

Elaboración de un diagnóstico de las organizaciones de la Región del Valle de San Nicolás, dedicadas a la transformación de los residuos sólidos aprovechables con fines de valoración y comercialización

Trabajo de grado para optar el título de:
Especialistas en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos

Diego Luis Álvarez Gómez
Leidy Johana Ortega Quintero
Luisa Fernanda Velásquez Rúa

Asesora:
Elizabeth Carvajal Flórez
Ingeniera Ambiental-Msc en Ingeniería

Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ingeniería
Especialización en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos
Caldas, Antioquia

2016

Contenido

	Pág.
Resumen	
Introducción	9
Justificación	11
Planteamiento del problema	13
Objetivos	15
General	15
Específicos	15
Marco Teórico	16
Antecedentes	16
Definición de Residuo Sólido	18
Clasificación de Residuos Sólidos	18
Ciclo de vida de los Residuos	21
Sistemas Integrados de Gestión	21
Retos y Oportunidades que planean los Residuos Sólidos	22
Gestión Integral de Residuos en Colombia	25
Aprovechamiento de Residuos	26
Estrategias para el manejo de residuos sólidos	27
Valoración y Comercialización de residuos sólidos	28
Residuos Sólidos en Colombia	29
Área de Influencia del estudio	30
Bolsa de Residuos del Oriente antioqueño – BORSI-	33
Metodología	34
Población y muestra	34
Criterios de inclusión.	34
Criterios de exclusión.	35
Métodos y técnicas	35
Elaboración de la ficha encuesta.	35
Visitas y recolección de la información.	35
Análisis descriptivo.	36

Resultados	38
Área de estudio	38
Sobre la identificación de las organizaciones	39
Sobre las características de las organizaciones	42
Sobre la información técnica y de funcionamiento de las organizaciones	44
Efectuar socialización del documento diagnóstico a los diferentes actores involucrados para su conocimiento y competencia	53
Conclusiones	55
Recomendaciones	58
Referencias	60
Apéndices	69

Tablas

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de los residuos	19
Tabla 2. Siete hechos sobre los residuos.	24
Tabla 3. Empresas objeto de estudio, en la región del Valle de San Nicolás	34
Tabla 4. Nombre y ubicación de las organizaciones que transforman Residuos sólidos en la región del valle de San Nicolás	40
Tabla 5. Sobre la infraestructura de las organizaciones que transforma residuos sólidos	43
Tabla 6. Tipo de producto aprovechable por cada una de las organizaciones	44
Tabla 7. Cadena de valoración y comercialización de cada organización	49
Tabla 8. Sobre los permisos ambientales de las organizaciones ante la autoridad ambiental competente	52

Figuras

	Pág.
Figura 1. Beneficios económicos, sociales y económicos del manejo adecuado de la gestión de residuos.	23
Figura 2. Región del valle de San Nicolás	39
Figura 3. Porcentaje de participación de las organizaciones con respecto a su ubicación	41
Figura 4. Porcentaje de participación de las organizaciones con respecto a la generación de empleo	42
Figura 5. Participación en porcentaje de los materiales aprovechables por las organizaciones objeto de estudio	46
Figura 6. Procesos productivos que realizan las organizaciones que transforman residuos aprovechables	47
Figura 7. Procesos productivos que realizan las organizaciones que transforman residuos aprovechables	48
Figura 8. Origen de los residuos sólidos aprovechables que transforman las organizaciones	48

Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Ubicación de las organizaciones en la región valle de San Nicolás.....	69
Apéndice B. Ubicación geográfica de la empresa Ecociencias S.A.S., situada en el municipio de Rionegro.....	70
Apéndice C. Ubicación geográfica de la empresa Transformaciones Girasol S.A.S. situada en el municipio de Rionegro	71
Apéndice D. Ubicación geográfica de la empresa PaysYaragua S.A.S., situada en el municipio de Rionegro.....	72
Apéndice E. Ubicación geográfica de la empresa Escobas y Cepillos Osbe, situada en el municipio de Marinilla.....	73
Apéndice F. Ubicación geográfica de la empresa Inmunizadora Colombia, situada en el municipio de Marinilla.....	74
Apéndice G. Ubicación geográfica de la empresa Riber, situada en el municipio de Marinilla.....	75
Apéndice H. Ubicación geográfica de la empresa Polisetileno Expandible, situada en el municipio de Marinilla.....	76
Apéndice I. Ubicación geográfica de la empresa Cooperativa de trabajo asociado La Alborada, situada en el municipio de El Carmen de Viboral.....	77
Apéndice J. Ubicación geográfica de la empresa Bioestibas S.A.S., ubicada en el municipio de La Ceja.....	78
Apéndice K. Ficha encuesta.....	79

Resumen

El presente documento hace un diagnóstico de las organizaciones que transforman residuos sólidos en el Valle de San Nicolás del Oriente antioqueño. Como producto final, se hace una descripción de éstas con respecto al estado del aprovechamiento de los subproductos que se generan de la transformación de los residuos reciclables, dentro de los que se encuentran el plástico, madera, poliestireno expandido (icopor), vidrio, cartón, metal, entre otros.

El diagnóstico se construyó a partir de una ficha individual en cada organización, en las que recolectaron variables como: identificación, características, información técnica y de funcionamiento de las empresas(ubicación municipal, coordenadas, razón social, número de empleados, área de almacenamiento, tipo de construcción, segregación del tipo de residuos sólido, autorizaciones ambientales cantidad de producto final, entre otras importantes); de éste, se obtuvo una línea base que se constituye en un soporte para que a futuro se proyecten e impulsen estas organizaciones a una red gestora de residuos en la región del Valle de San Nicolás. De esta manera se podrían lograr alianzas estratégicas a través de una plataforma en la web, que permita consolidar, fortalecer y facilitar el aprovechamiento y valoración de los residuos sólidos con cadenas de manejo para la transformación y comercialización de los productos obtenidos de ésta actividad, no sólo en el Valle de San Nicolás, sino también en otras regiones del departamento y del país.

Es por ello que la dinámica de la articulación de estas organizaciones se verá reflejada en los impactos positivos al medio ambiente y a los recursos naturales, además de aumentar la vida útil los rellenos sanitarios de los nueve municipios del valle de San Nicolás, mejorar la calidad de vida de los recicladores de oficio, generación de

empleo, como de brindar a la región del valle de san Nicolás un documento diagnóstico que identifica las empresas que transforma los residuos sólidos aprovechables según su clasificación, procesos de producción y comercialización.

Palabras clave: Residuo sólidos aprovechables, transformación, valoración, articulación.

Introducción

El inadecuado manejo de los residuos sólidos presentados desde la separación en la fuente, transformación, valoración y disposición final, la desarticulación entre los actores y la ausencia de una bolsa de comercialización de los residuos reciclables y productos que se generan de la transformación, están ocasionando un deterioro a los recursos naturales y el medio ambiente en nuestro país y sus departamentos como es el caso de Antioquia en la región del Valle de San Nicolás del Oriente Antioqueño.

El avance en los sistemas, ha permitido que en varias regiones del país como el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, hayan implementado bolsas informativas y de comercialización a través de la web, que promocionan los residuos sólidos reciclables y/o peligrosos, como materias primas y subproductos para actividades económicas que requieren diferentes residuos aprovechables dentro de sus procesos productivos.

Es por ello, que el presente trabajo se constituirá como una herramienta ambiental valiosa para la región del Valle de San Nicolás, por ser un territorio que requiere articular las alternativas de transformación, valoración, comercialización e innovación de residuos sólidos aprovechables, con opciones renovadoras que le permitan a los municipios de la región, la posibilidad de realizar unas adecuadas acciones y actividades entre los diferentes actores involucrados en el proceso de transformación de residuos sólidos reciclables, acorde lo establecido en la parte 3 del Título 2 del Decreto 1077 de 2015, el cual adiciona el tema de aprovechamiento como una actividad complementaria del servicio público de aseo, partiendo de la separación en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje, transformación y valoración.

La presente investigación generará como primera instancia un diagnóstico actual de las organizaciones dedicadas a la transformación de residuos sólidos en la región del Valle de San Nicolás. A través de una ficha, se recolectó información básica de variables como: ubicación, coordenadas, cantidad de material transformado en ton/mes, tipo de producto que se genera del aprovechamiento del material, número de empleos generados, comercialización de los productos, entre otros, que permita caracterizar dichas organizaciones; la información es evaluada y analizada por medio de herramientas como tablas y figuras con su subsecuente análisis.

Finalmente con los resultados obtenidos, se elaborará un diagnóstico actual de las empresas transformadoras de residuos reciclables con su respectivo inventario de las organizaciones, siendo un elemento clave para lograr visualizar las cadenas productivas y de comercialización alrededor del aprovechamiento de los residuos sólidos transformados en el Oriente antioqueño. Con ésta acción, se establecerá en el Valle de San Nicolás beneficios importantes como el aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios, el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, generación de empleo digno estimulando las cadenas del reciclaje, cuidado del medio ambiente desde donde se minimizan los impactos ambientales como la contaminación de los recursos naturales agua, suelo, aire y el paisaje en las zonas urbanas y rurales de los municipios del altiplano. De igual forma, éste diagnóstico será socializado y entregado como producto final de éste proyecto a la comunidad en general y a las instituciones y entidades que les corresponde la gestión de los residuos sólidos para su conocimiento consulta y competencia.

Justificación

El presente trabajo está motivado por la necesidad de identificar y diagnosticar las organizaciones que aprovechan y transforman los residuos sólidos en la región del Valle de San Nicolás la cual corresponde a nueve municipios del oriente cercano (Guarne, San Vicente; Marinilla, El Santuario, El Carmen de Viboral, La Unión, La Ceja, El Retiro y Rionegro) por ser una región de alto potencial a nivel económico, social, comercial, industrial, institucional, educativo, urbanístico, de servicios y ambiental.

Con la implementación y desarrollo de un diagnóstico de las organizaciones ubicadas en la región del valle de San Nicolás, que tienen como objeto la transformación de residuos sólidos aprovechables, se determinarán, clasificarán y especificarán estas actividades económicas, para establecer el estado actual de dichas empresas acorde a las tecnologías aplicadas y a las cadenas de valoración y comercialización; además, se contribuirá a impulsar, promover, sensibilizar y difundir a los habitantes de los municipios del altiplano, la separación en la fuente de los residuos sólidos. Se impulsará beneficios económicos a los recicladores de oficio, empresas de servicios públicos E.S.P. con la recolección, transporte, operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios y aumento de la vida útil del mismo, como en el incremento de los ingresos a familias sin oportunidades laborales estables.

Del mismo modo, se mejora la calidad de vida de sus habitantes, disminuye la contaminación y la acumulación de residuos en los hogares y vías públicas, la contaminación paisajística, hídrica, suelo, aire y demás recursos naturales que se ven implicados con el manejo integral de residuos sólidos.

La cultura de la transformación del material aprovechable cambiará los esquemas mentales y sociales de la comunidad frente a la responsabilidad social en el manejo de residuos sólidos, generando consumo responsable de productos y una escala de valores sociales frente al cuidado, preservación y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente. También se establecerá la posibilidad de crear cadenas productivas alrededor del aprovechamiento y reciclaje de los residuos, facilitando la economía circular de tal forma que se pueda fomentar un mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de la región.

Planteamiento del problema

La situación actual del manejo inadecuado de los residuos sólidos en los municipios de la región del valle de San Nicolás del Oriente antioqueño, está dada por la falta de sensibilización y educación ambiental de la comunidad en general. El desconocimiento de la separación en la fuente, la recolección de residuos sin clasificar en las zonas urbanas y rurales en el Altiplano del Oriente, ha generado una disminución acelerada de la vida útil de los rellenos sanitarios, inadecuada disposición final en vías y fuentes de aguas, contaminación los recursos naturales y el medio ambiente, entre otros.

Los municipios del Valle de San Nicolás, tienen una serie de dificultades para ubicar sus rellenos sanitarios ya sea por costos de la tierra, la destinación de los usos del suelo, cercanías al Aeropuerto José María Córdova, la cultura de la comunidades que rechazan este tipo de proyectos cerca de sus viviendas y otras consideraciones importantes; otra condición que dificulta la selección y establecimiento de éstos, es que muchas de las alternativas propuestas no cumplen con los lineamientos establecidos en el Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible número 1077 de julio 06 de 2015, que aborda aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales.

La necesidad de minimizar la problemática descrita anteriormente, hace necesario la identificación de organizaciones cuyo objeto sea la obtención de residuos sólidos aprovechables como materia prima para su transformación y comercialización en la región del Valle de San Nicolás.

De lo anterior se expone ¿Será que la caracterización de las organizaciones que transforman residuos sólidos en el valle de San Nicolás mejorará la gestión de los residuos sólidos y sus cadenas de comercialización y valoración?

El presente trabajo generará un documento diagnóstico claro y preciso que servirá de línea base en la región del valle de san Nicolás, a los entes territoriales, instituciones, organizaciones y comunidad en general, del conocimiento del material que se aprovecha en la región su valoración y comercialización.

Objetivos

General

Elaborar un diagnóstico de las organizaciones de la Región del Valle de San Nicolás, dedicadas a la transformación de los residuos sólidos aprovechables con fines de valoración y comercialización.

Específicos

- Identificar las diferentes empresas que transforman residuos sólidos aprovechables en la región del valle de San Nicolás, según su clasificación, procesos de producción y comercialización.

- Elaborar un documento con el diagnóstico de las empresas que transforman los residuos reciclables y la especificación de la actividad económica.

- Efectuar socialización del documento diagnóstico a los diferentes actores involucrados para su conocimiento y competencia

Marco Teórico

Antecedentes

El crecimiento de las empresas y de la población en centros urbanos, es una de las principales causas en el aumento de estos residuos sólidos, convirtiéndose en un tema de interés y preocupación para las autoridades, instituciones y comunidades que identifican en ellos una amenaza para la salud humana y el medio ambiente en lo relacionado con el deterioro estético de los centro urbanos y del paisaje natural, así como la proliferación de transmisores de enfermedades y el efecto sobre la biodiversidad (Medina, 1997).

A nivel mundial los residuos sólidos han sido tema de interés en las diferentes cumbres y declaraciones medioambientales celebradas a lo largo de la historia, teniendo así su primer acercamiento en 1972 en la Declaración de Estocolmo donde se expresa que “hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo, atendiendo con mayor solicitud a las consecuencias que puedan tener para el medio ambiente.” (Pantoja, Sol. 2012). En la conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo – CNUMAD- (1992), celebrada en Río de Janeiro –Brasil-, se adoptó el marco político para el desarrollo sostenible, donde el tema de los residuos sólidos se enfatiza en reducir la generación de desechos, el reciclaje y re- uso de todo material al máximo y el tratamiento de los residuos en forma ambientalmente segura. Igualmente menciona, que cada país y ciudad debe establecer sus programas para lograr un manejo adecuado de residuos sólidos acorde con sus condiciones locales y sus capacidades económicas (Acurio, et al., 1997). El informe de la Conferencia de Estocolmo fue analizado por la Asamblea General de las Naciones Unidas, la cual en su vigésima séptima sesión, adoptó una serie de resoluciones, entre

ellas la que creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; desde entonces, el Derecho ambiental ha sido una de las áreas de enfoque prioritarias para el PNUMA (Brusco, 2002). En 1980 el tema de residuos fue incluido como uno de los tres aspectos relevantes en el derecho ambiental (PNUMA, 2008); en la Convención de Viena y el Protocolo de Montreal, se encuentra la necesidad de tomar medidas de protección para la capa de ozono (PNUMA, 2006). El Convenio de Basilea, trabaja los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; en 1989 se plantea como objetivo proteger la salud de las personas y el medio ambiente frente a los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos. (PNUMA, 2011, 3). Como se puede observar, los problemas ambientales han dejado muy deteriorado el planeta y guardan una estrecha relación con problemas económicos y sociales; es así como en 1987 el presidente del Banco Mundial, Sr. Barber B. Conable, exhortó a todas las naciones a hacer un esfuerzo real para cooperar en la conservación del entorno natural mundial cuando dijo: "Tenemos conocimiento de que los recursos básicos de la Tierra, el aire y el agua, sobre los que se sustenta la supervivencia del planeta, están amenazados. Pero el esfuerzo común para resolver los problemas comunes del mundo requiere de cierto grado de coordinación institucional y una dosis de voluntad política, que el hombre invierte más frecuentemente en destruir que en preservar" (López, 2012). En la Declaración de Río Sobre Medio Ambiente y el Desarrollo en 1992, en unos de sus principios dice que "los estados deberán cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la tierra. En vista de que han contribuido en distinta medida a la degradación del medio ambiente mundial, los estados tienen responsabilidades comunes pero diferenciadas. Los países desarrollados reconocen la responsabilidad

que les cabe en la búsqueda internacional del desarrollo sustentable, en vista de las presiones que sus sociedades ejercen en el medio ambiente mundial y de las tecnologías y los recursos financieros de que disponen”. (PNUMA, 2005, 3). Lo que comienza a mostrar un panorama de alerta ante el acelerado ritmo de consumo y manejo inadecuado de los recursos naturales, dando así lugar a la cumbre de Río de 2012 en la cual se manifiesta la necesidad de un desarrollo sostenible de los recursos. Existen una serie de Convenios y Declaraciones de gran relevancia ambiental tales como el Protocolo de Kioto, sobre Cambio Climático; el Convenio de Róterdam sobre el consentimiento informado previo relativo al Comercio Internacional de Sustancias Químicas y Plaguicidas Peligrosos (PIC); el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología, en el marco del Convención de Diversidad Biológica y el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (PoPs o COPs) (Brusco, 2002).

