal, que actualmente está cerrada y por parte de la unidad técnica ambiental del municipio no se han adelantado las gestiones pertinentes ante la corporación y el ministerio para que la misma sea nuevamente habilitada, a pesar de las solicitudes hechas por la corporación y la secretaria de vías del municipio específicamente. Conllevando esto a una posible sanción por parte de las autoridades a nivel nacional.

La entidad no realiza ningún monitoreo, seguimiento o control de los residuos en mención, debido a que no contratan la ejecución de obras civiles. Lo que se realiza es la vigilancia en el cumplimiento de la documentación y permisos ambientales que fueron avalados para la puesta en marcha y operación de la escombrera. Es decir, que el control de los residuos generados en las obras civiles lo deben efectuar directamente el municipio y las entidades públicas o privadas que ejecuten proyectos de desarrollo para la región (contratistas e interventoría).

Otra situación importante planteada por el entrevistado y de tener en cuenta, es que en la actualidad los inspectores de policía y la policía nacional no están controlando la disposición de los residuos provenientes de las construcciones y demoliciones en zonas comunes y espacios públicos según lo establecido en la ley 1801 del 29 de julio de 2016 y la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017, ni se está aplicando el comparendo ambiental que está determinado en la ley 1259 de 2008; así como también, que a la fecha no se han implementado los mecanismos para la inscripción de los gestores de residuos de construcción y demolición, a pesar de que la resolución 0472 haya entrado en vigencia a partir del primero (1) de enero de 2018.

La corporación promueve campañas de educación, puesto que cuentan con un comité de control y vigilancia el cual se encarga de orientar, asesorar y dar recomendaciones a las diversas oficinas de la administración municipal, responsables de dar cumplimiento a la normatividad vigente relacionada con el control y seguimiento que se le deben dar a los residuos provenientes de las construcciones que se ejecutan en el municipio. Además, vigilan que las entidades que ejecutan obras civiles, contemplen la implementación de sistemas de comunicación y divulgación a los contratistas, interventores y al personal que labora en ellas de todos y cada uno

de los lineamientos establecidos para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición.

La percepción acerca de la problemática que se presenta en el municipio de Ocaña, referente al manejo y disposición de los residuos en consideración, es que a pesar de que se han adelantado gestiones pertinentes para el cumplimiento de la normatividad por parte de la administración municipal, aún existen deficiencias que son necesarias mejorar y es por ello que se plantea realizar un trabajo mancomunado entre la corporación y las diversas oficinas a cargo de este tema, dentro de las cuales se destacan la oficina de planeación, la secretaria de vías e infraestructura, la unidad técnica ambiental, la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO S.A., que vaya dirigido a la comunidad en general, los profesionales de la construcción (contratistas e interventores) y personal que labora en dichas obras, con el fin de crear una conciencia ambiental en cada una de estas personas y con ello lograr darles un mejor manejo a los residuos que provienen de las construcciones y demoliciones que se ejecuten en el municipio. Disminuyendo con ello los impactos que se están generando por esta actividad.

4.1.2.3.6 Entrevista a funcionario de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña – ESPO S.A. Considerando la importancia que tienen las empresas de servicios públicos encargadas de la recolección, transporte y disposición final de todos los residuos que son generados por la población, se contempló la entrevista a un funcionario de la empresa ESPO S.A., por lo que la Ing. Gladys Patricia Bacca, en su condición de Directora de Planeación muy amablemente atendió a los interrogantes planteados en la entrevista, de lo que destacan ciertos aspectos que serán citados a continuación.

Acerca de las leyes, decretos o resoluciones que contemplan el manejo, control y seguimiento de los residuos de construcción y demolición que se deben dar en las obras civiles que desarrolla la entidad no se tiene conocimiento alguno, por lo que actualmente los contratistas realizan un manejo, transporte y disposición final sin tener un control y seguimiento adecuado por parte de la interventoría y la supervisión de la empresa, en otras palabras se está realizando con base en las apreciaciones personales de cada ejecutor, de acuerdo a sus necesidades y considerando los pocos conocimientos que tiene respecto al tema; situación esta que causa extrañeza en una empresa de estas características, la cual debería ser pionera en el cumplimiento de las normas establecidas para el manejo y disposición de los residuos en consideración.

Se puede establecer que, en cuanto a la disposición final de los residuos de construcción y demolición, la única actividad de seguimiento y monitoreo que se hace por parte de la interventoría y la supervisión de la empresa es solicitarle al contratista el recibo o la certificación emitida por los encargados de la escombrera, la cual permite constatar la disposición de los mismos en las zonas autorizadas por la administración municipal. Pero en ningún momento se realiza un control o seguimiento directamente en obra en cuanto a selección, clasificación y tratamiento que se deben contemplar dentro de la obra; es decir, que no se efectúa un monitoreo de los mismos, no se manejan guías, planillas o listas de chequeo que garanticen el seguimiento y control. Por lo que sería conveniente que se tomen los correctivos necesarios y se implementen políticas tendientes a mejorar este aspecto.

Por su parte, los sistemas de comunicación y divulgación a los contratistas e interventores en cuanto al manejo que se le deben dar a los residuos de construcción y demolición son muy

deficientes, puesto que únicamente se contemplan algunas cláusulas en los contratos que muy someramente involucran actividades con la que se pretende dar cumplimiento a la normatividad, pero que en el fondo no garantizan su real acatamiento; lo único que importa es que la disposición de estos residuos se realice en el sitio autorizado por la administración municipal, sin efectuar el monitoreo, seguimiento y control por parte de los interventores contratados y la supervisión directa de la empresa.

La apreciación que se tiene con referencia al manejo que le ha venido dando la administración municipal a los residuos de construcción y demolición, es muy coincidente con la de los demás funcionarios consultados, ratificando el hecho de que en la actualidad no se cuenta con un sitio adecuado, con las licencias y permisos ambientales para garantizar la disposición de los mismos, siendo esto preocupante debido a que las obras siguen generando residuos y su disposición se está realizando en sitios clandestinos (Ver Fotografía 1).



Fotografía 1. Sitio de disposición clandestina de residuos de construcción y demolición en el sector El Hatillo. Fuente: Autores (2019)

A este escenario se suma el hecho de que por motivo de no contar con un sitio autorizado para la disposición, muchas personas que se encuentran realizando obras de adecuación y remodelación de sus viviendas, optan por mezclar los residuos domésticos con los de construcción con el único fin de que sean transportados y dispuestos finalmente en el relleno sanitario; por lo que es indispensable que la administración municipal reglamente y controle lo mas pronto posible esta situación, mediante la implementación de políticas y campañas educativas dirigidas a la comunidad en general relacionadas con el manejo y disposición que se le deben dar a estos residuos.

4.1.3 Manejo actual de los residuos de construcción y demolición por parte de los generadores en el Municipio de Ocaña. Tomando como base las encuestas y entrevistas realizadas que permitieron conocer los diversos puntos de vista de los profesionales de la construcción y de los funcionarios encargados del área ambiental de las entidades públicas y privadas representativas del municipio, en lo que respecta a la construcción de obras civiles de gran importancia para el desarrollo del mismo, es posible establecer que el monitoreo, seguimiento y control que se le hacen a los residuos provenientes de las construcciones y demoliciones es aún deficiente, debido a la falta de conocimiento de la legislación relacionada con este tema; puesto que en la actualidad como lo registran las fotografías 2, 3, 4 y 5 se puede evidenciar que en algunos casos no se realiza la clasificación en obra de los residuos y se disponen de una forma no adecuada, así como también se visualiza la falta de planeación en lo que respecta a la disposición en obra, pues a pesar de expresar que se cuentan con recipientes para hacer su clasificación, en el momento de las visitas no se ratificó lo dicho por los profesionales encuestados, situación que es evidenciada en las fotografías citadas.



Fotografía 2. Disposición residuos de construcción bloque de ingenierías Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 3. Disposición residuos de construcción obra de institución educativa del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 4. Disposición residuos de construcción de edificio de apartamentos en el sector norte del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 5. Disposición residuos provenientes de demolición de la adecuación de vivienda ubicada en la urbanización Villa Margarita del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)

A pesar de todo, algunos profesionales adecuan zonas para la disposición de algunos residuos como es el caso de material procedente de excavaciones, la conformación de vías y el material proveniente del fresado de los pavimentos flexibles, los cuales son posteriormente reutilizados por parte de los municipios bajo la autorización que el INVIAS establece para ello. (Ver Fotografías 6, 7, 8, 9 y 10).



Fotografía 6. Zona de disposición de material de pavimento flexible fresado en la vía Aguaclara – Ocaña, para su posterior reúso. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 7. Zona de disposición de material procedente de la conformación de una vía del casco urbano del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 8. Zona de disposición de material procedente de la conformación de una vía del casco urbano del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 9. Retiro de material proveniente de la demolición de un pavimento rígido en el sector norte del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)



Fotografía 10. Transporte de residuos provenientes de la demolición de un pavimento rígido en el sector norte del municipio de Ocaña. Fuente: Autores (2019)

En tal sentido, es conveniente ratificar que la administración municipal debe comprometerse cada vez más con el cumplimiento de la normatividad que se encuentra vigente,

en lo que se refiere a la gestión integral que se le deben dar a los residuos generados en las actividades de construcción y demolición, y en conjunto con la corporación autónoma regional de la frontera nororiental CORPONOR, proceder a implementar políticas y campañas tendientes a proporcionar a la comunidad en general y en especial a los profesionales involucrados en la construcción de los proyectos de carácter público y privado, todo lo referente al monitoreo, seguimiento y control que se le debe dar a estos residuos, independientemente de si son constructores o interventores, buscando con ello disminuir los impactos que genera el mal manejo, transporte y disposición final de este tipo de residuos. Por lo que debemos estar comprometidos con el mejoramiento de nuestro entorno y de nuestro ecosistema.