Definición de Residuo Sólido

El decreto 838 (2005), define el residuo sólido o desecho, como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

Clasificación de Residuos Sólidos

En la tabla 1, se encuentra la clasificación de los residuos sólidos.

Tabla 1. Clasificación de los residuos

TIPO	CLASIFICACION	DEFINICION	EJEMPLO	MANEJO
No peligroso	Residuos Aprovechables	Cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo. Decreto 1713 de 2002	Papeles: archivo, kraft, cartulina, periódico. Cartón y plegadiza Vidrio Plástico: envases, bolsas, vasos, PET. Metales Tetra	Reciclaje Reutilización
	Residuos no aprovechables	Todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, por lo tanto requieren disposición final. Decreto 1713 de 2002.	Papel Tisúes: higiénico, servilletas, toallas de mano, pañales. Papel encerado y metalizado Cerámicas. Material de barrido Colillas de cigarrillo Icopor	disposición final
	Residuo orgánico biodegradable	Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica.	Los restos de comida, de fruta, cáscaras, carnes, huevos. Material vegetal	Compostaje Lombricultivo
Peligrosos	Residuos Peligrosos	Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas,	RAEE Pilas y baterías Químicos Medicamentos Aceites usados	Tratamiento Incineración Disposición en celda de Seguridad

TIPO	CLASIFICACION	DEFINICION	EJEMPLO	MANEJO
		<p>inflamables, infecciosas o radiactivas que puede causar riesgo a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques o embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Decreto 4741 de 2005</p>	<p>Biológicos</p>	
<p>Residuos Especiales</p>		<p>Residuos sólidos que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.</p>	<p>Escombros Lantas Colchones Muebles Estantes Lodos</p>	<p>Servicio especial de recolección</p>

Fuente: Elaboración propia, a partir de los conceptos encontrados en la Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos.

Ciclo de vida de los Residuos

El ciclo de vida de los residuos, está compuesto de una serie de etapas, la cual comienza con la generación que está estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas de la población; luego sigue el transporte y la recolección, los cuales son retirados de la vía mediante la recogida manual o mecanizada y transportados hacia las plantas de clasificación o hacia los vertederos de disposición final; los residuos útiles como fuente de materia prima son clasificados según su composición e incluye además, la separación selectiva de los residuos según su naturaleza y/o su destino final; algunos de ellos se pueden reutilizar lo que alarga el ciclo de vida y otros se almacenan para ser usados como materias primas en la etapa de reciclaje, la transformación de los residuos orgánicos e inorgánicos en las instalaciones destinadas a este fin y con la tecnología apropiada, en base al volumen de productos y a las demandas del comprador de estos una vez transformados. (ONUUDI, 2007).

Sistemas Integrados de Gestión

El manejo de residuos sólidos ha trascendido a esquemas de disposición final en relleno sanitario hacia sistemas integrados de gestión, donde los residuos se consideran como un recurso aprovechable (Dong et al., 2014; Laurent et al., 2014), que aparte de contemplar aspectos técnicos, también deben garantizar la sostenibilidad de tales sistemas a lo largo del tiempo (Ramírez, 2014). También ha trascendido de esquemas de disposición final en relleno sanitario hacia sistemas integrados de gestión, donde los residuos se consideran como un recurso aprovechable (Dong et al., 2014; Laurent et al., 2014), que aparte de contemplar aspectos técnicos, también

deben garantizar la sostenibilidad de tales sistemas a lo largo del tiempo (Zurbrügg et al., 2012). En países en vías de desarrollo el manejo de residuos sólidos presenta dificultades, debido a volúmenes de generación creciente, altos costos de gestión y limitaciones de conocimiento respecto a los factores que influyen en su manejo adecuado (Abarca et al., 2013). En América Latina y el Caribe los esfuerzos de las autoridades para fortalecer los sistemas de gestión de residuos sólidos son limitados por los hábitos de consumo, la creciente tasa de generación, composición, coberturas de recolección y prácticas de manejo inadecuadas, sumado a dificultades para lograr de finanzas sostenibles y establecimiento de cooperación público-privada (BID, 2011).

La mayor parte de la gestión de residuos, y en particular la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU), se realiza en el ámbito local, no nacional. Sin embargo, hacer de la gestión de residuos una prioridad nacional supone una buena oportunidad para visibilizar este tema política y socialmente, para destinar recursos que sean acordes con el grado de prioridad que se le ha otorgado y para garantizar la coordinación de las iniciativas y su buen funcionamiento (PNUMA, 2013).

Retos y Oportunidades que planean los Residuos Sólidos

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2012), se llega a la conclusión que los residuos plantean grandes retos pero también oportunidades, especialmente en los países vía de desarrollo; en la figura 1, se pueden observar los beneficios económicos, sociales y económicos que se pueden alcanzar, cuando se hace un manejo adecuado de la gestión de residuos. (PNUMA, 2013).

Figura 1. Beneficios económicos, sociales y económicos del manejo adecuado de la gestión de residuos.



Fuente: Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos (2013).

Existen siete hechos que hablan sobre los residuos y de las oportunidades que pueden ofrecer en la transformación y aprovechamiento de estos, en la tabla 2, se encuentran descritos.

Tabla 2. Siete hechos sobre los residuos.

HECHOS	DESCRIPCION
Generación de residuos	Se estima que en el mundo, se recogen 1.300 millones de toneladas de residuos sólidos al año. Se calcula que esta cifra alcanzará los 2.200 millones de toneladas en 2025 y que el incremento provendrá, en su mayoría, de los países en desarrollo.
Gases de efecto invernadero	La fracción orgánica de los residuos sólidos produce el 5% de los gases de efecto invernadero.
Tamaño del mercado	Se estima que el mercado mundial de los residuos, desde la recolección hasta el reciclado, alcanza los 410.000 millones de dólares al año, sin incluir el importante segmento informal de los países en desarrollo.
Ahorro de recursos	El reciclado de una tonelada de aluminio permite ahorrar 1,3 toneladas de residuos de bauxita, 15 m ³ de agua de enfriamiento, 0,86 m ³ de agua de proceso y 37 barriles de petróleo, al tiempo que se evita la emisión de 2 toneladas de dióxido de carbono y 11 Kg. de dióxido de azufre.
El Empleo	De acuerdo a estimaciones realizadas en la Unión Europea, se calcula que viene generando porcentajes muy altos de crecimiento; en el 2007 fue de un 47%.
Desperdicios de Alimentos	A nivel mundial, se viene desperdiciando alrededor de un tercio de alimentos producidos para el consumo humano. El cálculo aproximado es de 1300 millones de toneladas al año.
Rentabilidad	Una tonelada de basura electrónica, contiene la misma cantidad de oro que 5 a 15 toneladas de oro mineral y su cantidad de cobre, aluminio y metales raros supera las cantidades que se encuentran en las minas. Es la veta más rica de minerales que se puede encontrar.

Fuente: Elaboración propia, a partir de los conceptos encontrados en la Guía para la Elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos (2013).

Gestión Integral de Residuos en Colombia

En el Decreto 1713 (2002), se define Gestión integral de residuos sólidos: al conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. El manejo de residuos sólidos en Colombia, ha sido función de las empresas prestadoras del servicio de aseo. En 1975, el Ministerio de Salud, desde la dirección de Saneamiento Ambiental, realizó un diagnóstico identificando problemas como los bajos niveles de cobertura, uso inadecuado de equipo, ausencia de servicios de aseo en centros urbanos menores y zonas periféricas y que ni un solo centro urbano utilizaba en proceso de disposición final controlado, pero se realizaban actividades de recuperación de papel, cartón, vidrio como envase, chatarra y hueso, entre los elementos de mayor mercado. Estudios realizados en el país como: Contaminación industrial en Colombia (1994), Estado del Ambiente en Colombia (1994), Análisis sectorial de residuos sólidos en Colombia (BIRF- OPS, 1996), muestran que la problemática ambiental de residuos sólidos está asociada a seis aspectos fundamentales como son las practicas inadecuadas en la disposición final de residuos, manejo de estos residuos ligados a la prestación del servicio domiciliario de aseo; generación creciente de residuos y deficiencias en el aprovechamiento de los mismos, bajo desarrollo institucional del sector, falta de educación y participación ciudadana en el manejo de residuos y falta de consciencia sobre la magnitud del problema.(BIRF, 1996).

El problema de la gestión de residuos en la mayoría de los países en desarrollo es la desorganización y descuido (PNUD, 2013). Los residuos se gestionan por sus

flujos, que se identifican a partir de unas fuentes; algunas de ellas generan residuos específicos como actividades de construcción y demolición, otros tienen su origen de otras fuentes como hogares, establecimientos públicos, centros minoristas. Los flujos están compuestos de diferentes materiales, que tienen diferentes impactos y en consecuencia, los métodos que se utilizan para recogerlos, valorizarlos, procesarlos o eliminarlos pueden variar y dependiendo de su clasificación requieren tratamientos diferentes. La jerarquía en la gestión de recursos, indica un orden de preferencia de medidas conducentes a reducir y gestionar los residuos los elementos que se deben tener en cuenta son la prevención, reducción, reciclaje, recuperación y eliminación (UNEP, 2012).

Aprovechamiento de Residuos

En el decreto 2981 (2013) se encuentra definido el aprovechamiento como la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2013). El decreto 838 (2005), define la disposición final de residuos sólidos como el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

El decreto 838 (2005), hace referencia a que la producción diaria per cápita, es la cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de

Kg./hab-día o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar según estimaciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE-. Se calcula que un ciudadano común genera en promedio un kilogramo de basura por día y en la industria, el monto es muy superior; estimaciones realizadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS– en Colombia se generan más de 28.000 toneladas de residuos diarios, pero solo entre un 10% y un 16% de éstos, son aprovechados por los recicladores informales, a razón de unos dos millones de toneladas por año; el porcentaje restante se acumula en los botaderos a cielo abierto, enterramientos o en el mejor de los casos rellenos sanitarios. Es de anotar que el 75% de estos residuos provienen de los hogares, y de ésta cantidad el 80% podría ser reciclado de acuerdo a la Organización para la cooperación y desarrollo Económico –OECD-; la Comisión Económica para América Latina – ECLAC- aduce que en Colombia se registran bajos niveles de recogida selectiva y de separación en origen en los hogares; la tasa de reciclaje aunque viene en aumento, es muy pequeña aún (Evas, 2014).

Estrategias para el manejo de residuos sólidos

Es importante concebir estrategias para la adaptación de residuos sólidos, ya que se estima que el 60 % de los desperdicios que se generan en el hogar son susceptibles de ser aprovechadas nuevamente (Secretaría del Medio y Ambiente y Desarrollo territorial - Alcaldía de Envigado, 2011). Un grupo de ecólogos del banco mundial recomienda poner en práctica la regla de las tres erres: reducir, reutilizar, reciclar; estas acciones contribuyen al ahorro y a disminuir el deterioro ambiental que sufre el planeta (Evas, 2014). El Papa Francisco (2015), en la encíclica Laudato Si,

hace un llamado de atención para cuidar la casa común, ya que estamos produciendo cientos de millones de toneladas de residuos por año, “muchos de ellos no biodegradables: residuos domiciliarios y comerciales, residuos de demolición, residuos clínicos, electrónicos e industriales, residuos altamente tóxicos y radioactivos. La tierra, nuestra casa, parece convertirse cada vez más en un inmenso depósito de porquería”, y aunque muchas veces se toman medidas, el hombre no ha sido capaz de absorber y reutilizar residuos y desechos; el propone adoptar un modelo circular de producción que asegure recursos para todos y para las generaciones futuras, y que supone limitar al máximo el uso de los recursos no renovables, moderar el consumo, maximizar la eficiencia del aprovechamiento, reutilizar y reciclar. Abordar esta cuestión sería un modo de contrarrestar la cultura del descarte.

Valoración y Comercialización de residuos sólidos

Los lineamientos para la valoración y comercialización de residuos sólidos, están descritos, en los artículos 92, 93 y 94 del decreto 2981 (2013); estos deben cumplir por lo menos con los siguientes criterios y requerimientos, para que los métodos de aprovechamiento se realicen de forma óptima:

- Para la reutilización y reciclaje los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente separados por tipo de material.
- Para el compostaje y lombricultura no deben estar contaminados con residuos peligrosos, metales pesados, ni bifenilospoliclorados.

- Para la generación de energía, valorar parámetros tales como, composición química, capacidad calorífica y contenido de humedad, entre otros importantes.

Residuos Sólidos en Colombia

Colombia cuenta con 32 Departamentos que comprenden 1101 municipios los cuales generan cerca de 25.079 toneladas métricas diarias de residuos sólidos domésticos, según información reportada al Sistema único de La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –SSPD (2009), determinó que la generación de estos residuos está distribuida de la siguiente manera: el 40.79% (10.031 t/día) del volumen total de residuos producido a nivel nacional, corresponde a las cuatro grandes ciudades del país, de este porcentaje el 23,48 % se producen en Bogotá D.C, seguido de Cali con el 8,00%, Medellín con el 7,16% y Barranquilla con el 2,15%. El 18.7% del total nacional (4.690 t/día) es generado en 28 ciudades capitales y el 40.5% (10.156 t/día) es generado en los 1.069 municipios restantes. La producción per-cápita del país es de 0.6 Kg./hab/día, pero varía dependiendo del tamaño de la ciudad; por ejemplo, en grandes ciudades como Bogotá se tiene un valor medio de 0.95 kg./hab/día, en ciudades intermedias de 0.81 Kg./hab/día y en poblaciones pequeñas 0.31 kg./hab/día, colocando esta información, a las grandes capitales de departamento como las de mayor generación de residuos por persona y por ciudad (Alcaldía Santiago de Cali, 2009).

Antes de la expedición de la Resolución 1390 de 2005, el 27.13% de las toneladas de residuos sólidos producidos en el país, era dispuesto por 737 municipios en 604 sitios inadecuados (botaderos a cielo abierto, enterramientos, quemas y

cuerpos de agua). Solamente 348 municipios realizaban la disposición final en 143 rellenos sanitarios y 32 plantas de aprovechamiento, donde se disponía el 72.87% de las toneladas generadas diariamente. El mayor porcentaje de éstos, lo constituyen los residuos con alta concentración de materia orgánica en particular productos vegetales, animales y papel. Según datos de la SSPD, actualmente la disposición final de residuos se hace en el 92.8% (23.283 t/día) en rellenos sanitarios o plantas integrales de tratamiento, persistiendo la disposición inadecuada del 7.2% de los residuos (1.769 t/día). (Alcaldía Santiago de Cali, 2009).

Área de Influencia del estudio

La subregión del Oriente Antioqueño está localizada en el sur oriente del Departamento de Antioquia. Limita al occidente con el Valle de Aburra y al oriente con la llanura aluvial del río Magdalena. Su límite al norte está dado por la divisoria de aguas de los ríos Nus y Nare, mientras que al sur limita con el Departamento de Caldas, a lo largo de los ríos Arma y Samaná. Este se divide en cuatro subregiones: Altiplano, Embalses, Bosques y Paramos, y cuenta con 23 municipios: Abejorral, Alejandría, Argelia, Carmen de Viboral, Cocorná, Concepción, El Peñol, El Retiro, El Santuario, Granada, Guarne, Guatapé, La Ceja, La Unión, Marinilla, Nariño, Rionegro, San Carlos, San Francisco, San Luis, San Rafael, San Vicente y Sonson.