4.2 Determinar los indicadores y parámetros técnicos ajustados con la normatividad vigente, y que debe tener en cuenta la interventoría para el control y seguimiento de los residuos de construcción generados en las obras civiles desarrolladas en el municipio de Ocaña.

4.2.1 Importancia de la interventoría ambiental en el desarrollo de un proyecto. En el momento en que una entidad del orden público o privado desarrolle un proyecto de construcción de obra civil en Colombia, debe contemplar la contratación de un interventor, el cual se encargará de controlar, revisar y supervisar cada una de las etapas que se contemplan para llevar a feliz término el proyecto. Así mismo, es la persona encargada de hacer cumplir todas las especificaciones contempladas en el contrato y los requerimientos técnicos, administrativos, legales, financieros, presupuestales, sociales y ambientales entre otros, que están incluidos en el mismo. Esta actividad puede ser ejecutada por un profesional del área, el cual puede actuar como

representante legal de una empresa de asesorías, o a título personal con el único fin de inspeccionar, vigilar y controlar las obligaciones que fueron pactadas por el contratante y el contratista.

El enfoque dado al presente trabajo consiste en el monitoreo, seguimiento y control que se le debe hacer a los residuos de construcción y demolición, por lo que el termino de Interventoría Ambiental entra en consideración, puesto que esta área es la encargada de supervisar y controlar el cumplimiento de la normatividad existente en el aspecto ambiental y las medidas de manejo contenidas en los documentos presentados por los contratistas, dentro de los que destacan los planes de manejo ambiental, planes de seguimiento, el control y monitoreo de la gestión ambiental, las licencias ambientales, las concesiones, los permisos y autorizaciones otorgadas por las entidades competentes, siendo indispensable contar con profesionales altamente preparados, calificados y actualizados en las reglamentaciones constructivas y en la normatividad ambiental.

En la actualidad todo proyecto de construcción de obra civil desde el momento de su planeación técnica y económica, debe contemplar las consideraciones ambientales que sean indispensables con el fin de garantizar a la comunidad en general la protección de los espacios públicos y zonas comunes, mejorando el paisaje urbano; la calidad del aire, la disminución de la contaminación auditiva, el control de la contaminación visual y en especial la minimización de los impactos urbanos que se encuentran asociados con la construcción. Es por esto, que es indispensable incluir profesionales en el área ambiental tanto para el contratista como para la interventoría que estén debidamente preparados y calificados, para que en conjunto trabajen en el

monitoreo, seguimiento y control que se debe hacer a los respectivos planes de gestión ambiental. Es importante resaltar que la interventoría ambiental, debe trabajar de la mano de la dirección de la obra y la residencia de obra, con el fin de establecer los sistemas de monitoreo, seguimiento y control ambiental del proyecto, debidamente planificados y que se lleven a cabo periódicamente y de forma eficaz.

Todo lo anteriormente citado, debe llevar a un cambio de conciencia en los directivos y personas que forman parte de las entidades o empresas contratantes, en los contratistas, en los interventores, en las personas que laboran directamente en las obras civiles (maestros, oficiales, ayudantes, etc.), en cuanto al cumplimiento de todas y cada una de las normas y requisitos ambientales que todo proyecto debe contemplar, específicamente en lo relacionado a la disminución de los impactos que se puedan generar al medio ambiente, dentro de lo que se destaca el seguimiento y control que se le debe realizar a los residuos de construcción y demolición que las obras generan.

4.2.2 Tipología de los proyectos constructivos en el municipio de Ocaña. En su momento el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial con el objeto de reglamentar y dar cumplimiento a los establecido en la ley 99 de 1993, promulgó el decreto 2820 del 5 de abril de 2010 por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley, con referencia a las licencias ambientales que todo proyecto de construcción debe tener de acuerdo con los impactos que puedan generar, siendo responsabilidad de los municipios el cumplimiento de dicha normatividad.

Dentro de este decreto se establecen unas pautas que permiten identificar los posibles impactos ambientales que puede generar la ejecución de una obra civil; es decir, si es alto, moderado o bajo. Con base en esta premisa es posible considerar para el municipio de Ocaña tres tipos de proyectos, aquellos que generan un alto impacto ambiental, los que generan un impacto moderado y los que generan un bajo impacto.

En el primer tipo se encuentran aquellos proyectos que ocasionan un alto deterioro o alteración a los recursos naturales, al paisaje y al ambiente. Se destacan entre otras las siguientes construcciones: vías, canalizaciones de gran longitud, terminales de buses, complejos habitacionales de más de 300 unidades; centros industriales, centros comerciales o de servicios con áreas superiores a los 2000 m²; aquellas obras que puedan generar inestabilidad de laderas y las construcciones que requieran de más de seis meses para su ejecución. (Empresas Publicas de Medellin, 2009)

Para los proyectos que generan un impacto moderado, se considera que su afectación no trasciende el área de influencia directa del proyecto, y en tal sentido podemos destacar los siguientes: Construcción de puentes peatonales, plazas, plazuelas, parques, senderos lineales, senderos ecológicos, vías peatonales, zonas de esparcimiento, zonas de recreación y uso comunitario; construcción de escenarios deportivos; construcción, restauración o mantenimiento de edificios públicos; construcción de vías arterias menores y vías colectoras; construcción de

estructuras de contención y estabilización de taludes; construcción de box culvert, sistemas de acueductos y sistemas de alcantarillados con sus componentes; obras lineales que conlleven la rotura de pavimentos; y la construcción de complejos habitacionales con área construida entre 300 a 2000 m².

Con relación a los proyectos contemplados dentro de la última clasificación, debido a su bajo impacto solo deben acoger los requerimientos mínimos en cuanto a las buenas prácticas de manejo ambiental y social que toda obra por pequeña que sea esta en la obligación de cumplir. Las construcciones y actividades que se destacan dentro de esta clasificación son: La poda y corte de árboles; cerramientos de escenarios deportivos, culturales y de edificaciones; instalación de señalización; parcheo o mantenimiento puntual de vías; mantenimiento de áreas de espacio público, así como el mantenimiento e instalación de mobiliario urbano; construcción de viviendas individuales o edificaciones con un área construida menor a 300 m².

La clasificación planteada está sujeta a los ajustes que sean indispensables considerar, pues es recomendable que las autoridades ambientales locales definan y determinen la magnitud de los impactos que puedan ser causados por la obras civiles a realizar, permitiendo ello incluirlas dentro de la clasificación planteada, así como poder identificar si es preciso plantear programas de gestión socio-

ambiental o por el contrario cumplir con lo requerimientos mínimos que la normatividad exige al respecto. (Empresas Publicas de Medellin, 2009)

4.2.3 Origen y clasificación de los residuos de construcción y demolición (RCD). Uno de los primeros aspectos que debe considerarse y tenerse en cuenta antes de identificar el origen y clasificación de los residuos de construcción y demolición, es el concepto de residuo sólido, por lo que retomando la definición citada dentro del marco conceptual del presente trabajo en el numeral 2.3.6 se tiene claro que son todos aquellos objetos, materiales, sustancias o elementos principalmente sólidos resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo (Ministerio de Medio Ambiente, 2017).

Estos residuos sólidos se clasifican generalmente en tres grupos así:

“Los no peligrosos, que contemplan los residuos que no presentan riesgo para la salud humana y al medio ambiente”. (Mejia, Giraldo, & Martinez , 2013)

- Los peligrosos, comprenden aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas pueden afectar o causar riesgo para la salud humana y al medio ambiente. (Mejia, Giraldo, & Martinez , 2013)

- Los especiales, son aquellos residuos que por su volumen, peso o tamaño deben ser dispuestos de manera especial, entre ellos se encuentran los electrodomésticos, colchones, residuos de poda, tala y rocería, lodos y escombros. (Mejia, Giraldo, & Martinez , 2013)

Con base en esta clasificación, se puede establecer que los residuos de construcción y demolición hacen parte de los residuos especiales, debido a sus características relacionadas con el volumen que ocupan, el peso que ellos presentan, así como los sobre tamaños que en ciertas circunstancias son manejados. Es por ello, que las autoridades ambientales han reglamentado el monitoreo, seguimiento y control que los constructores e interventores les deben hacer, logrando en cierta manera mitigar los impactos ambientales que los mismos generan.

Otra clasificación que se ha establecido con relación a los residuos de construcción y demolición, tiene que ver con la actividad donde son generados estos residuos; es decir, si su procedencia es de la construcción de obras civiles, o la demolición de edificaciones, obras públicas y proyectos urbanísticos, que por su antigüedad requieran ser renovadas o restauradas. Dicha clasificación se presenta en la Figura 26.

Por otra parte, dentro de los residuos de construcción y demolición se encuentran los sobrantes de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparaciones de las obras civiles, o los correspondientes a otras actividades conexas complementarias o análogas (Orozco Gutierrez, 2014). Es así que los mismos están clasificados y organizados en dos categorías para las diferentes etapas constructivas de acuerdo con la tabla mostrada en la Figura 27.