La región del altiplano, está conformado por los municipios de Rionegro, Marinilla, El Carmen de Viboral, El Retiro, El Santuario, Guarne, La Ceja, La Unión y San Vicente. Esta zona, es el yacimiento de la mayor parte de los ríos que abastecen los embalses para la generación energética; además cuenta con un aeropuerto internacional y zona franca, presenta la más alta tasa de densidad vial de Antioquia

(362, 6 m/Km²), con una proporción de vías pavimentadas equivalentes al 17,12% frente al 15,8 del departamento (PNUD, 2013).

La gestión ambiental integrada y compartida propone como elemento fundamental en la construcción social de territorio donde se vea la participación y vinculación de todos los actores sociales y sectores que estén comprometidos en la construcción de una cultura ambiental que permita avanzar en el desarrollo y sostenibilidad de la diversidad natural y socio cultural del país. (DNP – 2010). La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE- desde el año 1992 viene cofinanciando estudios para el diseño y construcción en los municipios de su jurisdicción, rellenos sanitarios de acuerdo con las disposiciones, se ha preocupado también, por el manejo y disposición final de los residuos sólidos con participación de la comunidad, realizando pilotos en el Carmen de Viboral, El Peñol y San Vicente los cuales lograron la implementación de la experiencia y se vienen replicado el desarrollo programas con grupos asociativos de reciclaje, recuperación y transformación de residuos sólidos; además, los municipios de jurisdicción de CORNARE, cuentan con el programa en la operación de manejo integral de residuos sólidos (Valencia, 2010), con la participación de entes territoriales, empresas de servicio público de aseo y la autoridad ambiental para buscar alternativas de solución regional que permitan el desarrollo de proyectos sostenibles con economía de escala y cadenas productivas (Área Metropolitana del Valle de Aburra, 2006).

Un problema del Oriente antioqueño frente al tema del manejo de los residuos sólidos, es no contar con un relleno sanitario para la disposición final de los residuos, teniendo que hacer uso de los de otras subregiones. Rionegro, Guarne y El Retiro, envían sus residuos al relleno ambiental La Pradera; los vehículos de la empresa Río

Aseo Total, de Rionegro, deben recorrer diariamente en promedio 250 kilómetros (Gobernación de Antioquia, 2015)

Según Duque (2012), de las aproximadamente 6375 toneladas de residuos generados en el Oriente antioqueño, sólo se están recuperando 1125, de las cuales 280 toneladas corresponden a residuos sólidos inorgánicos, 620 son residuos sólidos orgánicos. En municipios como San Vicente, Rionegro, El Carmen de Viboral, La Ceja y El Retiro, se están aprovechando para la obtención de compostaje y/o humus; las 225 toneladas pertenecen a otros residuos no recuperables como residuos de hospitales, barrido de calles, restos de cerámica, entre otros.

La Secretaría de Agricultura de Desarrollo Rural, en asocio con la Universidad de Antioquia, ejecuta el proyecto aprovechamiento energético y material de los residuos sólidos orgánicos urbanos, con el propósito mejorar las características del suelo a través de la incorporación de materia orgánica transformada en fertilizantes líquidos y sólidos –compostaje- en el Oriente y Suroeste del Departamento. Se trata de un proyecto piloto, de investigación aplicada que se viene desarrollando en los municipios de El Carmen de Viboral y Támesis. La primera localidad fue seleccionada entre los 23 municipios del Oriente debido al compromiso de la comunidad con el manejo y la separación de los residuos orgánicos (Gobernación de Antioquia, 2014).

Toda pretensión de cuidar y mejorar el mundo supone cambios profundos en los estilos de vida, los modelos de producción y de consumo, las estructuras consolidadas de poder que rigen hoy la sociedad.

Bolsa de Residuos del Oriente antioqueño – BORSI-

Esta bolsa de residuos fue creado por el Centro Nacional de Producción más Limpias y Tecnologías Ambientales de Colombia, para fomentar el intercambio de residuos y subproductos industriales, mediante transacciones de compraventa entre demandantes y ofertantes y a través de la recuperación, el reciclaje y la reintroducción de dichos materiales a las cadenas productivas.

En el Oriente Antioqueño surge de la necesidad brindarle a las empresas asentadas en la región de los Valles de San Nicolás una alternativa de manejo adecuado de sus residuos, en el marco de los compromisos adquiridos en los distintos convenios de producción más limpia firmados entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, CORNARE y gremios de sectores productivos, entre ellos la Corporación Empresarial del Oriente – CEO-Asocolflores y Fenavi, y contribuir con el mejoramiento del desempeño ambiental, la reducción de la contaminación, la protección del medio ambiente y la competitividad de las empresas de la región.

Las Bolsas regionales operan con la publicación de anuncios de ofertas y demandas de residuos y subproductos industriales y puede acceder cualquier persona interesada; el sistema es confidencial, ya que solo conoce la identidad del anunciante y el interesado la Bolsa regional y los datos se publican codificados; en el momento que se abre la posibilidad de la transacción, se le entrega al anunciante los datos de quién solicita la información, para que lo contacte directamente, verifique su identidad y realicen la transacción (BORSI, 2016).

Metodología

Población y muestra

Se tomó una población de 16 empresas que manejan residuos sólidos aprovechables en la región del valle de San Nicolás, de éstas, se seleccionó una muestra de 9 organizaciones que transforman residuos sólidos aprovechables en la región del valle de San Nicolás. El tipo de organización varía debido a que no todas transforman los residuos sólidos y le dan un valor agregado al residuo que convierten en otro producto. En la tabla número3, se puede observar las empresas objeto del estudio y la ubicación en la región del valle de San Nicolás, así:

Tabla 3. Empresas objeto de estudio, en la región del Valle de San Nicolás

#	Nombre de la organización	Ubicación
1	Ecociencias S.A.S.	Rionegro
2	Transformaciones Girasol S.A.S.	Rionegro
3	PaysYaragua S.A.S.	Rionegro
4	Escobas y Cepillos Osbe	Marinilla
5	Inmunizadora Colombia	Marinilla
6	Riber	Marinilla
7	Polisetileno Expandible	Marinilla
8	Cooperativa de trabajo asociado La Alborada	El Carmen de Viboral
9	Bioestibas S.A.S.	La Ceja

Criterios de inclusión.

La Corporación Autónoma Regional Río Negro Nare – Cornare, Subdirección General de Planeación, Oficina de Ordenamiento Ambiental del Territorio y Gestión del Riesgo, grupo de residuos sólidos; brindó información primaria correspondiente a un listado inicial de 16 empresas que manejan residuos; solo se incluyeron las organizaciones que transforman residuos en la región del valle de San Nicolás, caso

contrario de las organizaciones que almacenan, clasifican, trituran y comercializan el residuo sin transformar.

Criterios de exclusión.

Para efectos del presente trabajo no se tomarán 7 organizaciones debido a que no cumplen con el objeto de estudio de transformar residuos aprovechables, no están legalmente constituidos o son muy pequeños, lo que no aportarían al presente trabajo. Es por ello que la muestra corresponde al 56.25%, del total de la población, asentada en la región del valle de San Nicolás y que transforma residuos sólidos.

Métodos y técnicas

Elaboración de la ficha encuesta.

Se elaboró un diseño de ficha con tres temas representativos correspondientes a la identificación, caracterización e información técnica y de funcionamiento, con preguntas abiertas y cerradas las cuales brindan una mayor claridad frente al estado actual de las organizaciones.

Visitas y recolección de la información.

Una vez realizadas y diligenciadas las fichas encuesta sobre la identificación de la organización, las características físicas y la información técnica del funcionamiento de las organizaciones, se procede a desarrollar el análisis descriptivo a través de tablas y figuras de cada una de las variables que hacen parte de la ficha encuesta, que se describen en el numeral del diagnóstico.

La aplicación de la ficha se realizó durante los meses de septiembre y octubre del año 2015, visitando el total de las empresas de la región del valle de San Nicolás objeto de estudio, se puede apreciar la ficha de encuesta en el Apéndice K del presente documento.

Una vez se diseñó y ajustó la ficha encuesta prototipo, se procedió a visitar cada una de las organizaciones, entrevistando a cada representante legal. Se tomó un dato en campo para georeferenciar con el sistema de geoposicionamiento global gps, información que fue ingresada al software ArcMap versión 10.2, del cual se generaron mapas de posición de cada una de las organizaciones, ver en apéndices figuras a, b, c, d, e, f, g, h, i y j; ésta actividad tuvo una duración aproximada de dos horas por diligenciamiento de la encuesta. Sobre la información recolectada, no fue necesaria la tabulación de los datos obtenidos, como se había proyectado inicialmente ya que la cantidad de organizaciones encuestadas permitieron hacer un análisis individual, colectivo y comparativo.

Análisis descriptivo.

Acerca del cumplimiento del primer objetivo de identificar las diferentes empresas que transforman residuos sólidos aprovechables en la región del valle de San Nicolás, según su clasificación, procesos de producción y comercialización, se tomaron diferentes variables en la ficha encuesta, dentro de las cuales se encuentran: Nombre del municipio, ubicación, georeferenciación, número de empleados, características técnicas y de funcionamiento de la organización, entre otras, éstas variables permitieron hacer un análisis y estimación de los resultados, brindando un

mayor conocimiento y claridad frente a la identificación de las empresas; información que se incorporaron en el documento mediante tablas y figuras.

Sobre el cumplimiento del segundo objetivo que corresponde a la elaborar un documento con el diagnóstico de las empresas que transforman los residuos reciclables y la especificación de la actividad económica, este se muestra en el capítulo de resultados, desde donde se hace un análisis de cada una de las variables, se elaboran tablas comparativas, barras y tortas.

Finalmente, y para el cumplimiento del tercer objetivo correspondiente a efectuar socialización del documento diagnóstico a los diferentes actores involucrados para su conocimiento y competencia, se recurrirá a la página Web de la Corporación Autónoma Regional Río Negro Nare – Cornare, quienes a través de su aplicativo, podrán socializar el documento diagnóstico del presente trabajo.

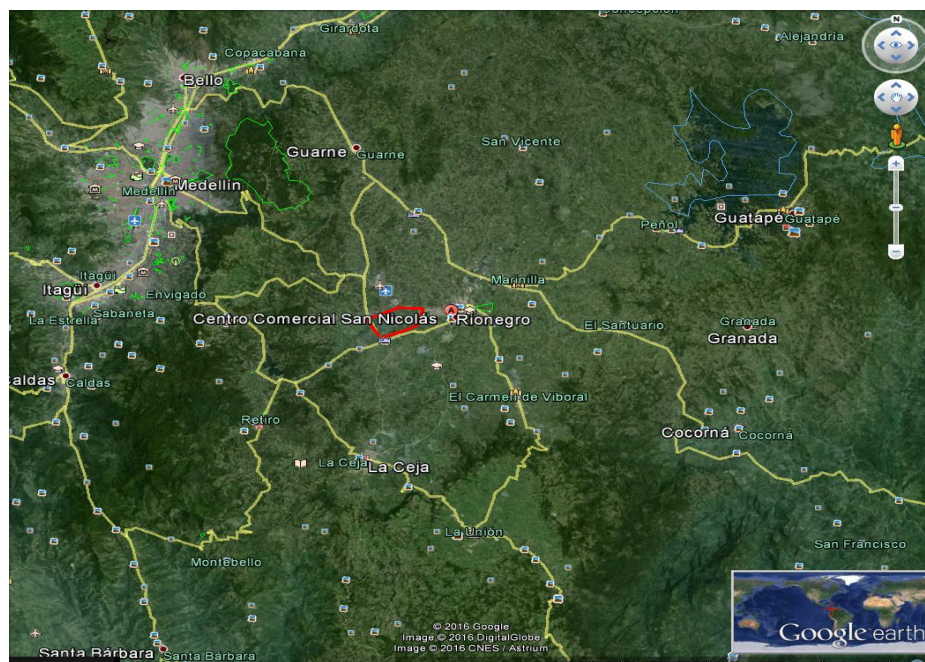
Resultados

A continuación se referencia el análisis de los resultados teniendo en cuenta los objetivos propuestos, para lo cual se hace una evaluación de la labor que realiza cada una de las empresas seleccionadas con respecto a su organización administrativa, descripción del espacio físico, tipo de producto aprovechable que utiliza en el proceso, producto final que genera con la comercialización y valoración.

Área de estudio

El contexto local, la región del valle de San Nicolás está ubicada en el oriente del departamento de Antioquia, extremo Noroccidental de Colombia, al norte de Suramérica. Se encuentra entre las coordenadas geográficas 5° 24' 39.77" N, 75° 34' 58.92" W y 6° 35' 11.78" N, 75° 13.58" W, posee altos niveles de pluviosidad, con una media anual de 2.500 m.m., con un área de 176.600 hectáreas (31.400 urbanas y 145.200 rurales) y una población total de 399.341 habitantes le corresponde los municipios de Rionegro, El Carmen de Viboral, La Ceja, Marinilla, La Unión, San Vicente, El Retiro, El Santuario y Guarne. A continuación se muestra en un mapa del aplicativo google earth la región en mención.

Figura 2.Región del valle de San Nicolás



Fuente: google earth, el día 15 de febrero de 2016.

Sobre la identificación de las organizaciones

Las actividades de transformación de los residuos sólidos aprovechables en la región del valle de San Nicolás, corresponden a nueve organizaciones, las cuales se encuentran ubicadas en los diferentes municipios del altiplano del Oriente. En la tabla 4, se puede apreciar cada una de estas empresas con respecto a su ubicación geográfica.

Tabla 4. Nombre y ubicación de las organizaciones que transforman Residuos sólidos en la región del valle de San Nicolás

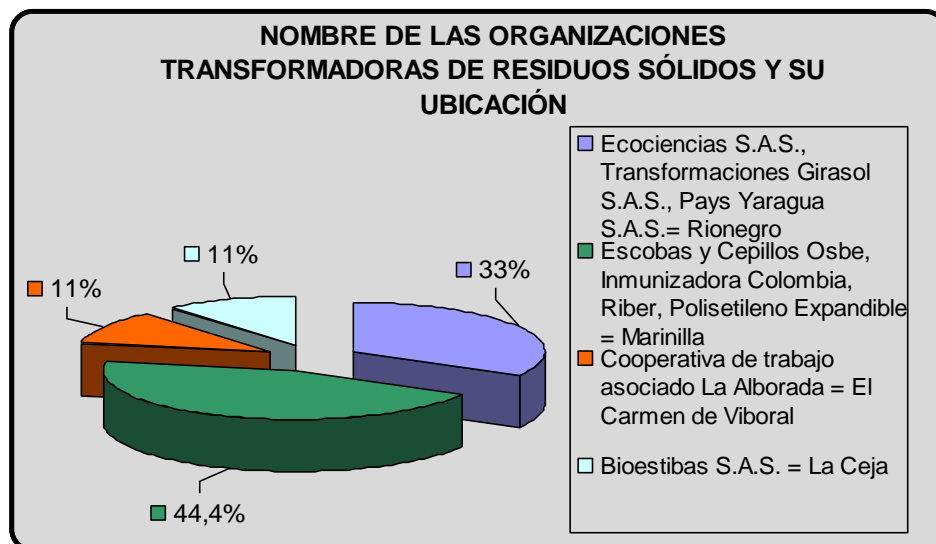
#	Nombre de la organización	Ubicación	Número de Identificación Tributaria nit	Nombre de vereda / dirección	Cantidad de empleados
1	Ecociencias S.A.S.	Rionegro	900.381.570-5	Vereda Las Lajas, km. 36, Autopista Medellín – Bogotá	46
2	Transformaciones Girasol S.A.S.	Rionegro	900.636.048-8	Vereda Las Lajas, km. 36, Autopista Medellín – Bogotá	5
3	PaysYaragua S.A.S.	Rionegro	900.523.747-2	Vereda Galicia(sector Imusa)	3
4	Escobas y Cepillos Osbe	Marinilla	70.900.468-1	Calle 30 # 22-95, sector El Convenio	32
5	Inmunizadora Colombia	Marinilla	811.000.434-5	km. 40, Autopista Medellín - Bogotá	40
6	Riber	Marinilla	900.875.420-2	Calle 30 # 18 – 40, sector El Convento	13
7	Polisetileno Expandible	Marinilla	811.004.354-5	km. 40, Autopista Medellín - Bogotá	30
8	Cooperativa de trabajo asociado La Alborada	El Carmen de Viboral	811.006.758-3	Calle 30 # 30 – 59, parque principal	16
9	Bioestibas S.A.S.	La Ceja	900.620.264-2	Carrera 13 # 19- 131	18
Total					203

De la tabla anterior se puede observar que de las nueve organizaciones, cuatro se concentran en el municipio de Marinilla, tres en el municipio de Rionegro y una en El Carmen de Viboral y La Ceja, respectivamente. Se observa también, que los municipios de Guarne, San Vicente, El Santuario, La Unión, y El Retiro, en el momento no cuentan con empresas transformadoras de residuos sólidos.

De igual forma, en la figura 3, se visualiza que los porcentajes de participación de las organizaciones con respecto a su ubicación, para lo cual el municipio de Marinilla tiene una participación del 45% de las empresas que transforma residuos

sólidos, el municipio de Rionegro tiene una participación del 33% y para el municipio de La Ceja y El Carmen de Viboral cada uno una participación del 11%.

Figura 3. Porcentaje de participación de las organizaciones con respecto a su ubicación



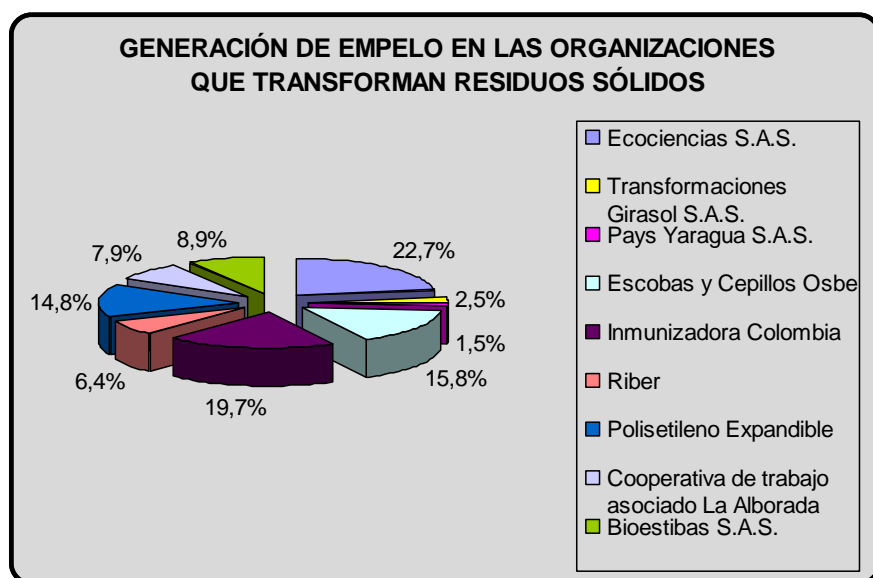
De igual forma, se puede observar que estas organizaciones se encuentran ubicadas en la zona urbana de los municipios o en el corredor de la Autopista Medellín-Bogotá; ninguna se encuentra ubicada en corregimientos o veredas retiradas de las cabeceras municipales; lo que indica que para éstas organizaciones ubicarse cerca de las cabeceras municipales y vías de orden nacional, les facilita la adquisición de las materias primas (residuos sólidos aprovechables) y la comercialización de los productos terminados.

Se observa además que las nueve organizaciones cuentan con el número de identificación tributaria nit, que muestra que todas se encuentran organizadas de forma administrativa y financiera lo que les permitirá a futuro agruparse.

Las nueve organizaciones generan un total de 203 empleos directos, discriminados así: Ecociencias S.A.S. con 46, Inmunizadora Colombia con 40, Escobas

y Cepillos Osbe con 32, Polisetileno Expandible con 30, Bioestibas S.A.S. con 18, Cooperativa de trabajo asociado La Alborada con 16, Riber con 13, Transformaciones Girasol S.A.S con 5 y PaysYaragua S.A.S. con 3 empleos., A continuación se muestra en la figura número 4, la participación de las empresas con respecto al empleo generado.

Figura 4. Porcentaje de participación de las organizaciones con respecto a la generación de empleo



Sobre las características de las organizaciones

Con respecto a las instalaciones donde se realizan estas actividades económicas y su capacidad de almacenamiento, se encontró que el total de las nueve empresas ocupan un área de 19.200 m², correspondiente 1.92 hectáreas. Esto indica que el área de ocupación de estas empresas es pequeña, sí se compara desde el punto de vista del beneficio ambiental que generan; es de anotar que todos cuentan con una infraestructura que brinda seguridad y permite estabilidad para hacer este tipo de actividades en los diferentes espacios donde están ubicadas. Dentro de las

características más relevantes se encuentran: edificaciones tradicionales con techo de teja de zinc, barro, plástico y eternit, piso en concreto y paredes de adobe o guadua. La tabla 5 muestra en detalle la infraestructura física de las empresas que transforman residuos.

Tabla 5. Sobre la infraestructura de las organizaciones que transforma residuos sólidos

#	Nombre de la organización	Área de la capacidad de almacenamiento o m ²	Estructura de techos, paredes y pisos	Material de construcción de la edificación
1	Ecociencias S.A.S.	10.000	Con paredes de adobe, piso de cemento y techo de zinc	Tradicional
2	Transformaciones Girasol S.A.S.	350	Con paredes de adobe, piso de cemento y techo de zinc	Tradicional
3	PaysYaragua S.A.S.	500	Con paredes de adobe y plástico, piso de cemento y techo de plástico	Guadua
4	Escobas y Cepillos Osbe	2.000	Con paredes de guadua, piso con baldosa y techo de teja de barro	Tradicional
5	Inmunizadora Colombia	3.000	Con paredes de adobe, piso de cemento y techo de zinc	Tradicional
6	Riber	600	Con paredes de adobe, piso de cemento y techo de eternit	Tradicional y guadua
7	Polisetileno Expandible	800	Con paredes de adobe, piso de cemento y techo de eternit	Tradicional
8	Cooperativa de trabajo asociado La Alborada	700	Con paredes de adobe, piso con estibas y techo de zinc	Tradicional y guadua
9	Bioestibas S.A.S.	1.250	Con paredes de adobe, piso de cemento y techo de zinc	Tradicional
Total		19.200		

- De los resultados de la ficha encuesta se observa que el 100% de las organizaciones objeto de estudio cuentan con un área de cargue y descargue del material aprovechable. El 66.6% de éstas organizaciones tienen un lugar para realizar la actividad de pesaje y poseen báscula. Las restantes que son tres organizaciones no poseen área de pesaje y equipo de báscula y de las nueve organizaciones solo una el 11.1%, no tiene un sitio para hacer la actividad de clasificación del material aprovechable.

- El 100% de las organizaciones objeto de estudio, poseen servicios sanitarios y un espacio destinado para el área administrativa.

- De igual forma el 100% de las organizaciones objeto de estudio cuentan con servicio públicos de energía, agua y tratamiento de aguas residuales.

Sobre la información técnica y de funcionamiento de las organizaciones

En la tabla número 6, se observa el tipo de residuos aprovechables que transforman las organizaciones objeto de estudio; para lo cual se pueden establecer variedad en los diferentes tipos de residuos: plástico, madera, tallos de hortensia, cartón, papel, embases de plaguicidas, polietileno expandible, lona y otros residuos aprovechables importantes.

Tabla 6. Tipo de producto aprovechable por cada una de las organizaciones

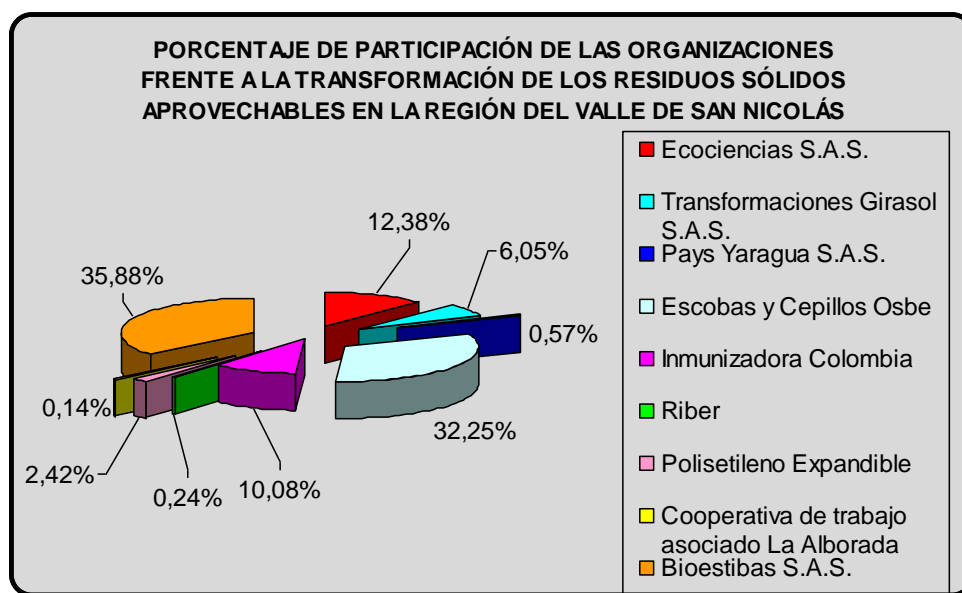
#	Nombre de la organización	Tipo de residuos aprovechable	Cantidad (t/mes)
1	Ecociencias S.A.S.	Plástico: Polietileno tereftalato, PEAD 2: Polietileno de alta densidad, PVC 3: Policloruro de vinilo, PEBD 4: Polietileno de baja	30.7

#	Nombre de la organización	Tipo de residuos aprovechable	Cantidad (t/mes)
		densidad, PP 5: Polipropileno, PS 6: Poliestireno Otros 7.	
2	Transformaciones Girasol S.A.S.	Embases de plaguicida rígido: (pead 2)	15
3	PaysYaragua S.A.S.	Cartón, papel	1.41
4	Escobas y Cepillos Osbe	PET 1: Polietileno tereftalato, PEAD 2: Polietileno de alta densidad, PVC 3: Policloruro de vinilo, PEBD 4: Polietileno de baja densidad, PP 5: Polipropileno, PS 6: Poliestireno Otros 7.	80
5	Inmunizadora Colombia	Madera	25
6	Riber	Plástico Pet1 ámbar	0.6
7	Polisetileno Expandible	Polisetileno Expandible (nombre común en Colombia icopor)	6
8	Cooperativa de trabajo asociado La Alborada	Lona = 0.05	0.35
		Papel = 0.3	
9	Bioestibas S.A.S.	Madera = 66	89
		Residuo vegetal(tallo flor de hortensia) = 23	
Total			248.06

De la tabla anterior se puede observar que las nueve organizaciones objeto de estudio transforman 248.06 toneladas al mes de residuos sólidos, la figura 5, muestra el porcentaje de participación de las organizaciones frente a la transformación de los residuos aprovechables en la región del valle de San Nicolás, observándose que la organización que tiene mayor participación es Bioestibas S.A.S. con una cantidad de 89 toneladas- mes de material aprovechado y transformado, que corresponden al 35.88%, le sigue en su orden Escobas y Cepillos Osbe con un porcentaje de participación de 32.25% para una cantidad de material aprovechado de 80 toneladas/mes, Ecociencia S.A.S. con un porcentaje de participación del 12.38% y una

cantidad de 30.7 toneladas por mes, Inmunizadora Colombia, con una participación de 25 toneladas mes, para un porcentaje de 10.08% toneladas mes, Transformaciones Girasol S.A.S. con una cantidad de 15 toneladas mes y un porcentaje de 6.05%, Polisetileno Expandible con una cantidad de 6 toneladas mes y un porcentaje de participación cada una de 2.42%, PaysYaragua S.A.S. con un cantidad de 1.41 toneladas mes y un porcentaje de participación de 0.57%, Riber con una cantidad de 0.6 toneladas mes y un porcentaje de 0.24% y por último está la Cooperativa de trabajo asociado La Alborada con una cantidad de 0.35 toneladas mes y un porcentaje de participación del 0.14%.

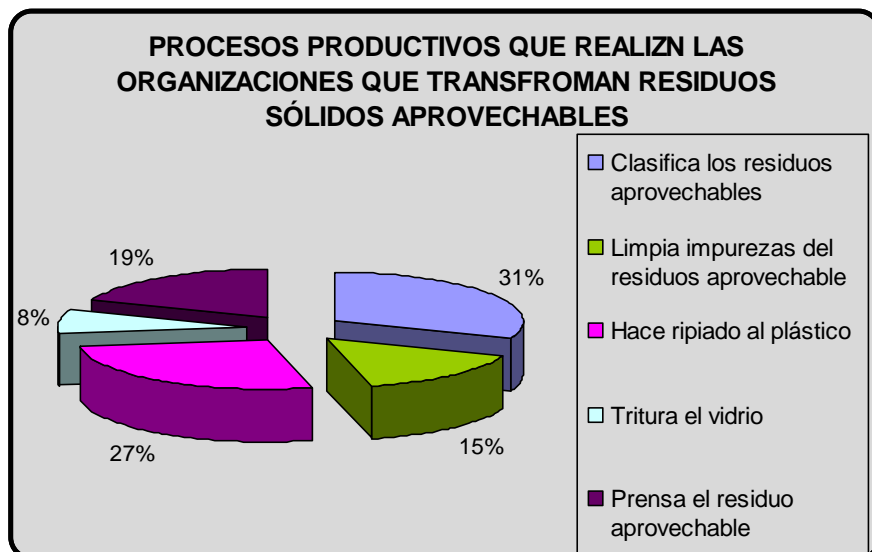
Figura 5. Participación en porcentaje de los materiales aprovechables por las organizaciones objeto de estudio



A continuación se hace referencia y análisis de las variables relacionadas con los procesos que realizan, disponibilidad de equipos, disponibilidad de servicios públicos, origen de los residuos aprovechables, cadena de valoración y comercialización y el análisis de otras variables.

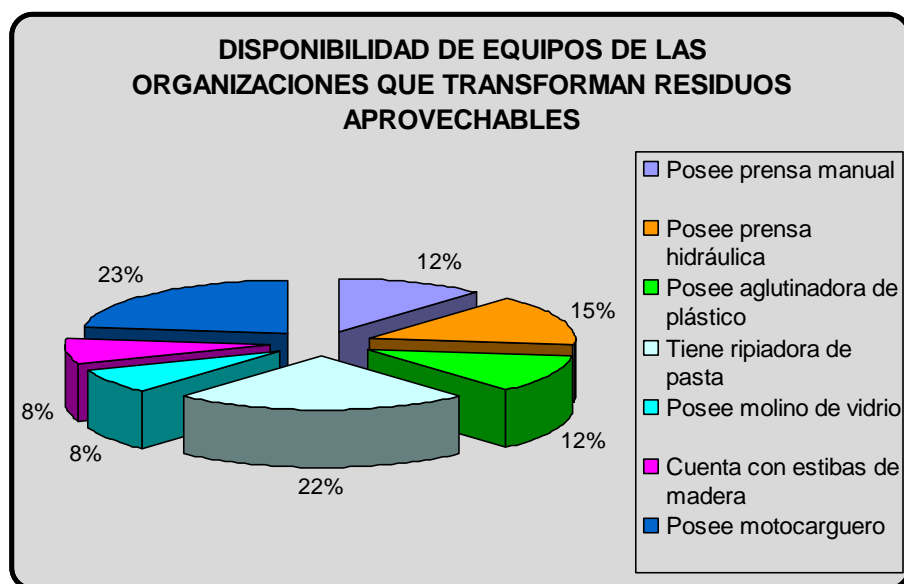
En la figura 6, en la que se muestra las actividades que realizan las organizaciones dentro de su proceso productivo así:

Figura 6. .Procesos productivos que realizan las organizaciones que transforma residuos aprovechables



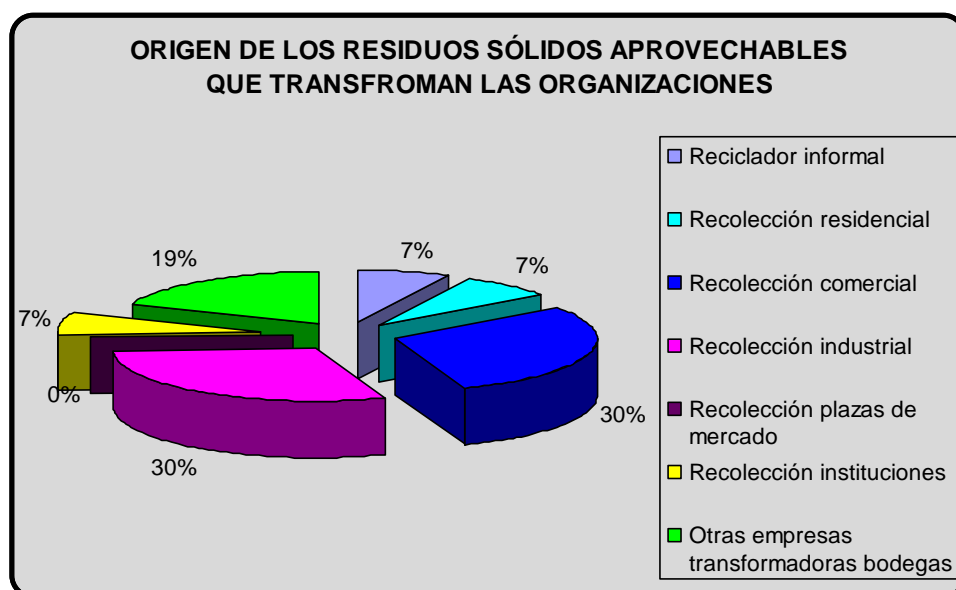
De igual forma estas organizaciones cuentan con herramientas y equipos de trabajo que facilitan la labor de transformación del material reciclable, a continuación en la figura 7, se podrá observar los diferentes tipos de herramientas y equipos con los que cuentan las organizaciones en mención:

Figura 7. Procesos productivos que realizan las organizaciones que transforman residuos aprovechables



En la figura 8, se observa el origen de los residuos sólidos aprovechables que transforman las organizaciones. En las plazas de mercado en los diferentes municipios no se generan residuos aprovechables inorgánicos, lo que muestra un índice de participación del 0%.