OBJETO	ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSIDERACIONES
DEMOLICIÓN	Viviendas Antiguas: marroquinería, ladrillo, madera, yeso, tejas. Recientes: ladrillo, hormigón, hierro, acero, metales y plásticos.	Los materiales dependen de la edad del edificio y del uso concreto del mismo, en el caso de los de servicio. Los materiales dependen mucho de la edad y del tipo de infraestructura a demoler. No es una actividad frecuente.
	Otros edificios Industriales: hormigón, acero, ladrillo, mampostería. Servicios: hormigón, ladrillo, mampostería, hierro, madera.	
	Obras públicas Mampostería, hierro, acero, hormigón, armado.	
CONSTRUCCIÓN	Edificación y obras públicas Hormigón, hierro, acero, ladrillos, bloques, tejas, materiales cerámicos, plásticos, materiales no féreos	Normalmente se reutilizan en gran parte.
	Reparación y mantenimiento Suelo, roca, hormigón, productos bituminosos	Originados básicamente por recortes, materiales rechazados por su inadecuada calidad y roturas por deficiente manipulación.
	Reconstrucción y rehabilitación Viviendas: cal, yeso, madera, tejas, materiales cerámicos, pavimentos, ladrillo. Otros: hormigón, acero, mampostería, ladrillo, yeso, cal, madera.	Generación de residuos poco significativos en el caso de edificación.

Figura 26 Clasificación general de los RCD atendiendo a la actividad generadora. Fuente: (Mejía, Giraldo, & Martínez, 2013)

CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD) PARA LAS ETAPAS CONSTRUCTIVAS				
CATEGORIA	GRUPO	CLASE	COMPONENTES	
A. RCD APROVECHABLES	I - Residuos comunes inertes mezclados	1. Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosin, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría.	
		1. Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolin), limos y residuos inertes, poco o no plasticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría.	
	II - Residuos comunes inertes de material fino	2. Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran castidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría.	
		1. Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos.	
	III - Residuos comunes no inertes	1. Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc.	
	IV - Residuos metálicos	1. Residuos de pedones	Residuos de tierra negra.	
B. RCD NO APROVECHABLES	V - Residuos orgánicos	2. Residuos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.	
		VI - Residuos contaminantes	1. Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias convencionales y fluorescentes, desechos explosivos, y otros elementos peligrosos.
			2. Residuos especiales	Poliestireno - Icopor, cartón - yeso (drywall), lodos residuales de compuestos.
3. Residuos contaminados	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales.			

Figura 27 Clasificación de los residuos de construcción y demolición (RCD) para las etapas constructivas. Fuente: (Orozco Gutierrez, 2014)

Otro aspecto que se plantea y que es de interés en la solución de la problemática tratada, consiste en contemplar el reciclaje o reutilización de los materiales que son desechados en desarrollo de las obras, logrando con ello minimizar los desechos no aprovechables, optimizar el uso de los materiales empleados en obra, reducir los costos de disposición y en últimas alcanzar una disminución en el impacto ambiental debido a la mala disposición de los mismos. Con base en estas premisas, se estructura la siguiente clasificación para que sea tomada en cuenta por los profesionales encargados de la ejecución de las obras civiles y los interventores ambientales que son los encargados del seguimiento y control de los residuos en consideración.

Residuos sólidos ordinarios:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Residuos orgánicos. <input type="checkbox"/> Tela, papel, plástico o cartón sucios. <input type="checkbox"/> Elementos fabricados con poliestireno o porón (comúnmente conocido como icopor). <input type="checkbox"/> Residuos de barrido.
Residuos reciclables:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Papel y cartón limpio y seco, no revestido en plástico. <input type="checkbox"/> Plástico. <input type="checkbox"/> Metales. <input type="checkbox"/> Vidrio.
Residuos reutilizables:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Madera. <input type="checkbox"/> Retazos de tubería. <input type="checkbox"/> Tarros. <input type="checkbox"/> Canecas. <input type="checkbox"/> Retales de cerámica de piso o enchape. <input type="checkbox"/> Llantas usadas.
Residuos de construcción y demolición (RCD)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cuesco de asfalto. <input type="checkbox"/> Cuesco de concreto. <input type="checkbox"/> Fragmentos de ladrillos. <input type="checkbox"/> Agregados.
Residuos peligrosos:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas, alquitrán, betún. <input type="checkbox"/> Envases de productos químicos. <input type="checkbox"/> Pinturas.
Residuos vegetales	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Madera y follaje.
Material sobrante de las excavaciones	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Suelo orgánico. <input type="checkbox"/> Limos, arcillas, gravas, etc. <input type="checkbox"/> Sedimentos retirados de las estructuras para la retención de sólidos en las redes de drenaje.

Figura 28 Clasificación de residuos sólidos procedentes de una obra civil. Fuente: (Empresas Publicas de Medellin, 2009)

4.2.4. Ciclo de vida de los residuos de construcción y demolición (RCD). Cuando se plantea el inicio de una obra civil correspondiente a una construcción nueva, o por motivos de adecuación o remodelación de una existente que conlleva a demoliciones, se debe hablar obligatoriamente de residuos de construcción y demolición, los cuales tienen un ciclo de vida dentro de la obra, así como por fuera de ella. Cada uno de estos ciclos contemplan sus respectivas etapas así: para el caso del ciclo de vida dentro de la obra encontramos las etapas de generación, recolección, acopio; y en el caso del ciclo de vida por fuera de la obra están las etapas de transferencia, transporte, tratamiento y disposición final.

El presente trabajo está enfocado en el ciclo de vida dentro de la obra, es decir, se analiza la incidencia que tienen los generadores en cuanto al manejo, seguimiento y control que deben realizar de los residuos de construcción y demolición dentro de la misma; y la responsabilidad del ejecutor de la obra (contratista) y el interventor en el cumplimiento de las nuevas disposiciones establecidas por las autoridades ambientales con relación al tema en consideración.

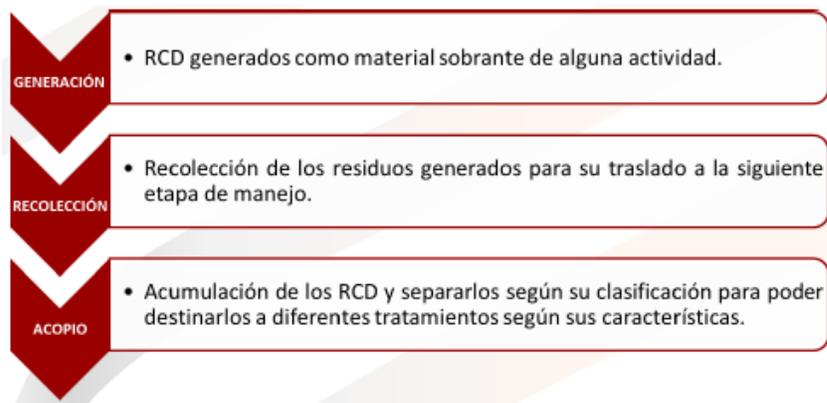


Figura 29 Etapas dentro de obra para el manejo de los residuos de construcción y demolición. Fuente: (Camara mexicana de la industria, de la Construccion, 2016)

En lo que respecta al ciclo de vida por fuera de obra, el generador es responsable de la etapa de transferencia, la cual es considerada en la mayoría de los casos como la última bajo su responsabilidad directa, puesto que la etapa de transporte la puede realizar directamente con sus equipos (volquetas) al sitio dispuesto por la administración municipal para la disposición final; o puede contratarlo con empresas que realicen el transporte de este tipo de residuos.

De acuerdo a los lineamientos dados por la nueva normatividad las etapas de este ciclo son responsabilidad de los gestores de los residuos de construcción y demolición, en los casos en que se cuente con empresas debidamente constituidas que garanticen las etapas de transporte, tratamiento y disposición final, o por el contrario en los municipios en los cuales no se cuente con estos gestores, esta responsabilidad recae en las autoridades ambientales (unidad técnica ambiental) quienes deben disponer un sitio que cumpla con las especificaciones técnicas y ambientales que garanticen la disposición final de estos residuos.

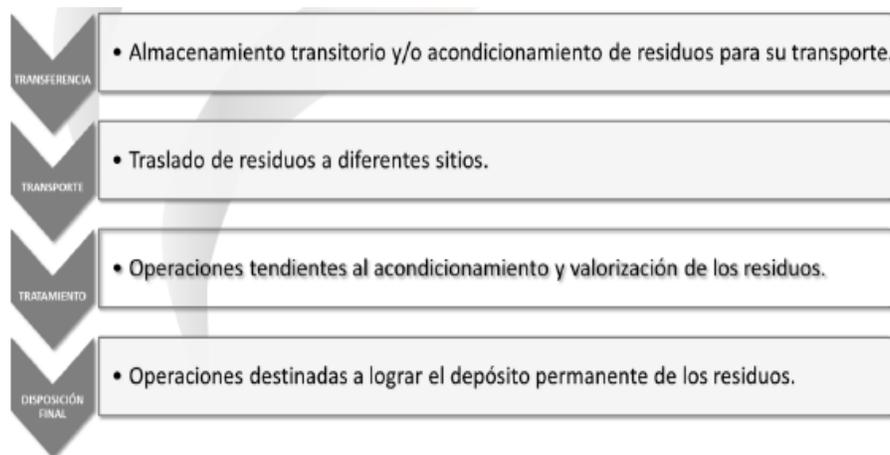


Figura 30 Etapas fuera de obra para el manejo de los residuos de construcción y demolición. Fuente: (Camara mexicana de la industria, de la Construccion, 2016)

4.2.5 Procesos en la generación de residuos de construcción y demolición. (Holcim, 2012). Dentro de las obras en lo que respecta a los residuos de construcción y demolición se deben tener presente dos aspectos fundamentales, uno que tiene que ver con el manejo adecuado que se les debe dar a estos residuos y el otro que contempla la reducción o la no presencia de los mismos, los cuales pueden ser reutilizados, reciclados o sino en ultimas dispuestos en sitios autorizados por la autoridad ambiental disminuyendo de esta forma los impactos en el entorno de las obras y en el municipio.