Figura 8. Origen de los residuos sólidos aprovechables que transforman las organizaciones



Sobre la cadena de valorización y comercialización, se observa en la tabla número 7, en la tercera columna, el material aprovechable que utiliza cada organización. En la cuarta columna, se presenta el material generado y en la quinta, la cadena de comercialización, es decir, el material transformado de cada una de las organizaciones, así:

Tabla 7. Cadena de valoración y comercialización de cada organización

#	Nombre de la organización	Tipo de producto aprovechable	Producto valorado-final	Producto comercializado
1	Ecociencias S.A.S.	Plástico: (PEAD 2: Polietileno de alta densidad, PVC 3: Policloruro de vinilo, PEBD 4: Polietileno de baja densidad, PP 5: Polipropileno, PS 6: Poliestireno Otros 7.)	Madera plástica para todo tipo de construcción	Entidades particulares y ambientales, comunidad en general
2	Transformaciones Girasol S.A.S.	Embases de plaguicida rígido: (PEAD 2: Polietileno de alta densidad)	Tutores para todo tipo de cultivos agrícolas	Entidades particulares y ambientales, comunidad en general
3	PaysYaragua S.A.S.	Cartón, papel	Misceláneas: Cuadernos, agendas, tarjetas, flores, y otros productos.	Tiendas de arte, papelerías, floristerías, se exportan las flores de papel y se tiene convenios con Airplan, Geofuturo y Lacam.
4	Escobas y Cepillos Osbe	PET 1: Polietileno tereftalato, PEAD 2: Polietileno de alta densidad, PVC 3: Policloruro de vinilo, PEBD 4: Polietileno de baja densidad, PP 5: Polipropileno, PS 6:	Escobas, cepillos de mano cepillos de piso, recogedores, rastrillos y otros	Se distribuye solo a mayoristas

#	Nombre de la organización	Tipo de producto aprovechable	Producto valorado-final	Producto comercializado
		Poliestireno Otros 7.		
5	Inmunizadora Colombia	Madera	Vigas de madera laminada, alfardas, tablones, tableros.	Todas las constructoras del oriente antioqueño (Lotus).
6	Riber	Plástico Pet 1 ámbar	Escobas color ámbar	Tiendas locales del municipio de Marinilla
7	Polisetileno Expandible	Polisetileno Expandible (nombre común en Colombia icopor)	Casetones y formaletas para la construcción	Todo tipo de obras de construcción
8	Cooperativa de trabajo asociado La Alborada	Lona	Pinturas al óleo	Ferias de artesanías y mercados locales y en algunas tiendas de municipio de El Carmen de Viboral
		Papel	Papel mache	
9	Bioestibas S.A.S.	Madera	Estibas	Empresas locales y de todo el país.
		Residuo vegetal(tallo flor de hortensia)		

La tabla anterior muestra la variedad de productos que se generan de la transformación de los residuos sólidos aprovechables como son: estibas, papel, arte pinturas al óleo, casetones y formaletas para la construcción, escobas color ámbar, vigas de madera, laminada, alfardas, tablones, tableros, escobas, cepillos de mano, cepillos de piso, recogedores, rastrillos, misceláneas(cuadernos, agendas, tarjetas, flores, tutores para todo tipo de cultivos, madera plástica para todo tipo de construcción).

De otro lado, se le preguntó a cada organización que sí estaba interesado en pertenecer a:

- Un clúster (grupo de empresas interrelacionadas que trabajan en un mismo sector industrial y que colaboran estratégicamente para obtener beneficios comunes).
- Hacer alianzas con otras organizaciones
- Ser parte del Borsi (Bolsa de Residuos Sólidos y subproductos industriales) del Oriente antioqueño
- Ser parte de la red gestora de residuos
- Mesa de reciclaje de Antioquia

Las nueve (9) organizaciones, respondieron de forma afirmativa frente a éstas cinco preguntas, lo que indica que les gusta la idea de estar agrupados, unidos y articulados. Estos resultados facilitarán a futuro la creación de la red gestora de residuos sólidos en el valle de San Nicolás, que permite acoger, proyectar y ejecutar programas y proyectos empresariales orientados al mejoramiento de los procesos, valoración y comercialización de los productos.

Sobre la pregunta que se le hizo a las organizaciones que sí contaban con el apoyo del municipio a través de incentivos: el 100% de las organizaciones expresaron no tener ningún tipo de apoyo de la administración municipal de su localidad y que sí conocían la normativa ambiental que les aplica a su actividad; 7 organizaciones expresaron que si conocen la normativa ambiental y el 22.2% expresaron no tener conocimiento de la normativa.

Sobre los permisos ambientales: En ésta variable se les preguntó a las organizaciones si tenían las autorizaciones ambientales, respondiendo así:

Tabla 8. Sobre los permisos ambientales de las organizaciones ante la autoridad ambiental competente

#	Nombre de la organización	Permisos ambientales con los que cuenta la organización
1	Ecociencias S.A.S.	No requiere Licencia ambiental Cuenta con permiso de vertimientos y el abastecimiento de agua se realiza del acueducto veredal
2	Transformaciones Girasol S.A.S.	Cuenta con una Licencia ambiental vigente para: Recolección, transporte, almacenamiento y transformación de envases y empaques de agroquímicos, grasas y aceites y residuos del proceso de fumigación, en la cual se incluye el permiso de vertimientos y el abastecimiento de agua se realiza por el acueducto veredal.
3	Pays Yaragua S.A.S.	No requiere Licencia ambiental No requiere permisos ambientales Cuenta con servicios públicos veredales
4	Escobas y Cepillos Osbe	No requiere Licencia ambiental No requiere permisos ambientales Cuenta con servicios públicos municipales de la empresa de servicios públicos de San José de Marinilla ESP.
5	Inmunizadora Colombia	No requiere Licencia ambiental No requiere permisos ambientales Cuenta con servicios públicos municipales de la empresa de servicios públicos de San José de Marinilla ESP.
6	Riber	No requiere Licencia ambiental No requiere permisos ambientales Cuenta con servicios públicos municipales de la empresa de servicios públicos de San José de Marinilla ESP.
7	Polietileno Expandible	No requiere Licencia ambiental No requiere permisos ambientales Cuenta con servicios públicos municipales de la empresa de servicios públicos de San José de Marinilla ESP.
8	Cooperativa de trabajo asociado La Alborada	No requiere Licencia ambiental No requiere permisos ambientales Cuenta con servicios públicos municipales ESP La Cimarrona
9	Bioestibas S.A.S.	No requiere Licencia ambiental Cuenta Resolución que le aprueba un plan de contingencia sobre las emisiones atmosféricas y le hace unos requerimientos. El abastecimiento de acueducto lo brinda las empresas públicas de La Ceja de igual forma el alcantarillado.

En la tabla anterior se puede expresar que este tipo de organizaciones no requieren de licencia ambiental acorde a lo establecido por el Decreto 1077 de mayo 26 de 2015, por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector

ambiente y desarrollo sostenible. En este se pudo verificar que dichas actividades, no requieren tramitar ante la autoridad ambiental competente, la licencia ambiental, debido a que el alcance de las organizaciones objeto de estudio, no son representativas con respecto al proceso productivo.

De las nueve organizaciones objeto de estudio solo una requiere licencia ambiental debido a que transforman residuos sólidos peligrosos, las demás, (88.8%), no la requieren ya que el material aprovechable es inerte y ordinario.

Para finalizar se les preguntó sobre la apreciación de la ficha encuesta. El 100% de las organizaciones expresaron que muy interesante para la región y que desean conocer los resultados de éste estudio, previa aprobación de la Universidad y así motivarse a iniciar la articulación de las organizaciones objeto de estudio.

Efectuar socialización del documento diagnóstico a los diferentes actores involucrados para su conocimiento y competencia

Sobre la socialización del documento diagnóstico a los diferentes actores involucrados para su conocimiento y competencia, una vez aprobado el presente trabajo por la Corporación Universitaria Lasallista, este será enviado vía correo electrónico a las diferentes organizaciones, entidades públicas (administraciones municipales, empresas de servicios públicos, entre otras), agremiaciones y demás entes involucrados en la generación y manejo de los residuos sólidos en la región del valle de San Nicolás, éste diagnóstico será socializado a las organizaciones que transforman residuos sólidos y a las diferentes actores ya que es la línea base para la gestión integral de los residuos sólidos en la región del valle de san Nicolás, que podrán ser: impulsar el Borsi del oriente antioqueño, crear la red gestora de residuos

sólidos aprovechables, para que las administraciones municipales y la autoridad ambiental implementen proyectos, convenios, ferias, y demás actividades que promuevan y promocionen, los productos finales que se generan en éstas organizaciones, además de desarrollar proyectos que dignifiquen y mejoren la calidad de vida de los recicladores de oficio en cada uno de estos municipios, entre otras acciones importantes.

Conclusiones

El desarrollo del presente trabajo permitió acceder a las organizaciones del valle de San Nicolás que transforman residuos aprovechables en cuanto al sitio de ubicación geográfica, clasificación de los residuos, cantidad de material transformado, tipo de material, producto final, comercialización, empleos generados, entre otras características importantes, evidenciando que hay carencia de este tipo de organizaciones en la región, sí se tiene presente que el valle de San Nicolás es una región de un alto desarrollo urbanístico, empresarial y económico, desde donde se genera gran cantidad de residuos sólidos.

En la región del valle de San Nicolás, cada mes se transforman 248.06 toneladas de residuos sólidos aprovechables, lo que muestra que éstos no se disponen de forma inadecuada sobre los recursos naturales, el medio ambiente y su entorno; contribuyendo a la disminución de generación de CO₂, consumo de energía, consumo y contaminación del agua, mejora la salud de la comunidad en general, mejora la calidad de vida de 203 personas de forma directa y de forma indirecta a la comunidad en general, mejora la calidad de vida de los recicladores de oficio, entre otros beneficios importantes.

También se logró conocer algunas de los propósitos fundamentales del aprovechamiento de los residuos sólidos según lo establece el decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio, 1077 de mayo 26 de 2015, artículo 2.3.2.2.8.81, que muestra los beneficios económicos y ambientales por aprovechar y transformar los residuos sólidos ya que se racionaliza el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales, se recuperan valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos de otros

productos, se disminuyen el consumo de energía en los procesos productivos que utilizan materiales aprovechables. Además, aumentan la vida útil de los rellenos sanitarios, escombreras municipales; disminuyen impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final y garantizan la participación de los recicladores de oficio, en las actividades de recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida.

Las organizaciones objeto de estudio no cuentan el apoyo de las entidades estatales con relación a la exclusión o reducción del pago de impuestos acorde a lo establecido en el Decreto 1077 de mayo 26 de 2015, con el fin de que se dé cumplimiento a los requisitos allí previstos. Asimismo, con el fin de impulsar y fortalecer la actividad de aprovechamiento en los municipios y distritos, con base en los estudios que se realicen en el ámbito de los PGIRS y que determine que se puedan adelantar proyectos viables y sostenibles, las autoridades municipales, en coordinación con las personas prestadoras de esa actividad y con los prestadores del servicio público de aseo de residuos no aprovechables, deberán adelantar campañas de cultura ciudadana para el buen uso del servicio, incluida la separación en la fuente, así como el establecimiento de rutas de recolección selectiva de residuos aprovechables.

Sobre la valoración de los residuos aprovechados y transformados, las organizaciones no tienen información frente a éste tema, posiblemente es porque aún no tienen análisis de los procesos de producción, mediante una metodología que arroje los costos de producción, la demanda y la oferta de los recursos naturales, ahorro en el consumo de energía y otras variables que podrían permitir valorar el producto terminado. De otro lado, esos datos se podrán obtener realizando una capacitación a

todas las organizaciones que indique la importancia de contar con ésta información dentro de cada una de las organizaciones.

De igual forma, la comercialización de estos productos aún no está por parte de las organizaciones bien posesionadas dentro del mercado local. Las organizaciones si comercializan sus productos, pero se observa en las respuestas que brindaron, cómo este tema aún no se ha desarrollado de forma completa dentro de cada una de ellas lo que muestra que es necesario fortalecer la parte administrativa y financiera de las organizaciones

El documento diagnóstico será información de consulta permanente la cual podrá ser utilizada por las empresas de servicios públicos municipales, cooperativas y organizaciones que requieran comercializar sus residuos reciclables para ser luego transformados, de igual forma para las entidades públicas como administraciones municipales y autoridad ambiental para lo cual podrá implementar planes, programas y proyectos que promuevan éstas organizaciones acorde a lo establecido en el Decreto 1077 de 2015, artículo 2.3.2.2.3.91.

Recomendaciones

Solicitar a la Cámara de comercio del Oriente antioqueño, adiestramiento que promueve la agrupación del gremio de las organizaciones transformadoras de residuos sólidos, generando una red gestora de residuos sólidos para el valle de San Nicolás.

- Participar en las mesa de reciclaje de Antioquia.
- Investigar nuevos modelos de desarrollo a través de procesos productivos que permitan transformar residuos sólidos en productos, ya sea para la comercialización de productos nuevos para el sector industrial o para generar nuevas alternativas para otros sectores productivos que se abastecerían con éstas materias primas.
- Concebir los residuos sólidos aprovechables como una oportunidad para la organización, para lo cual se deberán documentar las organizaciones partiendo de la caracterización de los residuos aprovechables, la valoración y comercialización.
- Vincularse a la bolsa de residuos sólidos y subproductos industriales borsi.
- Implementar dentro de cada organización un sistema de gestión ambiental que le permita desarrollar los procesos de producción de forma amigable con el medio ambiente, recursos naturales y entorno.

Las autoridades municipales donde están asentadas las organizaciones deberán:

- Reconocer el subsector como un aliado al municipio que contribuye a mejorar las condiciones ambientales de las organizaciones. Para tal fin se deberá

reconocer esta labor e incentivarlas a través de la reducción de impuestos municipales, facilidad para tramitar permisos y otros.

- Impulsar dentro de la comunidad en general sus productos e incentivar el consumo de éstos, creando estímulo para las organizaciones.

- Promover la gestión integral de los residuos sólidos, con el enfoque de sostenibilidad ambiental, valorización económica y viabilidad social impulsando el trabajo digno de los recicladores de oficio, acorde a la normativa ambiental Decreto 1077 de mayo 26 de 2015, “

- Impulsar cadenas de reciclaje por medio de ferias ecológicas que promuevan los productos de las organizaciones a fin de promocionar, impulsar y promover sus productos.

- Aplicar a estas organizaciones los beneficios tributarios a que diera lugar.

La autoridad ambiental competente de la región del valle de San Nicolás deberá:

- Incentivar a través de convenios de producción más limpia el subsector empresarial de la transformación de residuos sólidos.

- Apoyar a las organizaciones para la agrupación del subsector de transformación de residuos sólidos y brindar incentivos de capacitación en temas relacionados con la huella de carbono, cambio climático, normativa ambiental, aprovechamiento y gestión integral de residuos sólidos con enfoque en sostenibilidad ambiental, entre otros temas de interés para el subsector.

- Invitar a las organizaciones transformadoras de residuos sólidos, a las diferentes actividades que realiza la autoridad ambiental como ferias, seminarios, congresos y demás actividades que contribuyan a la divulgación, promoción y fomento, éstas organizaciones y sus productos.