Como se ha podido evidenciar una de las problemáticas en el municipio es la disposición que actualmente se está haciendo de los residuos de construcción y demolición en sitios clandestinos, los cuales se hacen sin tener en cuenta las posibles afectaciones al medio ambiente. Dentro de las formas más comunes de este tipo de disposiciones se encuentran: El depósito en sitios donde las pendientes son pronunciadas o en terrenos inestables susceptibles de deslizamiento, y el depósito en zonas aledañas a lechos de quebradas, ríos o directamente sobre los mismos, los que a futuro pueden generar obstrucciones en los cauces, conllevando a posibles inundaciones. Toda esta situación puede evitarse si los constructores e interventores de las obras civiles en conjunto con las autoridades ambientales aunaran esfuerzos para el cumplimiento de la normatividad vigente relacionada con el monitoreo, seguimiento y control que se debe dar a estos residuos.

Seguidamente serán planteadas las diferentes fases en las que se compone el proceso de generación y manejo de los residuos de construcción y demolición, que deben considerarse para garantizar el manejo adecuado que se les deben dar a los residuos dentro y fuera de la obra.

4.2.5.1 Fases en el proceso de generación y manejo de los residuos de construcción y demolición.

4.2.5.1.1 Planificación. Con el fin de garantizar una adecuada disposición final de los residuos de construcción y demolición generados durante el desarrollo de una obra civil, se deben considerar criterios ambientales y económicos, los cuales permitan mitigar y evitar los impactos que puedan ocasionar a los recursos naturales, así como los impactos de tipo social que se presenten por la no adecuada disposición de los mismos.

Es por ello, que desde la etapa de planeación de un proyecto se debe conocer plenamente la localización del sitio de disposición final de estos residuos, las empresas o personas encargadas del transporte o disposición, y las entidades responsables del seguimiento y control de los residuos en consideración; con el fin de poder establecer los costos que esta actividad ocasiona y los lineamientos que se deben considerar que garanticen el adecuado manejo de los mismos dentro de la obra como por fuera de ella.

4.2.5.1.2 Generación. A continuación, se contemplan los diversos procesos que se presentan en el desarrollo de una obra, y de los cuales se considera que tipos de residuos son generados en cada una de ellas.

4.2.5.1.2.1 Descapote. Como es bien conocido esta actividad consiste en la adecuación del terreno para poder dar inicio a la obra. En desarrollo de esta actividad se retira el material vegetal, se realiza el movimiento de tierras para la adecuación del terreno donde se va a ejecutar

los trabajos. Los residuos que se producen por la realización de la misma comprenden material vegetal y suelo que presenta un alto contenido de materia orgánica, arenas, limos y arcillas, según las características del sitio. A este material se le puede hacer una clasificación, logrando separar el material vegetal de la tierra, clasificándolo posteriormente y seleccionando el material que pueda ser reutilizado en la misma obra o en otro proyecto que requiera recubrimiento vegetal o el material seleccionado.

4.2.5.1.2.2 Excavación. Se puede establecer que casi en la totalidad de las obras civiles se presentan excavaciones en actividades como son cimientos, redes hidráulicas, redes sanitarias y adecuaciones de terrenos entre otras; las cuales de acuerdo a su importancia pueden generar grandes cantidades de material, que debe ser adecuadamente manejado y dispuesto al interior de la obra o por fuera de ella según el caso. Este material puede ser reusado dentro de la misma obra con base en sus características, o en otra obra en la cual se requiera el mismo tipo de material, teniendo en cuenta que cumpla con las especificaciones técnicas para ser reusado.

Cuando el material vaya a ser reutilizado dentro de la obra, se deben disponer las zonas necesarias para su respectivo acopio; cubriéndolos y protegiéndolos de la acción de la lluvia, la cual ocasiona el arrastre del mismo y la saturación, impidiendo con ello su posterior reúso. En los casos en el que se satura el material y no cumple las especificaciones para su reúso, o definitivamente corresponde a material sobrante, se debe hacer su transporte mediante el empleo de equipos propios para dicha actividad, los cuales garanticen la adecuada disposición final del mismo, ajustándose a los lineamientos de tipo ambiental que la normatividad establece al respecto.

4.2.5.1.2.3 Explanación. Con la realización de esta actividad se busca definir los perfiles o niveles definitivos del terreno de acuerdo con el tipo de obra que se esté ejecutando; el material que proviene de la actividad es considerado como material de excavación y es manejado de la misma forma como se planteó en el numeral anterior. Debido a su condición puede ser reutilizado bajo el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra, por lo que es necesario disponer en obra de zonas debidamente demarcadas y adecuadas para su almacenamiento temporal (debidamente señalizadas y aisladas), estableciendo las medidas pertinentes de protección y control en el caso de las aguas lluvias y las escorrentías superficiales, evitando el taponamiento de alcantarillas o sumideros cercanos al sitio de la obra; por ello, es recomendable realizar la limpieza permanente de las alcantarillas o sumideros que se encuentren dentro de la zona de influencia.

4.2.5.1.2.4 Demolición. Esta es una de las actividades que más genera residuos, que en cierto modo pueden ser reutilizables, reciclables o procesados adecuadamente con el fin de ser reutilizados en otras actividades dentro de la misma obra o en otro proyecto, garantizando su almacenamiento. Dentro de los materiales provenientes de la demolición que más se destacan para su reúso son los áridos y los minerales, de los cuales se tienen entre otros los restos de mampostería, las placas de concreto, las estructuras como vigas y columnas en concreto armado, separando previamente el esfuerzo; que luego de procesos de trituración y clasificación puede dársele el nuevo uso bajo el cumplimiento a las respectivas especificaciones técnicas.

4.2.5.1.2.5 Construcción de infraestructura. Dentro de esta actividad se generan residuos que están compuestos generalmente por agregados pétreos, arenas y material granular de las

mezclas de concreto, así como los restos de estas mezclas; también se encuentran recortes de varillas o de elementos en hierro, restos de puntillas y retal de madera que son empleados para encofrar los diferentes elementos estructurales que se puedan encontrar en la obra.

En el caso de los agregados pétreos y arenas se pueden reutilizar en algunos casos para rellenos o adecuaciones de zonas dentro de la misma obra, o en su defecto si su calidad no se ha visto altamente afectada y están dentro de los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas pueden ser empleados para la fabricación de nuevas mezclas, teniendo claro que su uso debe ser autorizado por la interventoría.

Por su parte, las varillas o elementos metálicos luego de una adecuada separación y clasificación, se pueden incorporar posteriormente a procesos metalúrgicos según el tipo de metal, permitiendo de esta manera su posterior reúso dentro del mismo proyecto o en otra obra que se esté realizando.

Por último, a las maderas se les pueden dar nuevos usos, dependiendo de las condiciones en que se encuentre, destacándose el uso como formaleta para otros elementos estructurales, para construcción de escaleras para uso en la obra o andamios provisionales entre otros posibles usos. Es indispensable retirar los elementos metálicos como puntillas, retazos de varillas o cualquier otro metal que este incorporado a la madera, que permita su posterior reutilización.

Es importante tener en cuenta que, para la disposición de estos materiales en obra, se debe contar con las zonas para su almacenamiento temporal y con los recipientes adecuados a cada

tipo de material, logrando con ello, llevar apropiadamente el seguimiento y control para este tipo de residuos.

4.2.5.1.2.6 Obra negra. En desarrollo de esta actividad se ejecutan diversas labores, dentro de las cuales se destacan la de mampostería, pañetes y la construcción de cubiertas en teja de barro o teja de fibrocemento (en proceso de eliminación en el mercado). Dentro de los materiales que comúnmente se generan por estas actividades se encuentran los retales o pedazos de bloques o tabletas de arcilla, sobrantes de mezcla empleada para el pegue de muros o para pañete de los mismos, retales de tejas y otros materiales que están sujetos al tipo de obra que este en ejecución.

El tratamiento que se les debe hacer a estos materiales para su posterior reuso, está sujeto a la buena clasificación y selección de los mismos dentro de obra, los cuales permitan mediante nuevos procesos mejorar sus condiciones técnicas que garanticen una buena calidad de los mismos, y con ello lograr simultáneamente una disminución de los impactos que estos materiales sin tratamiento previo puedan ocasionar al medio ambiente.