Referencias

Abarca Guerrero, L., Mass, G., y Hogland W. (2013). *Solid waste management challenges for cities in developing countries*. *Waste Management*. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23098815>

Acurio, G., A. Rossin, P. F. Teixeira, and F. Zepeda. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*.

Alcaldía Santiago de Cali. (2009). *Evaluación y Ajuste del Plan de Gestión integral de Residuos solidos – Pgirs- 2004 - 2009*. Recuperado de: http://www.cali.gov.co/publico2/documentos/planeacion/pgirs/DOCUMENTO_EVALUACION_Y_AJUSTE_PGIRS2004-2019.pdf

Análisis del funcionamiento de plantas de manejo de residuos sólidos en el norte del valle del cauca, Colombia. *Revista EIA*. (16). Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372011000200013&lng=en&tlng=es

Área Metropolitana del Valle de Aburra AMVA. (2006). *Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Área Metropolitana del Valle de Aburrá Manejo de Residuos solidos*. Recuperado de: <http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/PGIRS/Cap.%20III%20Diagn%C3%B3stico.pdf>

BID (Banco Interamericano de Desarrollo), AIDIS (Asociación Interamericana de Ingeniería Ambiental y Sanitaria), y OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2011). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en*

América Latina y el Caribe 2010. Recuperado de:
<http://publications.iadb.org/handle/11319/3286?locale-attribute=es>.

BIRF, Programa de Gestión Urbana, Ministerio de Salud de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente, y Organización Panamericana de Salud. (1996). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia*. Recuperado de:
<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia2.html>.

BIRF, Programa de Gestión Urbana, Ministerio de Salud de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente y Organización Panamericana de Salud (1996). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia*. Recuperado de:
<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia2.html>.

BORSI (Bolsa de Residuos del Oriente Antioqueño). *Información Institucional*. Consultado 10/03/2016 http://http://www.borsi.org/html/preguntas_frecuentes.asp.

Bruco, A. (2002). *El PNUMA y el Derecho ambiental*. Recuperado de:
<http://web.pnuma.org/gobernanza/documentos/VIProgramaRegional/2%20DERECHO%20Y%20GOBERNANZA/2%20Andrea%20PNUMA%20y%20el%20derecho%20amb.pdf>

Colombia. Congreso Nacional de la República. Decreto 2676 de 2000. *Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=11531#0>

Colombia. Congreso Nacional de la República. *Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Recuperado de:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

Colombia. Ministerio Desarrollo Sostenible. *Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>.

Colombia. Ministerio de Medio Ambiente. (1997). *Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.* Santafé de Bogotá: Minambiente.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2002). *Decreto 838 de 2005. Por el cual por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.* Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123>.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, EPAM S.A. E.S.P. (2008). *Estudios y Proyectos Ambientales y Mecánicos. Construcción de criterios técnicos para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos con alta tasa de biodegradación, plásticos, vidrio, papel y cartón. Manual 1: Generalidades.* Bogotá: Minambiente.

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.* Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>.

Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 838 de 2005. Por el cual por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.* Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123>.

Colombia. Ministerio de Medio Ambiente. (1997). *Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Santafé de Bogotá: Minambiente.

Colombia. Ministerio de Salud. (1975). Decreto 2804 de 1975. *Por el cual se reglamenta la Por el cual se reorganiza el Instituto Nacional de Fomento Municipal*.

Recuperado de:

ftp://ftp.camara.gov.co/camara/basedoc/decreto/1975/decreto_2804_1975.html

Colombia. Ministerio Desarrollo Sostenible. (2013). *Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035>.

Colombia. Ministerio de vivienda, vivienda y desarrollo territorial. (2009). *Resolución 2320 de 2009, Por la cual se modifica parcialmente la Resolución No. 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS-*. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/2320%20-%202009.pdf>

Colombia. Ministerio de Salud. (1975). *Decreto 2804 de 1975. Por el cual se reglamenta la Por el cual se reorganiza el Instituto Nacional de Fomento Municipal*.

Recuperado de:

ftp://ftp.camara.gov.co/camara/basedoc/decreto/1975/decreto_2804_1975.html.

Colombia. Ministerio de vivienda, vivienda y desarrollo territorial. (2009). *Resolución 2320 de 2009, Por la cual se modifica parcialmente la Resolución No. 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS-*. Recuperado de: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/2320%20-%202009.pdf>

Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los Rios Negro y Nare, CORNARE. (2012). *Direccionamiento estrategico, misión y visión* Recuperado de: <http://www.cornare.gov.co/corporacion/direccionamiento-estrategico/mision-y-vision>

Departamento Nacional de Planeación, DNP. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo y prosperidad para todos, 2010-2014*. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/Resumen%20Ejecutivo%20Ultima%20Version.pdf>.

Duque, O. (2012). *Bases para una gestión integral de los residuos sólidos en la región del Oriente Antioqueño*. Recuperado de: <https://www.yumpu.com/es/document/view/35081126/base-para-la-gestion-integral-de-los-residuos-salidos-institucion->

Castillo, Luis., y Luzardo, Marianela. (2013). Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. *Facultad de Ingeniería*. (22), 34. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292013000100008&lng=en&tlng=es

EVAS Enviambientales. (2014). Boletín digital, *Manejo de los Residuos*. Recuperado de: http://evas.gov.co/portal/images/documentos/boletines/Boletin_No_02_Mayode2014.pdf

Gobernación de Antioquia. (2015). *En Oriente hace falta un relleno sanitario regional*. Recuperado de: <http://antioquia.gov.co/index.php/prensa/historico/9864-en-oriente-hace-falta-un-relleno-sanitario-regional->

Gobernación de Antioquia. (2014). *Residuos sólidos para aprovechamiento energético y productivo*. Recuperado de: <http://antioquia.gov.co/index.php/secretario->

agricultura/noticias-secretrario/22657-residuos-s%C3%B3lidos-para-aprovechamiento-energ%C3%A9tico-y-productivo

Intervenciones priorizadas en plantas de manejo de residuos sólidos mediante la aplicación del análisis estructural. Ingeniería y Universidad. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262011000100008&lng=en&tlng=es

Laurent, A., Clavreul, J., Bernstad, A., Bakas, I., Niero, M., Gentil, E. et. al. (2014). *Review of LCA studies of solid waste management systems - Part II: Methodological guidance for a better practice*. Waste Management, (34), 589-606.

López, C. (2012). *Tratados Internacionales Mediambientales*. Recuperado de: <http://blog.espol.edu.ec/chanlope/2012/01/22/tratados-internacionales-mediambientales/>

Medina, C. (2008). *Manejo de Residuos sólidos*. Recuperado de: <http://www.umng.edu.co/documents/63968/74798/8n1art14.pdf>.

Naciones Unidas. (2005). *Programa de la Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. (2005). Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, 1992*. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/docamb/dr1992.php>

Naciones Unidas. (2006). *Programa de la Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. (2006). Manual del Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono*. Recuperado de <http://ozone.unep.org/spanish/Publications/MP-Handbook-07-es.p>

Naciones Unidas. (2008). *Programa de la Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. Reunión de Altos Funcionarios Gubernamentales Expertos en Derecho Ambiental para preparar un cuarto Programa para el desarrollo y examen periódico del*

derecho ambiental (Programa de Montevideo IV). Recuperado de:
<http://www.pnuma.org/gobernanza/documentos/Report-Espanol.pdf>

Naciones Unidas. (2009). *Programa de la Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. (2009). La Economía Verde Inclusiva obtuvo el visto bueno de los jefes de Estado en Río 20: La Cumbre Allana el Camino para los Objetivos de Desarrollo Sostenible, un nuevo indicador de riqueza que vaya “más allá del PIB” y gastos gubernamentales focalizados*: <http://www.pnuma.org/docamb/dr1992.php>

Naciones Unidas. (2011). *Programa de la Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. Convenio de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos peligrosos y su Eliminación: Protocolo sobre responsabilidad e indemnización por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación*. Recuperado de:
<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>

Naciones Unidas. (2012). *Programa de la Naciones Unidas Para el Medio Ambiente. Resource Efficiency*. Recuperado de: <http://unep.org/dtie>.

Naciones Unidas. (2013). *Programa de la Naciones Unidas Para el Desarrollo. Mercado laboral en la subregión del altiplano del Oriente Antioqueño*. Recuperado de:
<http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/Pobreza/undp-co-MercadolaboralOrienteAntioqueno-2013.pdf>.

ONU DI, Organización de las Naciones Unidas para el desarrollo Industrial. (2007). *Guía para la Gestión Integral de los residuos Sólidos Urbanos*. Recuperado de:
https://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. 17 objetivos para la transformación de nuestro mundo*. Recuperado de: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/la-agenda-de-desarrollo-sostenible/>

Papa, F. (2015). *Carta Encíclica LaudatoSi*. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/documents/15832/5510469/laudato+si.pdf>

Pantoja, S. (2012) *Conferencia de Estocolmo 1972 y Conferencia de Río 1992*. Recuperado de: <http://derechoambientalcuvate.blogspot.com/2012/01/conferencia-de-estocolmo-1972-y.html>

Aguilar, Quetzalli., Armijo de Vega, Carolina., Taboada, Paul., y Aguilar, Xochitl. (2010). Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. *Revista de Ingeniería*. 22. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-49932010000200003&lng=en&tlng=es

Presidencia de la República. (2002). *Decreto 1713 de 2002, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado de: <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/con-la-comunidad//decreto-1713-de-2002>.

Presidencia de la República. (2005). *Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral*. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>.

PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2013). *Guía para la elaboración de estrategias nacionales de gestión de residuos*. Recuperado

de:

<http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/UNEP%20NWMS%20Spanish%20Screen.pdf>.

Ramírez, C. (2014). *Sostenibilidad financiera y económica de plantas de manejo de residuos sólidos urbanos en Colombia*. Recuperado de: <http://revistaingenieria.univalle.edu.co:8000/index.php/incompe/article/view/650/464>.

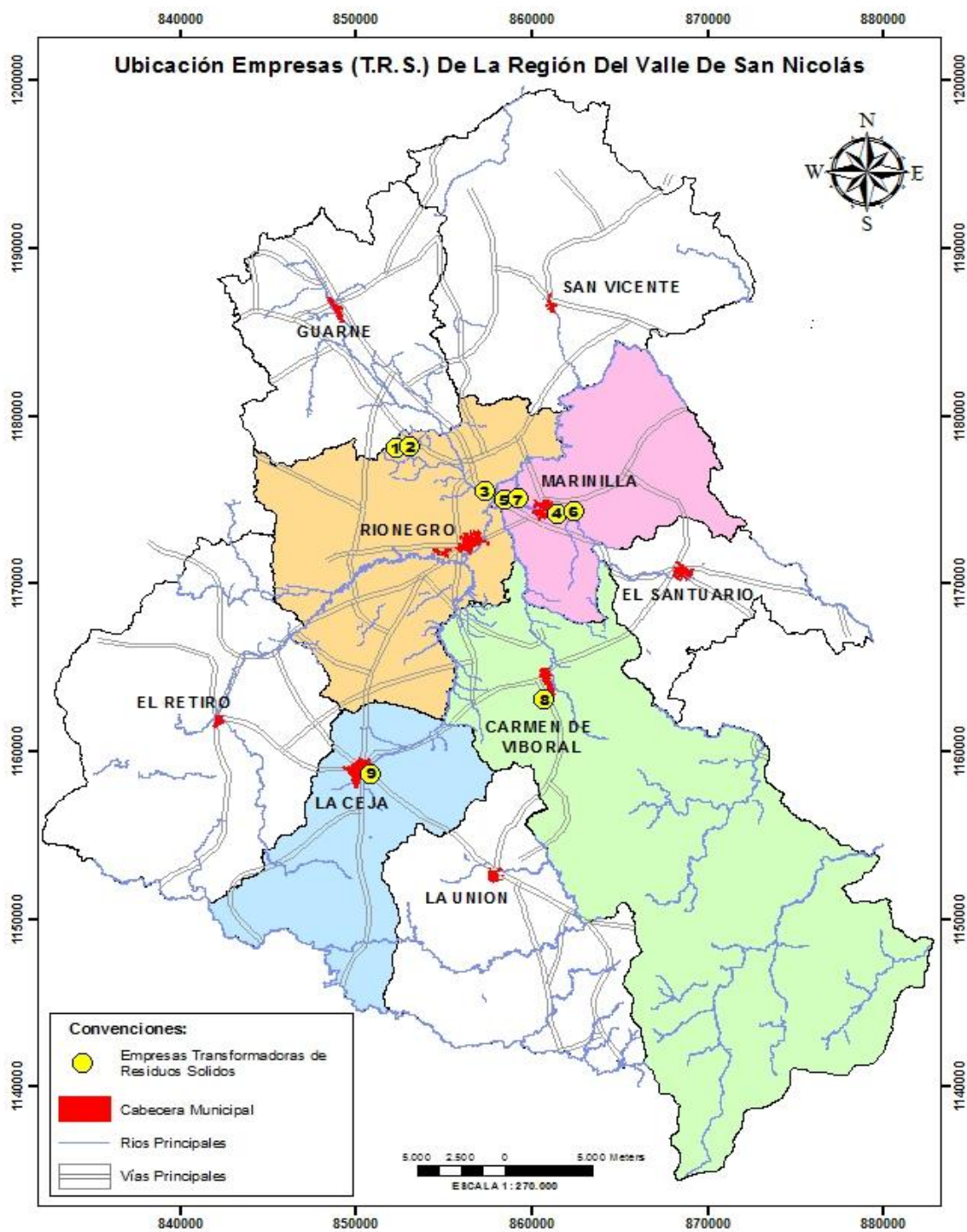
Secretaria del Medio y Ambiente y Desarrollo territorial, Alcaldía de Envigado. (2011). *Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos*. Recuperado de: http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeMedioAmbienteyDesarrolloRural/documentos/publicaciones/Guia_residuos.pdf.

Valencia, D; Arias, C y Vanegas, E. (2010). *Metodología para la Localización de un parque de tratamiento y disposición final de residuos sólidos de tipo regional desde una perspectiva multidimensional*. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v9n17/v9n17a06.pdf>.

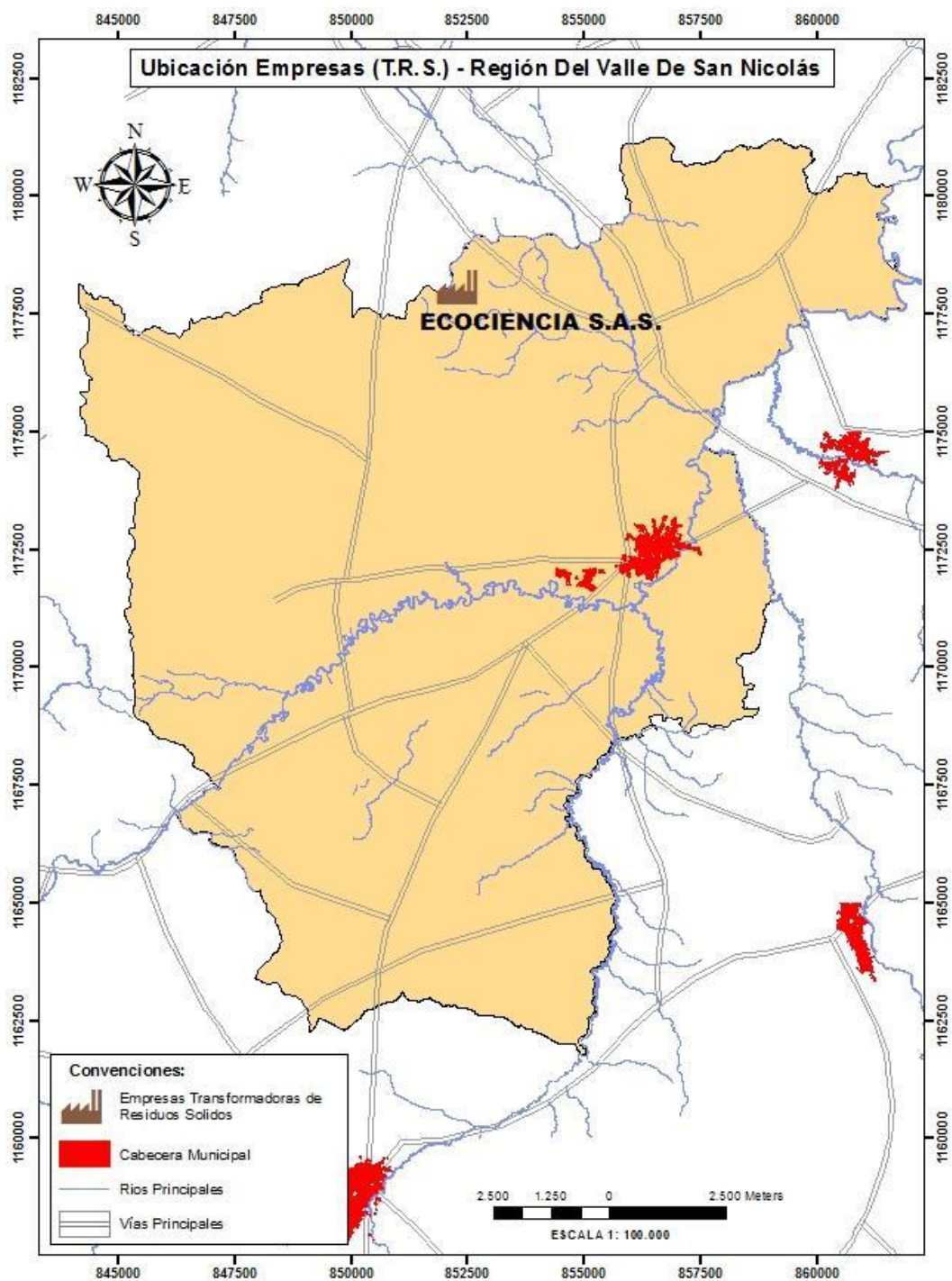
Zurbrügg, C., Gfrerer, M., Ashadi, H., Brenner, W., y Küper, D. (2012). Determinants of sustainability in solid waste management. The Gianyar Waste Recovery Project in Indonesia. *Waste Management*, 32, 2126-213.