4.2.5.1.2.7 Instalaciones hidráulicas y sanitarias, eléctricas, mecánicas y de gas. Los residuos más representativos generados por la realización de esta actividad, y que en la gran mayoría de las construcciones se presentan, son todos aquellos relacionados con restos o pedazos de tuberías, retazos de cables o alambre, empaques en papel, cartón o plásticos de los materiales complementarios empleados para la ejecución de estas labores. El almacenamiento temporal se contempla en recipientes, bolsas u otros elementos que garanticen su correcta disposición y al

igual que en los anteriores casos se debe contemplar un sitio en obra para realizar dicha actividad.

4.2.5.1.2.8 Obras gris. Se destacan en esta actividad la instalación de estucos, instalación de cielo raso, la elaboración del afinado para pisos, así como el suministro e instalación de aparatos sanitarios. Los cuales producen una serie de residuos que pueden ser reusados y aprovechados por lo general en trabajos de relleno. Debido a que su característica es muy fina, debe evitarse al máximo que se depositen cerca a fuentes hídricas o desagües cercanos por su alto índice de sedimentación que presentan, que ocasionaría taponamientos en los conductos a futuro.

4.2.5.1.2.9 Acabados. Al hablar de acabados, se habla de actividades relacionadas con la pintura de muros o cualquier elemento metálico que lo requiera, enchapes para pisos y muros, otros tipos de acabados para pisos, instalación de diversos accesorios de acuerdo al tipo de obra, además de labores de decoración y paisajismo (zonas verdes, zonas recreativas, etc). Debido a la actividad de pintura, se presenta la producción de residuos tóxicos y altamente contaminantes, los cuales deben ser separados para poder darles por parte del gestor el tratamiento adecuado que está contemplado para los mismos, bajo el seguimiento y control de la interventoría.

4.2.5.1.2.10 Limpieza periódica en áreas de trabajo. Durante el transcurso de la ejecución de la obra y hasta el final de la misma, es necesario realizar labores de limpieza, las cuales van a generar residuos que deben ser manejados adecuadamente. Esos residuos que se presentan son de difícil clasificación y en la mayoría de los casos se encuentran muy contaminados, por lo que su

reúso es nulo. El almacenamiento temporal de los mismos antes de su disposición final debe realizarse en canecas o recipientes adecuados para ello, evitando que se produzca su dispersión, lo cual conlleva a su depósito en alcantarillas o sumideros aledañas a la obra por acción de aguas de escorrentía.

4.2.5.1.3 Almacenamiento temporal en la construcción. Una de las situaciones que debe ser controlada durante la ejecución de una obra está relacionada con el tiempo de permanencia de los residuos de construcción y demolición, el cual se recomienda no exceda las veinticuatro horas luego de culminada la actividad que lo generó, evitando con ello la acumulación excesiva y posibles inconvenientes para su cargue y posterior transporte. Este es aspecto es posible si existe el compromiso por parte del constructor y el interventor de dar cumplimiento a la gestión de los residuos, así como también efectuar el respectivo monitoreo, seguimiento y control de los mismos.

Otro aspecto relevante, es el que tiene que ver con las áreas de disposición temporal de los residuos de construcción y demolición tanto en obras del sector público como privado, que como se ha citado en anteriores apartes, deben estar plenamente definidas, con su respectiva demarcación y señalización; evitando que se presenten dispersiones o emisiones al aire de alguna parte de los materiales que los conforman, y adicionalmente evitar la mezcla con otros tipos de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que no están comprendidos entre los RCD. Con ello, lo que se pretende es disminuir considerablemente los impactos ambientales en la zona de influencia de la obra.

4.2.5.1.4 Transporte. El transporte de los residuos de construcción y demolición al sitio de disposición final, los puede realizar el ejecutor de la obra de forma directa con equipos de su propiedad o mediante la contratación de la empresa gestora de los residuos, si existe en la zona. Lo más importante y relevante en este punto, es que la maquinaria que se utilice, como es el caso volquetas, retroexcavadoras, cargadores, etc., deben estar en buen estado de conservación, no deben presentar fugas de aceites ni de combustibles, deben contar con el sistema de evacuación de gases funcionando apropiadamente; además, deberán contar de acuerdo a las características de cada uno de ellos, con los permisos de circulación y la revisión técnico mecánica; aspectos estos que deben ser verificados y controlados periódicamente por el interventor del proyecto.

Es importante establecer previamente al inicio de la obra, los horarios y las rutas para la recolección y transporte de los residuos provenientes de la construcción, los cuales deben coincidir con las horas de menor tránsito en la zona, logrando con ello disminuir o evitar impactos relevantes en el mismo. Las volquetas o equipos empleados para el transporte, deben estar debidamente carpados y protegidos, evitando que los residuos sean regados por la vía, situación que si no es controlada conllevaría a generar un impacto negativo en el ambiente. El cual debe ser evitado.

4.2.5.1.5 Aprovechamiento de los residuos valorizables. Esta actividad es relevante desde el punto de vista en que los generadores de los residuos de construcción y demolición, tomen conciencia acerca de la importancia de reusar los materiales que son reciclados y procesados nuevamente. Logrando con ello, su aporte a la disminución de los impactos ambientales que el mal manejo y la mala disposición de los mismos genera a nuestro ecosistema.

Los materiales que predominan en los residuos de construcción y demolición, y que en cierta medida pueden ser aprovechados mediante la obtención de nuevos materiales, se encuentran divididos en dos grupos de agregados reciclados, el primero que se subdivide en aquellos materiales compuestos de cemento, cal, arena y agregado grueso y los materiales cerámicos; y el segundo que corresponde a los residuos no aprovechables en agregados reciclables, pero que en cierta medida pueden reciclarse o procesarse en otras industrias relacionadas con la construcción.

4.2.5.1.6 Disposición final. En el momento en que se contempla este tema sale a relucir el termino muy conocido de escombrera, el cual es identificado como el sitio en el cual son dispuestos finalmente todos aquellos residuos provenientes de las construcciones o demoliciones que se estén ejecutando en una ciudad, municipio o localidad. Los materiales aquí dispuestos son aquellos que por circunstancias propias en el desarrollo de las obras son generados, presentándose en algunas oportunidades en grandes cantidades; además de ser considerados no reutilizables.

El sitio recomendado para que sean dispuestos finalmente los residuos de construcción y demolición corresponde a áreas de terreno que se encuentre degradado y que no genere afectaciones a la comunidad, preferiblemente se deben ubicar zonas lo suficientemente extensas y con depresiones naturales alejadas de cursos de aguas o fuentes cercanas, que permitan depositar la mayor cantidad de estos residuos. Su localización debe estar autorizada por la autoridades locales y ambientales, quienes previamente deben contemplar la elaboración de planes de zonificación para este tipo de usos, los cuales deben estar articulados con los planes de

ordenamiento territorial (POT), planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT) o esquemas de ordenamiento territorial (EOT) según sea el caso.

4.2.5.1.7 Jerarquización en el manejo de los residuos de construcción y demolición. El estado siempre ha tenido como objetivo primordial reglamentar y estructurar políticas tendientes a darle el manejo adecuado a los residuos de construcción y demolición; por lo que plantea una serie de principios para la formulación de planes de manejo que tengan por objetivo la gestión integral de estos residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la implementación de diversas acciones tendientes a lograr el cumplimiento de los objetivos planteados. Una de estas acciones está encaminada con la jerarquización que se le debe dar a la gestión integral de los residuos en consideración, la cual es contemplada por parte de las autoridades colombianas, por lo que sería conveniente tomar como ejemplo por parte de los constructores y las personas involucradas el cono de jerarquía empleado por el Centro Nacional de Producción más Limpia (CNP+L) de Costa Rica, el cual permitiría mejorar el monitoreo, seguimiento y control que se le deben dar a estos residuos. (Ver Figura 31).

Al contemplar este cono se motivaría a todos los actores relacionados con el tema a realizar una transformación en el manejo adecuado que se deben dar a estos residuos, implementando en primer lugar acciones tendientes a evitar y reducir la generación de los mismos, seguidas de acciones que permitan el reciclaje y el posible procesamiento de algunos de ellos para futuros usos; y por último, disponer adecuadamente aquellos residuos que por sus características no presentan ningún valor ambiental y que necesariamente deben ser desechados en los sitios dispuestos por la autoridades.



Figura 31 Cono de jerarquía de disposición de los residuos (Centro Nacional de Producción mas Limpia (CNP+L) de Costa Rica). Fuente: (Jacinto Trejo, 2012)

4.2.6 Aspectos legales relacionados con la generación de los residuos de construcción y demolición. El estado en cabeza del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible ha venido reglamentando todo lo relacionado con la gestión integral de los residuos que se están generando por el desarrollo de las actividades de construcción y demolición, y que son identificados con la sigla RCD. El presente trabajo, dentro de sus objetivos tiene planteado la identificación de las diversas causas y las posibles fallas que se están presentando durante la ejecución de las obras civiles por parte de los constructores, quienes en su momento son considerados respectivamente los pequeños o grandes generadores de los residuos en consideración.

Es por esto, que es necesario que la interventoría como parte fundamental durante la ejecución de las obras, cuente con las herramientas suficientes para monitorear, controlar y hacer el seguimiento de los residuos que son generados en obra; por lo que, con base en lo contenido en la normatividad vigente se diseña una lista de chequeo, la cual involucra todas las variables pertinentes que deben considerarse para garantizar el adecuado manejo que se le deben dar a los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, como por fuera de ella; logrando con ello disminuir ostensiblemente los impactos ambientales que se ocasionan al ecosistema.

A continuación, se destacan todos aquellos aspectos legales que son tenidos en cuenta para poder consolidar y estructurar la lista de chequeo, lo que le permitirá al interventor contar con una herramienta documental para el monitoreo, seguimiento y control de los RCD; y con ella poder tomar medidas o correctivos en conjunto con los constructores, que permitan optimizar el manejo que se debe dar a estos residuos.

4.2.6.1 Tipos de generadores. Teniendo como soporte legal la resolución 0472 de 2017, emanada del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, se consideran dos tipos de generadores de residuos de construcción y demolición, identificados como los pequeños y grandes generadores respectivamente. Por lo que, al comienzo de la ejecución de una obra se debe tener claro dentro de cuál de estos tipos se encuentra el proyecto, y así poder establecer los lineamientos a seguir para el monitoreo, seguimiento y control.

4.2.6.1.1 Pequeño generador de RCD. La normatividad establece unas condiciones para ser considerado pequeño generador por lo que son importantes tenerlas en cuenta, para así identificar

las obligaciones y prohibiciones que deben cumplirse para garantizar la gestión integral de los residuos. Las condiciones establecidas son:

- No requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público y la obra tenga un área construida inferior a 2.000 m². (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.2.6.1.2 Gran generador de RCD. Al igual que el anterior tipo, también son planteadas dos condiciones que permiten identificarlos y clasificarlos dentro de los grandes generadores de estos tipos de residuos, las condiciones establecidas corresponden a: (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público, así como los previstos en el inciso 2 del numeral 7 del artículo 2.2.6.1.1.7 y las entidades a que se refiere el parágrafo 2 del artículo 2.2.6.1.1.12 del decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya y los proyectos que requieren licencia ambiental. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- La obra tenga un área construida igual o superior a 2000 m² (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.2.6.2 Actividades de responsabilidad de los generadores dentro de la jerarquía en la gestión integral de los RCD. La jerarquización en el manejo de los residuos de construcción y demolición contempla diversas actividades con el fin de garantizar una adecuada gestión de los mismos; seguidamente se tomarán en cuenta aquellas actividades en donde los generadores tienen injerencia directa y las cuales están contempladas dentro de la normatividad vigente. Ellas son:

4.2.6.2.1 Prevención y reducción de los residuos de construcción y demolición. Es esta una de las actividades que representa gran importancia dentro de la gestión integral de los RCD, y que debe ser contemplada por los generadores (constructores) durante la ejecución de las obras civiles, puesto que con ella se plantea el reciclaje, el reúso y el procesamiento de los materiales desechados con el fin de emplearlos en otra actividad u otra obra civil. Dentro de las medidas que la normatividad plantea para el cumplimiento de la misma se tiene:

- Planeación adecuada de la obra, que incluya la determinación de la cantidad estrictamente necesaria de materiales de construcción requeridos, con el fin de evitar pérdida de materiales. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Realizar separación por tipo de RCD en obra. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Almacenamiento diferencial de materiales de construcción. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Control de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en la obra, cuando aplique. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.2.6.2.2 Recolección y transporte de los residuos de construcción y demolición. Los generadores dentro de sus obras, deben contar con la adecuada planificación que les permita efectuar la recolección dentro de obra de los materiales que son considerados residuos, así como también el de disponer de zonas o sitios debidamente adecuados para hacer el almacenamiento temporal de los mismos.

De otra parte, una actividad que va muy de la mano con la anterior, es el transporte que se debe hacer de estos residuos; el cual es responsabilidad directa del generador; dicha actividad la puede realizar de forma directa con el empleo de equipo de su propiedad, y que cuente con los permisos, licencias y revisiones técnicas del caso; así como también la puede contratar con empresas autorizadas para ello o con empresas gestoras de RCD, que garanticen la disposición final de los mismos.

A continuación, se enumeran algunas medidas que deben implementar los generadores y que se encuentran establecidas por la norma, las cuales permiten dar cumplimiento a estas actividades, ellas son:

- La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Posibilitar el cargue y el descargue de los RCD evitando la dispersión de partículas.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Cubrir la carga durante el transporte, evitando el contacto con la lluvia y el viento.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Los vehículos utilizados para esta actividad deben cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.2.6.2.3 Almacenamiento de residuos de construcción y demolición. La normatividad establece que los grandes generadores deben disponer de uno a más sitios en obra, para realizar el almacenamiento temporal de los materiales considerados como residuos de construcción y demolición; permitiendo con ello, realizar la separación adecuada de los mismos. Estos sitios deben cumplir con unos requisitos mínimos de manejo, y que deben ser implementados de acuerdo al tipo de obra y la magnitud de la misma, ellos son:

- Establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de almacenamiento. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Realizar obras de drenaje y control de sedimentos. (Ministerio de Medio Ambiente , 2017)

- Estar debidamente señalizado. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

Estos sitios aquí planteados, así como los requisitos para su implementación deben ser contemplados también por los pequeños generadores, ajustándolos a las condiciones de las obras civiles que estén ejecutando; debido a que en menor escala están ocasionando un impacto ambiental a las zonas aledañas a las obras, las cuales deben ser evitadas; por lo que esto sería un primer paso para lograr disminuirlos.

4.2.6.2.4 Programa de manejo ambiental de los residuos de construcción y demolición.

De acuerdo a lo establecido en la resolución 0472 de 2017, los grandes generadores están en la obligación de formular, implementar y mantener actualizado el programa de manejo ambiental de los residuos de construcción y demolición.

Este programa debe ser presentado a la autoridad ambiental competente existente en el municipio, en este caso a la unidad técnica ambiental y a la corporación autónoma de la frontera nororiental CORPONOR; con una antelación de 30 días calendario al inicio de las respectivas obras, ello con el fin de poder organizar el respectivo seguimiento y control del mismo. Luego de finalizada la obra el generador contará con 45 días calendario para que presente ante la autoridad ambiental el reporte de la implementación del programa en la obra, adjuntando los soportes que

demuestren el cumplimiento del mismo, dicha documentación deberá ser revisada previamente por el interventor.

4.2.6.3 Obligaciones legales de los responsables del manejo de los residuos de construcción y demolición. En el manejo de los residuos en consideración, existen tres responsables directos que están en la obligación de reglamentar, estructurar e implementar los programas de gestión integral de los RCD en cada una de las localidades, municipios o regiones en donde se lleven a cabo proyectos de infraestructura que contemplen obras civiles; dentro de los cuales se encuentran los generadores, los municipios y las autoridades ambientales.

Son considerados los tres, debido a que estas obligaciones se encuentran entrelazadas y deben ser monitoreadas y controladas con el fin de lograr una gestión integral de los residuos de construcción y demolición, situación esta que en la actualidad no se viene presentando en el municipio de Ocaña, por lo que es indispensable tener en cuenta para la estructuración de la lista de chequeo que servirá de control en el cumplimiento de dichas obligaciones en especial del generador.

4.2.6.3.1 Obligaciones de los generadores de residuos de construcción y demolición.

Según el artículo 16 de la resolución 0472 de 2017, las obligaciones son las siguientes:

- Los grandes generadores deberán formular, implementar y mantener actualizado el programa de manejo ambiental de los residuos de construcción y demolición. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Cumplir con la meta para grandes generadores, establecida en el artículo de 19 de la misma resolución, relacionada con las metas de aprovechamiento que deben cumplirse.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Los pequeños generadores tienen la obligación de entregar los RCD a un gestor de estos mismos residuos para que se realicen las actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamiento o disposición final según sea el caso. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.3.6.3.2 Obligaciones de los municipios y distritos. Considerando lo establecido en el artículo 17 de la resolución 0472 de 2017, se tienen dentro de las obligaciones las siguientes:

- Ajustar el programa de gestión de RCD del plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS municipal o regional, teniendo en cuenta lo dispuesto en la presente resolución.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Promover campañas de educación, cultura y sensibilización sobre la gestión integral de residuos de construcción y demolición. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Identificar las áreas donde se podrán ubicar las plantas de aprovechamiento, puntos limpios y sitios de disposición final de residuos de construcción y demolición. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

Es importante resaltar, que con base en la investigación realizada y al hacer un análisis acerca del cumplimiento de estas obligaciones por parte del municipio de Ocaña, se puede establecer dos situaciones, una es que gran parte de ellas no se les ha dado cumplimiento y a las otras de forma deficiente, siendo necesario que se tomen las medidas pertinentes por parte de los funcionarios responsables del manejo ambiental para dar cumplimiento a lo establecido en la normatividad, definiendo las políticas tendientes al cumplimiento de la resolución 0472 de 2017.

4.3.6.3.3 Obligaciones de la autoridad ambiental competente. A continuación, se enunciarán las obligaciones que la normatividad establece para las autoridades ambientales; resaltando que de acuerdo a lo investigado se puede establecer que dichas obligaciones a la fecha no se le ha dado cumplimiento; y según los funcionarios de las entidades consultadas están en proceso de implementación de todo lo establecido por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, buscando con ello dar cumplimiento a lo estipulado en el artículo 18 de la resolución 0472 de 2017. Estas obligaciones corresponden a:

- Implementar el mecanismo para realizar la inscripción de los gestores de RCD, el cual deberá ser público y de fácil acceso a todas las personas, conforme a lo establecido en el formato del anexo IV que forma parte integral de la presente resolución. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Efectuar el seguimiento y control a las actividades realizadas por los generadores y gestores de RCD. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Tener a disposición del público a través de su página web un listado de los gestores inscritos en su jurisdicción. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.2.6.4 Prohibiciones. Con el propósito de lograr que la comunidad en general vaya tomando conciencia en cuanto al manejo adecuado que se le deben dar a los residuos de construcción y demolición, el gobierno nacional ha venido promulgando leyes, decretos y resoluciones tendientes a lograr dicho objetivo, por lo que seguidamente serán citadas las prohibiciones que han sido establecidas referente al manejo y disposición de los residuos provenientes directamente de la actividad de la construcción y que son conocidos como RCD.