Apéndices

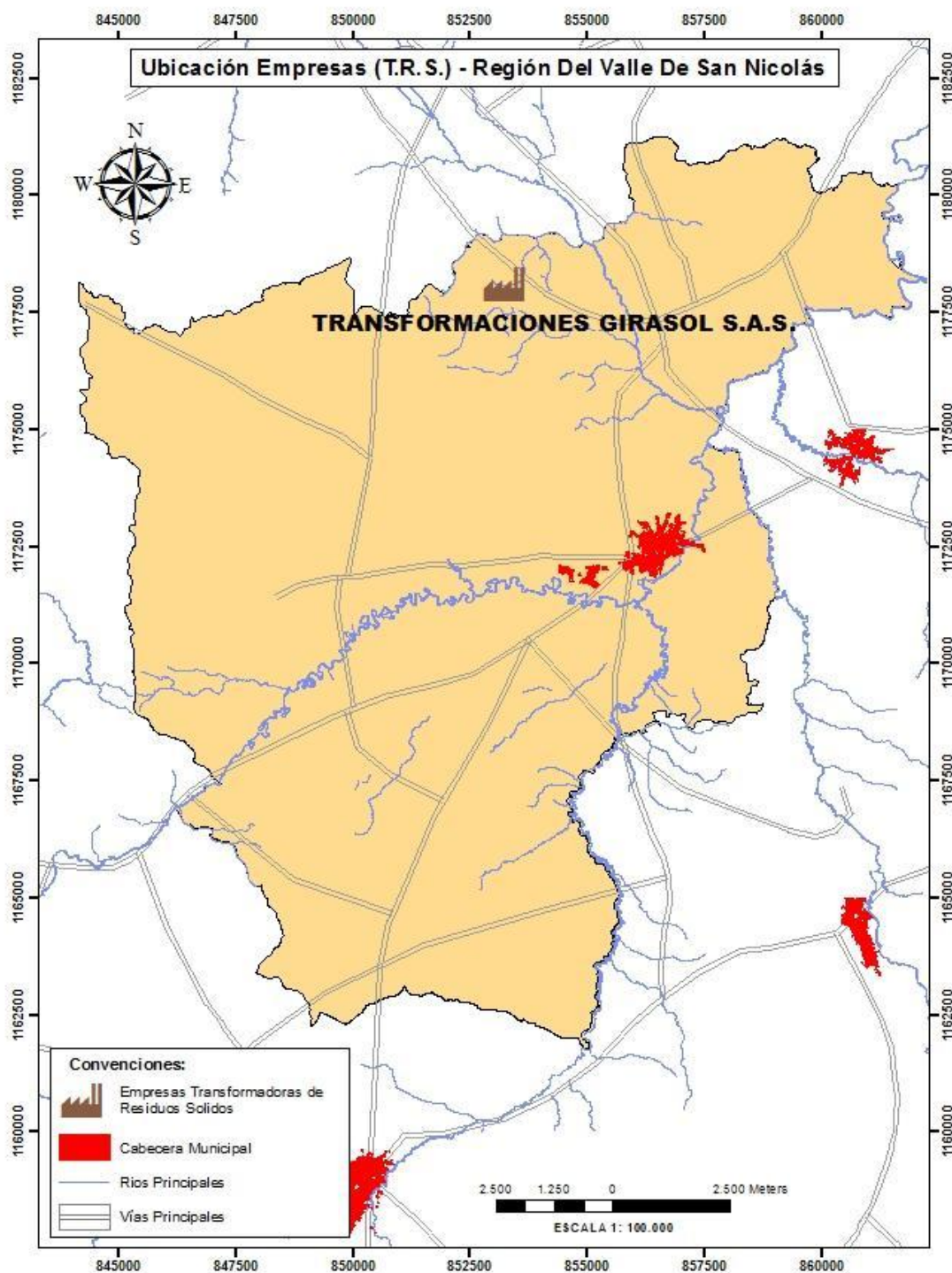
Apéndice A. Ubicación de las organizaciones en la región valle de San Nicolás



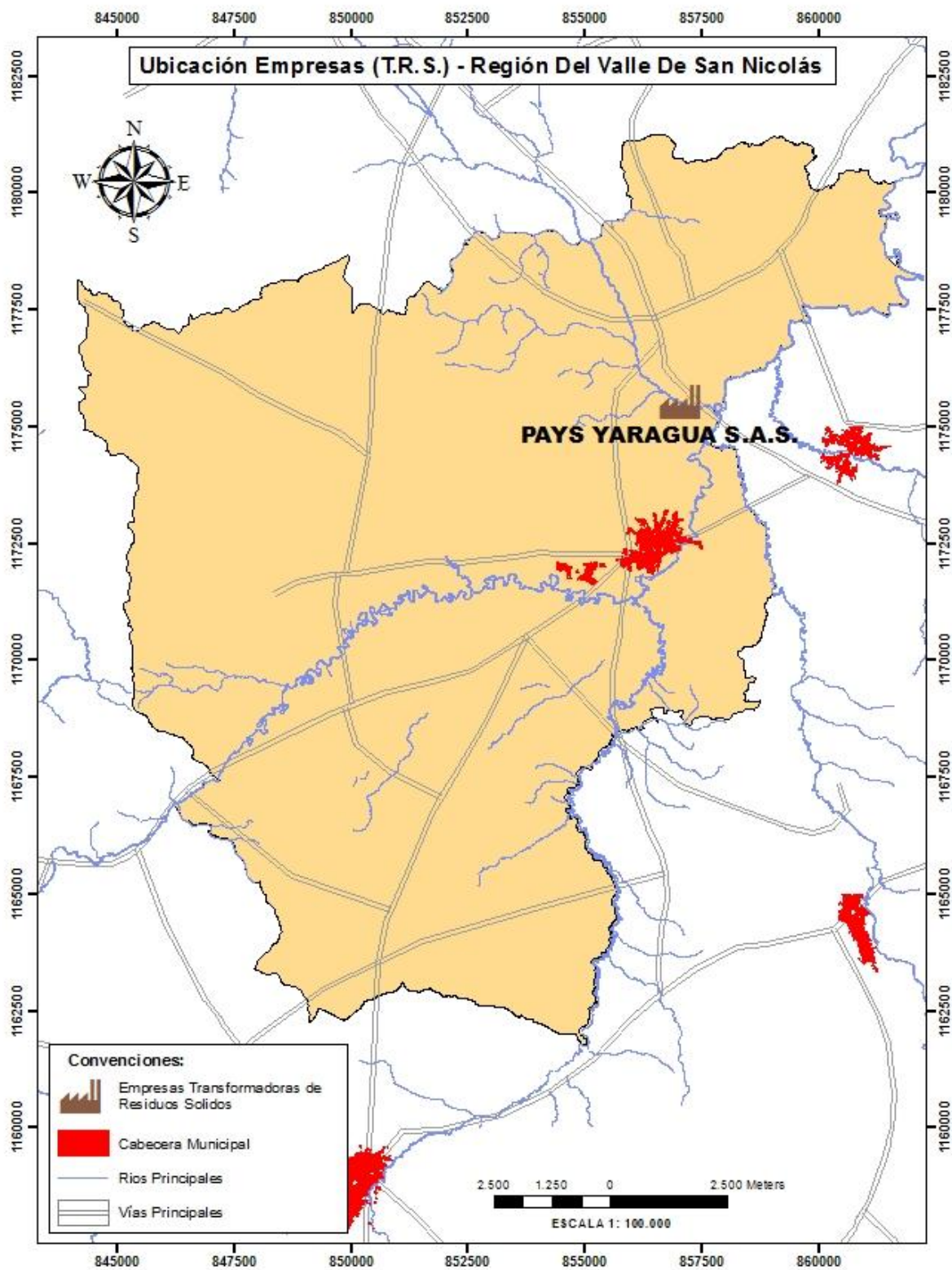
Apéndice B. Ubicación geográfica de la empresa Eciencias S.A.S., situada en el municipio de Rionegro



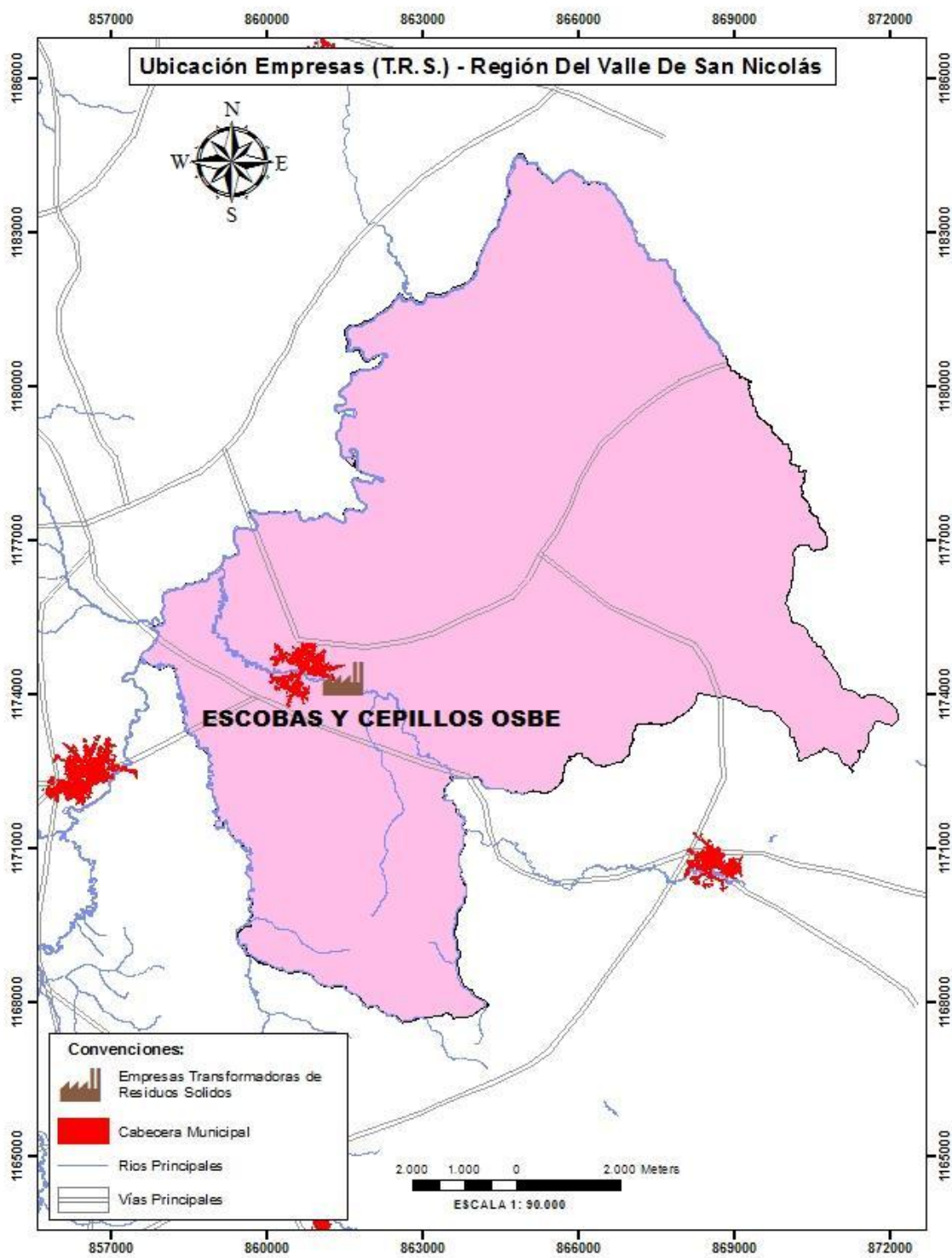
Apéndice C. Ubicación geográfica de la empresa Transformaciones Girasol S.A.S. situada en el municipio de Rionegro



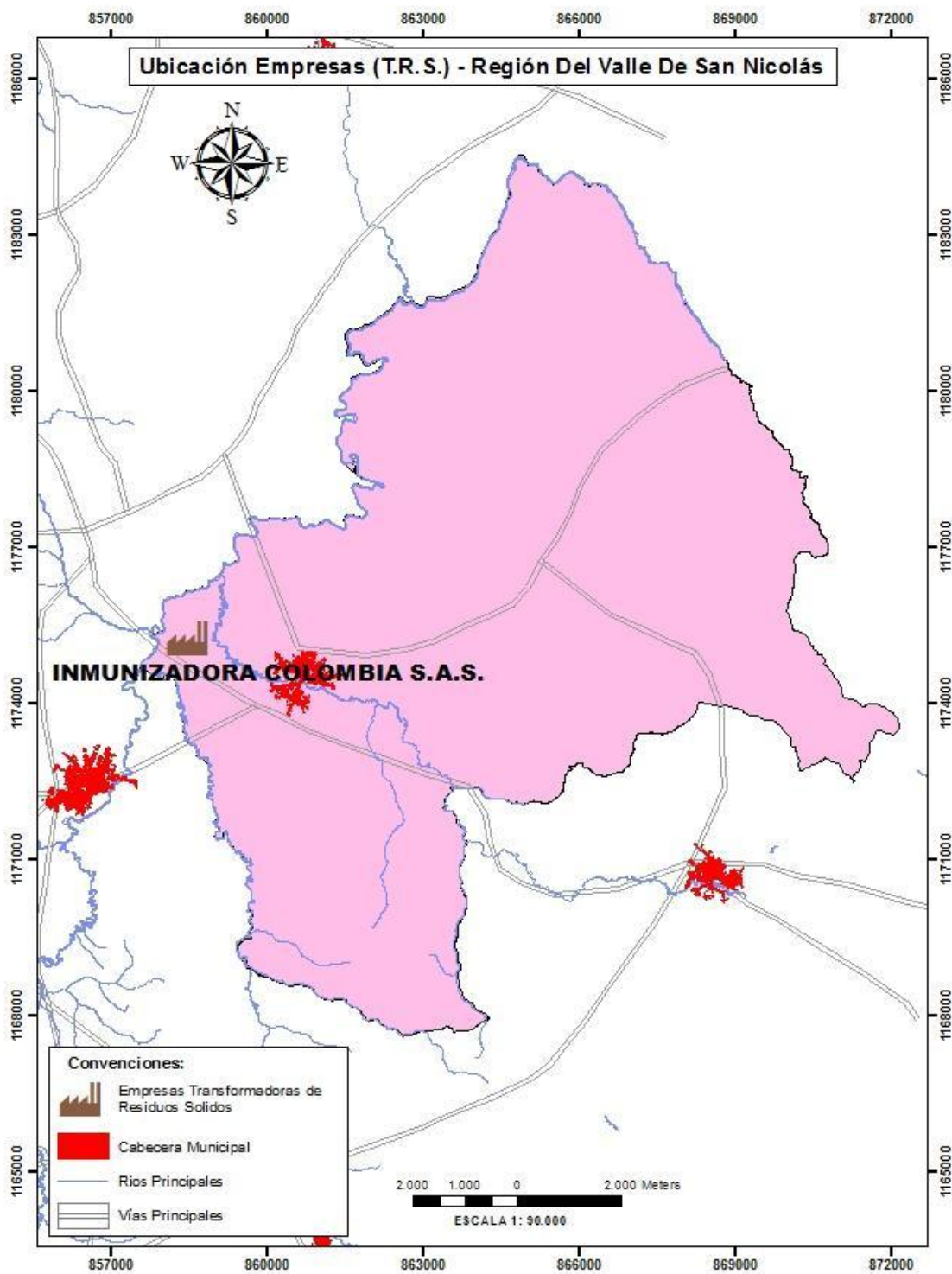
Apéndice D. Ubicación geográfica de la empresa PaysYaragua S.A.S., situada en el municipio de Rionegro