Cronológicamente, se encuentra en primer lugar lo establecido en la ley 1259 del 19 de diciembre de 2008 sancionada por el congreso de la república, y en la que se contempla la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; teniendo como base diversos aspectos relacionados con los tipos de infracciones, las sanciones a la cuales está sujeto, las entidades responsables de la aplicación y del cumplimiento de la ley y los lineamientos relacionados con la manera como de aplicarse la misma.

Para los generadores de residuos, es necesario conocer las posibles infracciones que se puedan cometer debido al mal manejo de los RCD, y que están contempladas en dicha ley y que deben ser monitoreadas y controladas dentro de la obra por parte del ejecutor y el interventor, estas infracciones corresponden a:

- Disponer residuos sólidos y escombros en sitios de uso público no acordados ni autorizados por autoridad competente. (Ley 1209, 2008)

- Disponer basura, residuos y escombros en bienes inmuebles de carácter público o privado, como colegios, centros de atención en salud, expendio de alimentos, droguerías, entre otros. (Ley 1209, 2008)

- Arrojar basuras y escombros a fuentes de aguas y bosques. (Ley 1209, 2008)

- Almacenar materiales y residuos de obras de construcción o de demoliciones en vías y/o áreas públicas. (Ley 1209, 2008)

- Realizar quema de basura y/o escombros sin las debidas medidas de seguridad, en sitios no autorizados por autoridad competente. (Ley 1209, 2008)

- Fomentar el trasteo de basura uy escombros en medios no aptos ni adecuados. (Ley 1209, 2008)

En su orden, el congreso de la republica sanciono la ley 1801 del 29 de julio de 2016, en la que se expide el código nacional de policía y convivencia, y en la que en su título XI Salud pública, capítulo II contempla todo lo relacionado con el tema de limpieza y recolección de residuos y de escombros, estableciendo a su vez los comportamientos contrarios a la limpieza y

recolección de residuos y escombros y malas prácticas habitacionales; los cuales deben ser tenidos en cuenta por los generadores de los RCD. Dentro de estos comportamientos se destacan:

- Arrojar basura, llantas, residuos o escombros en el espacio público o en bienes de carácter público o privado. (Ley 1801, 2016)
- Propiciar o contratar el transporte de escombros en medios no aptos ni adecuados. (Ley 1801, 2016)
- Transportar escombros en medios no aptos ni adecuados. (Congreso de Colombia, 2016)
- Arrojar en las redes de alcantarillado, acueducto y de aguas lluvias, cualquier objeto, sustancia, residuo, escombros, lodos, combustibles y lubricantes, que alteren u obstruyan el normal funcionamiento. (Ley 1801, 2016)

Por último, el ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, como responsable directo de controlar y establecer políticas tendientes a disminuir los impactos ambientales, dentro de los cuales se encuentran los generados por la no adecuada disposición de los residuos de construcción y demolición, promulga la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017, buscando con ella reglamentar la gestión integral de los RCD como se ha mencionado anteriormente. Esta resolución en su artículo 20 estipula las prohibiciones que deben ser tenidas en cuenta por los generadores y gestores de los residuos en consideración, y que al igual a la normatividad citada

previamente son necesarios contemplar dentro del control y seguimiento que debe hacerse a los mismos. Estas prohibiciones son:

- El abandono de residuos de construcción y demolición en el territorio nacional.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Disponer residuos de construcción y demolición en espacio público o en los rellenos sanitarios. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Mezclar los RCD generados con residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos.

(Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- Recibir en los sitios de disposición final de RCD, residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos mezclados con RCD. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

- El almacenamiento temporal o permanente de RCD en zonas verdes, áreas arborizadas, reservas forestales, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, playas, canales, caños, paramos, humedales, manglares y zonas ribereñas. (Ministerio de Medio Ambiente, 2017)

4.3 Elaborar un documento donde se recopile toda la información analizada y estudiada, mediante una estructura de desglose que compile toda la información para el seguimiento y

control en cuanto al manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD) en obras civiles en el municipio de Ocaña.

Como resultado de la investigación, se establece una lista de chequeo dirigida a los interventores de las diferentes obras civiles que se desarrollan y se desarrollarán en el municipio de Ocaña en el sector público como privado. Esta lista de chequeo se ha diseñado y estructurado teniendo en cuenta toda la información recopilada, consultada y analizada en desarrollo de la investigación, las cuales fueron de gran relevancia para consolidar este documento.

Uno de los primeros aspectos considerados para la estructuración de la lista de chequeo, corresponde a las encuestas realizadas a los profesionales de la construcción, que permitieron conocer de primera mano la problemática que se viene presentando con los residuos de construcción y demolición en el municipio de Ocaña; dentro de lo cual se destaca el deficiente conocimiento que se tiene acerca de la normatividad existente con relación al tema; como es el caso de las disposiciones legales de estricto cumplimiento por parte de los constructores y que deben ser monitoreadas y controladas por los interventores, así como las obligaciones y prohibiciones referente al manejo y disposición de los residuos en consideración, las cuales deben tenerse en cuenta durante la ejecución de una obra civil.

Por su parte, las entrevistas a los diversos funcionarios de las entidades de carácter público y privado consideradas como las de más incidencia en la problemática planteada, permitió consolidar aún más la idea de diseñar y estructurar un documento para el monitoreo, seguimiento y control de los residuos de construcción y demolición, dirigido a los interventores de obra,

independiente de las características y magnitud de la obra. Todo ello, debido a que en la gran mayoría de las entidades no se cuenta con un documento de estas características que permita conocer lo que se presenta con estos residuos durante la ejecución de las obras; resaltando únicamente a la territorial del instituto nacional de vías (INVIAS) que cuenta a nivel nacional con las respectivas guías y manuales referentes al tema en estudio y que son de estricto cumplimiento por parte de los contratistas e interventores. Es por esto, que con la elaboración de la lista de chequeo se pretende realizar un aporte a las diversas entidades del orden municipal, con el fin de ir concientizando a los profesionales del área acerca del manejo y disposición final de los residuos de construcción y demolición.

Otros aspectos que son de gran importancia y relevancia para el diseño y estructuración del documento, tienen que ver con las diferentes variables que deben ser consideradas, dentro de las que se encuentran la tipología de las construcciones que se realizan en el municipio, el origen y clasificación de los residuos RCD, el ciclo de vida de los mismos dentro y fuera de la obra, las diferentes fases que se presentan en las obras civiles y en las que se generan este tipo de residuos; así como también los aspectos legales que están señalados en la normatividad vigente y que son de estricto cumplimiento por parte de los generadores, los municipios y las autoridades ambientales que se encuentran establecidas en la región.

Tomando como base lo anteriormente expuesto, se consolidó la lista de chequeo, la cual puede ser implementada para cualquier tipo de construcción que se desarrolle dentro del municipio de Ocaña, y en la que se incluyen los diferentes aspectos a los que la interventoría debe hacerle el seguimiento y control, con relación al manejo y disposición temporal y final de

los residuos de construcción y demolición (RCD). Aclarando, que queda abierta la posibilidad de incluir a futuro los lineamientos que el gobierno nacional establezca con relación al tema tratado. Esta información puede ser consultada en el Apéndice J del presente documento.

Capítulo 5. Conclusiones

El desconocimiento de la normatividad vigente relacionada con el manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición, y la falta de interés parte de los profesionales del área que se encuentran involucrados con la construcción de obras civiles en el municipio de Ocaña, ha conllevado a que se generen impactos ambientales en diversas zonas del municipio.

En gran parte de las obras no se destinan zonas para almacenamiento temporal de los residuos de construcción y demolición, ni se cuentan con los recipientes adecuados que permitan una selección de los mismos, con el fin de ser reciclados o reutilizados. Situación que se presenta debido a la falta de conocimiento del personal en obra de los procedimientos que garanticen su adecuado manejo y disposición.

En la gran mayoría de los casos no se cuenta con sistemas de comunicación asertivos dirigidos al personal que labora en los proyectos de construcción de carácter público y privado que se desarrollan en el municipio, y que garanticen la minimización de los impactos que la mala disposición de los residuos de construcción y demolición ocasionan.

Un gran porcentaje de los profesionales de la construcción en su condición de generadores de residuos de construcción y demolición, no se preocupan por garantizar dentro de sus obras el adecuado manejo, seguimiento y control que se les debe dar a estos residuos dentro de la misma como por fuera de ella, lo que viene ocasionando afectaciones al medio ambiente en la región, dado que los contratos con las entidades no contemplan el compromiso y obligación que la ley

establece para estos casos, y si lo mencionan no se les está haciendo el respectivo control por parte de la interventoría o supervisión.

La territorial del Instituto Nacional de Vías es la única entidad que en la región está dando cumplimiento a todo lo dispuestos con relación al manejo, seguimiento y control de los RCD, comprometiendo a los contratistas e interventores en el cumplimiento de sus obligaciones al respecto, bajo los lineamientos que están contemplados dentro de los manuales y guías que a nivel nacional se han diseñado.

Las diversas entidades de orden público y privado que están establecidas en el municipio de Ocaña y que ejecutan obras civiles, no cuentan con sistemas de comunicación y políticas bien definidas que permitan el adecuado manejo, seguimiento y control que se les debe dar a los residuos de construcción y demolición; ello, debido a la falta de interés en el conocimiento de la normatividad establecida por las autoridades ambientales con respecto a estos tipos de residuos.

La administración municipal y las autoridades ambientales como directos responsables no han venido dando la importancia al manejo, seguimiento y control que se debe tener con los residuos de construcción y demolición, puesto que por parte de ellos no se ha venido dando cumplimiento a las obligaciones que la normatividad les ha establecido.

La unidad técnica ambiental como directa responsable de que se garantice la adecuada disposición de los residuos provenientes de las construcciones y demoliciones que se desarrollan en el municipio, no ha adelantado las gestiones pertinentes para obtención de las licencias y

permisos ambientales que permitan habilitar un sitio donde sean depositados estos residuos; situación que esta que ocasionado la disposición clandestina de los mismos, en zonas que en algunos casos son consideradas de alto riesgo.

Capítulo 6. Recomendaciones

Los profesionales encargados de la ejecución de obras civiles, así como de la interventoría y supervisión, deben estar más comprometidos con relación al manejo, seguimiento y control que se les debe dar a los residuos de construcción y demolición, por lo que es indispensable capacitarse y actualizarse acerca de toda la normatividad que se ha estipulado, así como establecer dentro de sus obras sistemas y hábitos tendientes a darles el adecuado manejo y disposición a estos residuos.

Implementar sistemas de comunicación asertivos dirigidos a todo el personal que labora dentro de los proyectos de construcción que se desarrollen en el municipio, con el fin de mitigar y minimizar los posibles impactos que son generados por la no adecuada disposición de los residuos de construcción y demolición.

Llevar el monitoreo, seguimiento y control de los residuos de construcción y demolición en las obras de carácter público como privado, mediante la implementación de manuales, guías, formatos o listas de chequeo, que permitan al contratista y al interventor tomar medidas a tiempo que garanticen el buen manejo y disposición de los residuos en consideración.

La administración municipal debe comprometerse más con el cumplimiento de las disposiciones establecidas por el gobierno nacional con relación al manejo, seguimiento y control que se debe tener con relación a los residuos de construcción y demolición, por lo que es recomendable adelantar campañas educativas dirigidas a los profesionales del área y a la

comunidad en general que les permita conocer todo lo establecido y estipulado en la normatividad con relación a estos residuos.

Es recomendable no dejar vencer los términos y las fechas que contemplan los permisos y licencias ambientales en lo que se relaciona con el sitio de disposición final escogido por la administración municipal para hacer la disposición final de los residuos de construcción y demolición, debido a que puede ocasionar afectaciones al medio ambiente debido a la disposición que se pueda hacer en sitios clandestinos que no cumplen con las especificaciones técnicas que han sido estipuladas legalmente.

Referencias

- 1801, L. (29 de julio de 2016). *Código Nacional De Policía*. Bogota.
- ABC, D. (2017). *www.definicionabc.com*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/obra-civil.php>
- Alcaldia de Ocaña. (2019). Obtenido de <http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/>
- Alcaldia de Ocaña. (2019). Obtenido de <http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/>
- Alcaldia de Ocaña, P. (2002 - 2011). *Plan Básico de Ordenamiento Territorial*. Ocaña.
- Barrientos, F. (Mayo de 2016). *Los escombros: la gestión de RCD en el mundo*. Obtenido de blog cartif: <http://blog.cartif.com/los-escombros-la-gestion-de-rcds-en-el-mundo/>
- Camara mexicana de la industria, de la Construcción. (2016). *Plan de manejo de residuos de la construcción y la demolición*. Obtenido de <https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Flayer/PM%20RCD%20Completo.pdf>
- Carcamo, G. V. (2008). *Gestión interna de los residuos sólidos producidos en las obras de construcción de tipo urbanístico utilizando como herramienta tecnológica de ayuda los sistemas de información geográfica (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de Universidad del Norte: manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/106/33354455.pdf?sequence=1.
- Caro, L. N. (2009). *Desarrollo, ejecución y presentación del proyecto de investigación*.
- Castaño Jesus O., M. R. (2013). Gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en Bogotá: perspectivas y limitantes. *TECNURA*, Vol. 17 No. 38.
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1229 de 2008*. Obtenido de www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1229_2008.html
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley N° 1209 de 2008*. Obtenido de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/03d591f205ab80e521292987c313699c/ley-1209-de-2008.pdf

- Congreso de Colombia. (2016). *Ley 1801 Código Nacional de Policía y Convivencia*. Obtenido de <https://www.policia.gov.co/sites/default/files/ley-1801-codigo-nacional-policia-convivencia.pdf>
- Corponor. (2013). *Medida preventiva Número 101 de 2012*. Obtenido de <http://www.corponor.gov.co/es/index.php/comunicaciones/historico-de-noticias/1450-corponor-realizo-seguimiento-al-cierre-de-una-escombrera-en-el-municipio-de-ocana>
- Dane. (2005). *Informe anual DANE*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/45-espanol/top...y.../875-informes-de-gestion>
- Definicion.de. (2016). *Definicion de obra civil*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/obra-civil/>
- E. Mejia, J. G. (2013). Residuos de construcción y demolición. Revisión sobre su composición, impactos y gestión. *CINTEX*, pp. 105-130.
- E-Construcción.com. (2019). *Los materiales de construcción*. Obtenido de <http://e-construir.com/materiales/>
- Empresas Publicas de Medellin. (2009). *Manual de Gestión Socio Ambiental para obras de construcción*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Gonzalez , R., & Bernal, J. (2012). *Que es una lista de Chequeo?* Obtenido de <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- Heng Li, Z. C. (2005). *Application of integrated GPS and GIS technology for reducing construction waste and improving construction efficiency, Vol 14, Pág 323-331. Automation in Construction*.
- Holcim. (2012). *Guía de Manejo de escombros y otros residuos de la construcción*. Obtenido de https://cmsdata.iucn.org/downloads/guia_escombros_baja.pdf
- Jacinto Trejo, O. (2012). *Control de Obra de Administración*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/toow14/tema-10-control-de-obra-13038431>
- Jouchelevich, R. (2004). *Estudo revela desperdício na construção*. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/salactsi/colombobazzo.htm>

- Kapo, G. R. (2004). *A GIS analysis of suitability for construction aggregate recycling sites using regional transportation network and population density features. Resources, Conservation and Recyclin, Vol 42, Pág 351-365.*
- Klees, D., & Coccato, C. (2005). Residuos solidos urbanos. *Universidad Nacional del Nordeste*, 4.
- Mejia, E., Giraldo, J., & Martinez , L. (2013). Residuos de construcción y demolición revisión sobre su composición, impactos y gestion. *CINTEX*, 1.
- Merino-Soto, C. (12 de Julio de 2015). *search.proquest.com*. Obtenido de *search.proquest.com*: <http://search.proquest.com/openview/67f9de5d2836f64a074df1323e570db0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=366357>
- Ministerio de Medio Ambiente. (2017). *Gestion integral de los residuos generados en las actividades de construccion y demolicion.*
- Monje, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.
- Ocaña Municipio, S. W. (2017). *Sitio web municipio de Ocaña - Norte de Santander*. Obtenido de http://ocana-nortedesantander.gov.co/informacion_general.shtml
- Orozco Gutierrez, C. (2014). *Guia para la elaboracion del plan de gestion integral de residuos de construccion y demolicion RCP en obra.*
- Salazar Jaramillo, A. E. (2011). ¿LOS ESCOMBROS DE CONSTRUCCION SON REALMENTE UN PROBLEMA TECNICO? *SEMINARIO CAMACOL: "Pasos Firmes hacia la Sostenibilidad en Colombia"*. Cali.
- Teck Wing, D. Y. (2006). *The application of Mapinfo in managing material and waste at construction*. Malaysia: Faculty of civil Engineering Tesis de Maestría. Universiti Teknologi.
- Ucha, F. (2009). *Definicion de guia*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/guia.php>

Apéndices

Apéndice A. Modelo encuesta RCD Ocaña Definitiva (Ver documento adjunto)

Apéndice B. Modelo entrevistas funcionarios entidades Ocaña Definitiva. (Ver documento adjunto)

Apéndice C. Entrevista Wilson Jaimes INVIAS (Ver documento adjunto)

Apéndice D. Entrevista Carmen Chona Secretaria de Vias (Ver documento adjunto)

Apéndice E. Entrevista Aura Sugely UFPSO (Ver documento adjunto)

Apéndice F. Entrevista Reynel UFPSO (Ver documento adjunto)

Apéndice G. Entrevista Dario Gómez Hospital (Ver documento adjunto)

Apéndice H. Entrevista Juan Carlos Rodríguez CORPONOR (Ver documento adjunto)

Apéndice I Entrevista Gladis Patricia Bacca Espo S.A. (Ver documento adjunto)

Apéndice J Lista de Chequeo. (Ver documento adjunto)