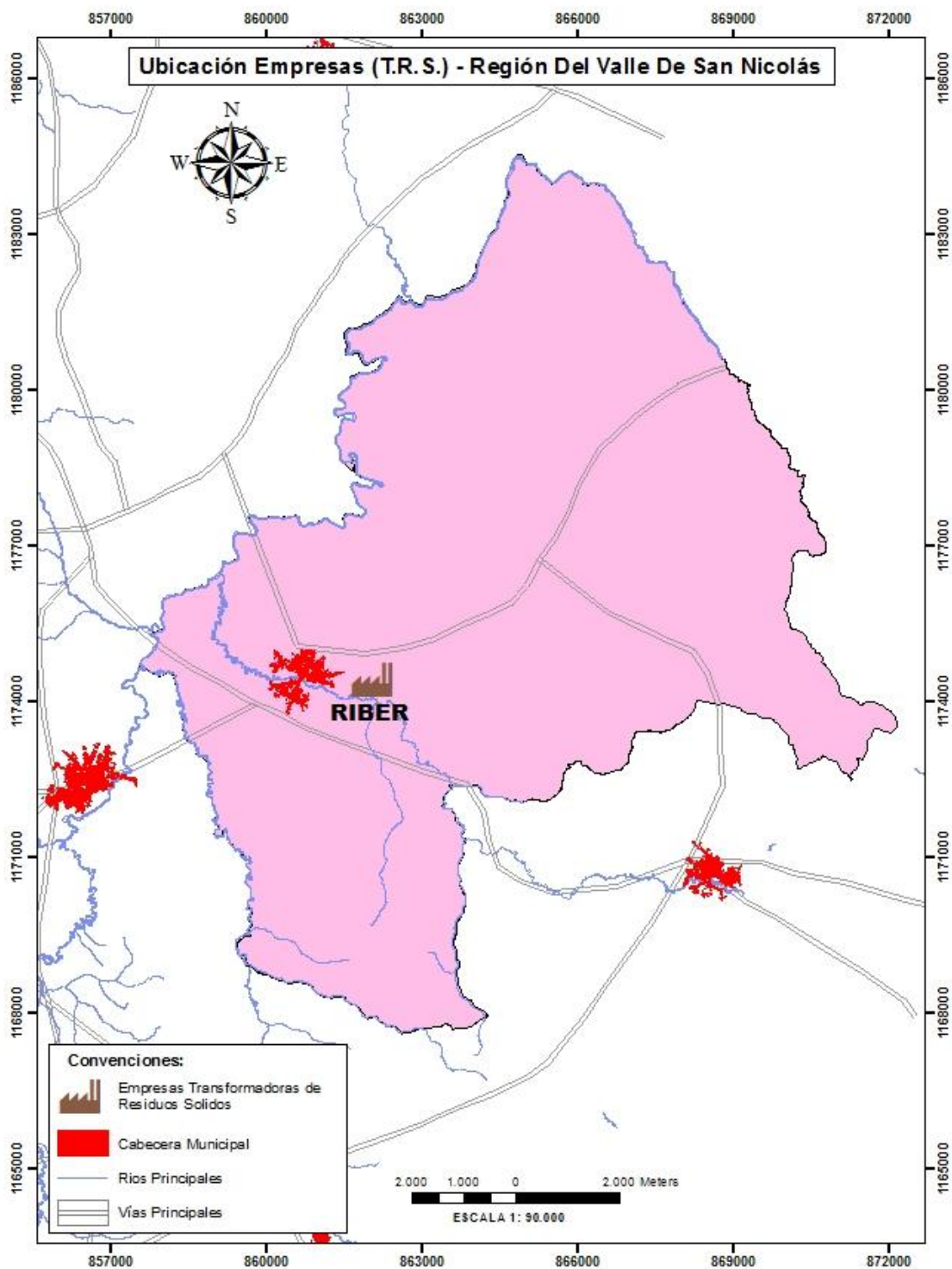
Apéndice E. Ubicación geográfica de la empresa Escobas y Cepillos Osbe, situada en el municipio de Marinilla.



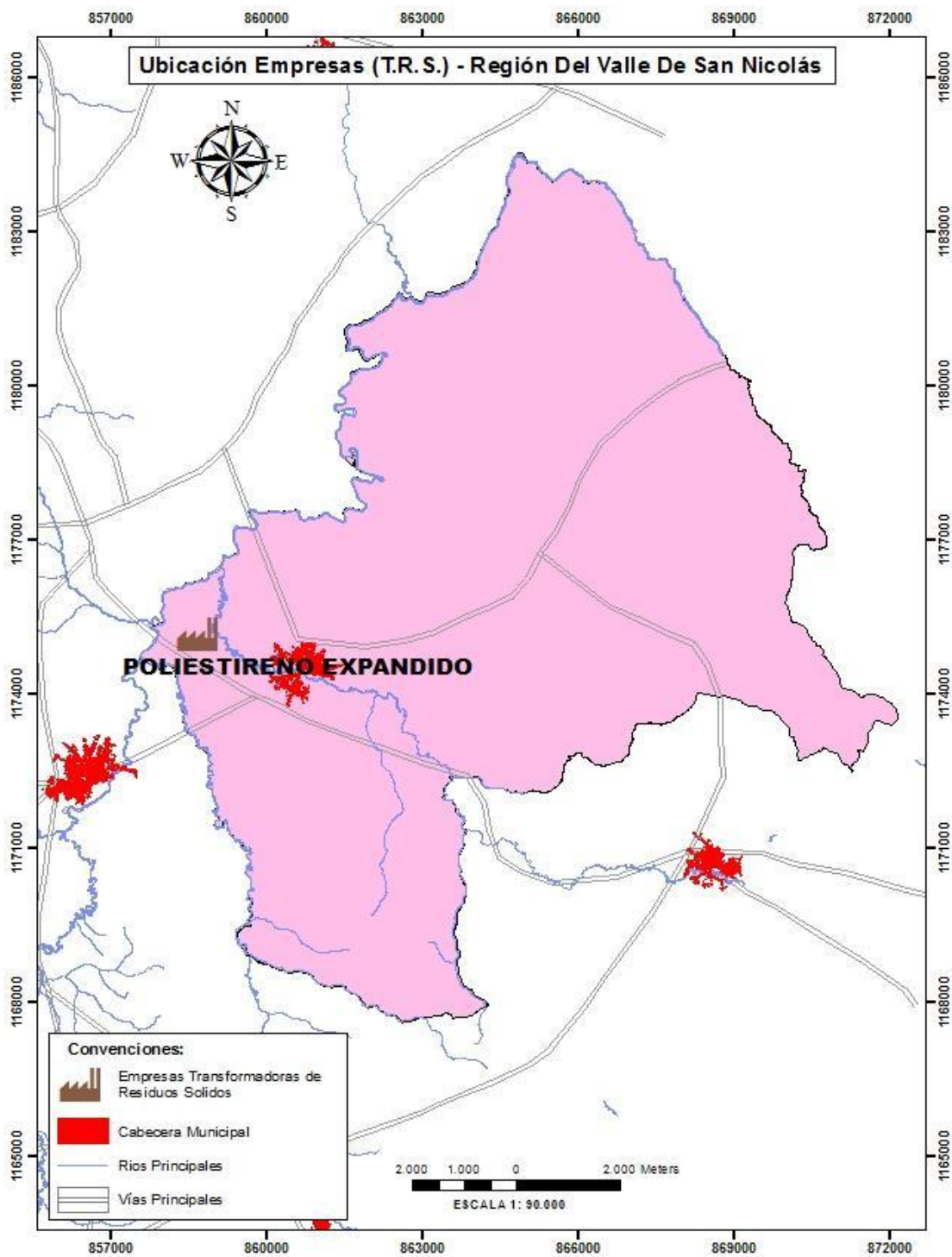
Apéndice F. Ubicación geográfica de la empresa Inmunizadora Colombia, situada en el municipio de Marinilla



Apéndice G. Ubicación geográfica de la empresa Riber, situada en el municipio de Marinilla



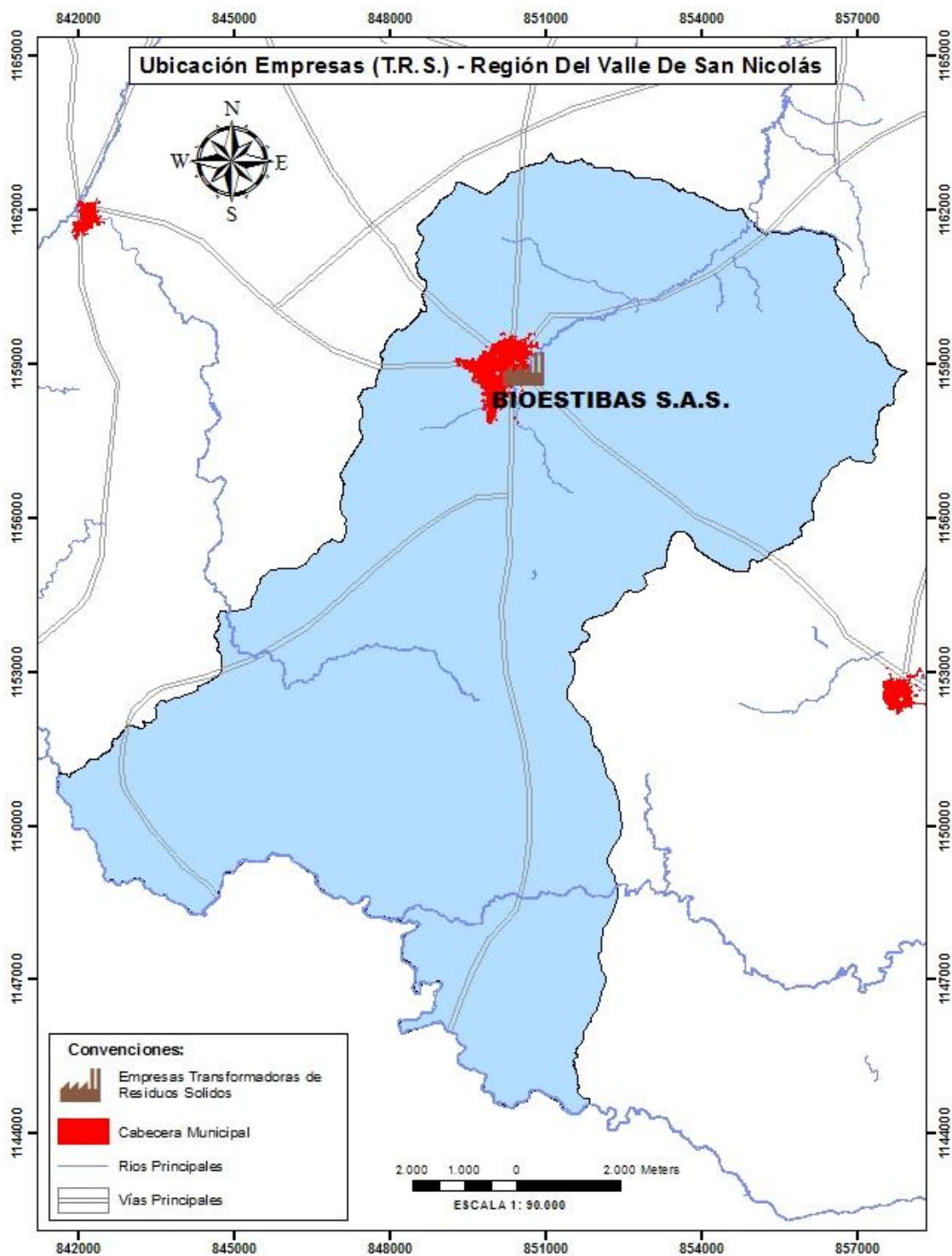
Apéndice H. Ubicación geográfica de la empresa Poliestileno Expandible, situada en el municipio de Marinilla



Apéndice I. Ubicación geográfica de la empresa Cooperativa de trabajo asociado La Alborada, situada en el municipio de El Carmen de Viboral



Apéndice J. Ubicación geográfica de la empresa Bioestibas S.A.S., ubicada en el municipio de La Ceja



Apéndice K. Ficha encuesta

ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO DE LAS ORGANIZACIONES DE LA REGIÓN DEL VALLE DE SAN NICOLÁS, DEDICADAS A LA TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHABLES CON FINES DE VALORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN				
1. IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN				
Municipio:	Corregimiento:	Vereda:	Fecha diligenciamiento ficha:	
Localización: georeferenciación	Dirección:	Teléfono fijo:	Teléfono Celular:	
Representante legal:	Tiene identificación NIT:	Barrio o sector		
2. CARACTERÍSTICAS DE LA ORGANIZACIÓN				
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LA EDIFICACIÓN:	TIPO DE RESIDUO utilizado tonelada/mes:	SEGREGACIÓN EN LA ACTIVIDAD kg/mes:		
Área m2:		Cartón/Ton:	Proceso y uso Resinas de plástico:	
Capacidad m3:		Papel/Ton:		
Material de la construcción:		Tetrapak/Ton:	PET 1: Polietileno tereftalato :	PP 5: Polipropileno:
Estado de paredes:		Vidrio/Ton:	PEAD 2: Polietileno de alta densidad:	PS 6: Poliestireno:
Estado de pisos:		Aluminio/Ton:	PVC 3: Policloruro de vinilo:	Otros residuos 7:
Estado de techo:		Material ferroso/Ton:	PEBD 4: Polietileno de baja densidad:	

3. INFORMACIÓN TÉCNICA Y DE FUNCIONAMIENTO:											
CUENTA CON LOS SIGUIENTES ESPACIOS:		PROCESO QUE REALIZA			DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS		PROVEEDORES DEL MATERIAL:		CADENA DE VALORIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN:		
Área de cargue y descargue:	(S - N)	Clasificación	(S - N)	Báscula	(S - N)	Recicladores informales:	(S - N)	Productos finales:			
Área de pesaje:	(S - N)	Limpieza de impurezas al material que se va aprovechar:	(S - N)	Prensa manual	(S - N)	Recolección residencial:	(S - N)				
Área de clasificación del material:	(S - N)	Ripiado de plástico	(S - N)	Prensa hidráulica	(S - N)	Recolección comercial:	(S - N)				
Área de limpieza y lavado:	(S - N)	Triturado de vidrio:	(S - N)	Aglutinadora de plástico:	(S - N)	Recolección industrial:	(S - N)	Precios que manejan:			
Área de beneficio del material:	(S - N)	Prensado del material beneficiado:	(S - N)	Ripiadora de pasta:	(S - N)	Recolección plazas de mercado:	(S - N)				
Área de servicios sanitarios:	(S - N)	PERMISOS AMBIENTALES QUE POSEE: LICENCIA AMBIENTAL, CUALES PERMISOS			Molino de vidrio:	(S - N)	recolección instituciones:	(S - N)	Se hace valoración de los nuevos productos:		
Área Administrativa:	(S - N)				Estivas de madera:	(S - N)	Otras empresas transformadoras bodegas	(S - N)			
Otra:	(S - N)				Motocarguero:	(S - N)	Otros:				
ESTÁ INTERESADO EN:		Permiso de concesión De aguas			Condiciones de seguridad y servicios públicos:		Cual es la cadena de comercialización:				
Pertenecer a un cluster:	(S - N)				Permiso de vertimientos	Otro:				Elementos de seguridad personal:	(S - N)
Hacer alianzas con otras organizaciones:	(S - N)				Cuenta con la energía eléctrica:	(S - N)					
Ser parte del Borsi del Oriente antioqueño:	(S - N)				Cuenta con acueducto:	(S - N)	CANTIDAD DE PRODUCTO FINAL COMERCIALIZADO /Año en toneladas:				
Ser parte de la red gestora de residuos	(S - N)				Cuenta con alcantarillado:	(S - N)					
Mesa de reciclaje de Antioquia	(S - N)				Esta actividad cuenta con el apoyo del municipio a través de incentivos				(SI - NO)	2014	2015
Otro:		Conoce la normativa ambiental de su proceso productivo				(SI - NO)					
Comentarios sobre la encuesta:											