

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE SOSTENIBILIDAD URBANA AL MUNICIPIO
DE PIEDECUESTA BASADO EN LA GUIA METODOLÓGICA DEL BID**

PEDRO ANDRES GARCIA TARAZONA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERA
FACULTAD DE INGENIERA CIVIL
FLORIDABLANCA
2013**

**DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE SOSTENIBILIDAD URBANA AL MUNICIPIO
DE PIEDECUESTA BASADO EN LA GUIA METODOLÓGICA DEL BID**

PEDRO ANDRES GARCIA TARAZONA

**Propuesta para Proyecto de grado como requisito para optar
Al título de Ingeniero Civil**

Director:

Ing. ALDEMAR REMOLINA MILLAN, M.Sc.

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERA
FACULTAD DE INGENIERA CIVIL
FLORIDABLANCA
2013**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Marzo de 2014

DEDICATORIA

A mis padres por enseñarme que el éxito se logra a base de trabajo, honestidad, entusiasmo, humildad y paciencia.

Pedro Andrés García Tarazona

AGRADECIMIENTOS

A mi director de tesis el Ingeniero Aldemar Remolina Millán, por su orientación y apoyo brindado en la realización de este proyecto de grado, y su aporte cognitivo y humano que me permitió aprender mucho más de lo estudiado en este proyecto.

A mis padres que han sido excelentes modelos a seguir, por los consejos sabios y oportunos.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, por brindarme educación de calidad y pensar en formar estudiantes siempre basados en la EXCELENCIA CON SENTIDO HUMANO.

A todos los profesores que formaron parte esencial en la consecución de este logro, que me enseñaron tanto de la carrera como de la vida permitiendo una formación integral.

A mis amigos con quienes he crecido y a quienes en parte les debo mi formación como ser humano, y sé que estarán allí en esta nueva etapa que inicio como profesional.

A todos quienes estuvieron involucrados de alguna manera a este proyecto; la oficina de planeación de Piedecuesta, la empresa Piedecuestana de servicios públicos, la dirección de tránsito de Piedecuesta, al Área Metropolitana de Bucaramanga, por proporcionarme la información necesaria para completar la investigación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
GENERALIDADES.....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
2. PROPUESTA METODOLÓGICA.....	18
3. ANÁLISIS.....	19
3.1 Situación de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Piedecuesta	19
3.2 Situación de uso del suelo y ordenamiento en el municipio de Piedecuesta	24
3.3 Situación de inequidad urbana en el municipio de Piedecuesta	29
3.4 Situación de movilidad y transporte en el municipio de Piedecuesta	32
4. PRIORIZACIÓN.....	38
4.1 Priorización temática de calidad del transporte público	39
4.2 Priorización temática de congestión vehicular	39
4.3 Priorización temática de calidad en la vivienda	40
4.4 Priorización temática asentamientos informales.....	40
4.5 Priorización temática de manejo de residuos sólidos.....	41
4.6 Priorización temática de parques.....	42
5. SECTORIZACIÓN.....	43
5.1 Sectorización seguridad en los parques.....	44
5.2 Sectorización parques agradables.....	45
5.3 Sectorización frecuencia uso de parques.....	46
5.4 Sectorización parques suficientes	47
5.5 Sectorización frecuencia de recolección de residuos	48
5.6 Sectorización lugar de basuras limpio.....	49
5.7 Sectorización calidad del transporte público	50
6. PROPOSICIÓN.....	51

6.1 Gestión de residuos sólidos	51
6.2 Uso del suelo y ordenamiento territorial.....	52
6.3 Inequidad urbana	52
6.3 Movilidad y transporte	53
7. CONCLUSIONES.....	54
8. RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS.....	56
ANEXOS.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sectorización del casco urbano	16
Figura 2 Situación de basuras en el municipio	20
Figura 3 Situación de Ordenamiento y uso del suelo en el municipio	25
Figura 4 Situación de inequidad en el municipio	30
Figura 5 Modales split	32
Figura 6 Tempos de viaje vehículo motor privado	33
Figura 7 Tiempos de viaje transporte público	33
Figura 8 Situación de movilidad en el municipio	34
Figura 9 Priorización indicador de calidad del transporte público.....	39
Figura 10 Priorización indicador de congestión.....	39
Figura 11 Priorización indicador de calidad de vivienda.....	40
Figura 12 Priorización indicador de asentamientos informales.....	40
Figura 13 Priorización indicador de manejo de residuos sólidos.....	41
Figura 14 Priorización indicador de parques.....	42
Figura 15 Distribución de los sectores	43
Figura 16 Seguridad en los parques	44
Figura 17 Parques agradables	45
Figura 18 Frecuencia de utilización de los parques	46
Figura 19 Parques suficientes.....	47
Figura 20 Frecuencia de recolección de residuos sólidos	48
Figura 21 Lugar de depósito limpio.....	49
Figura 22 Calidad del transporte público	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Componentes de análisis	16
Tabla 2 Toneladas de reciclaje	19
Tabla 3 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de Gestión de residuos sólidos	22
Tabla 4 Semaforización del tema de gestión de residuos e indicadores	23
Tabla 5 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de uso del suelo y ordenamiento territorial.....	27
Tabla 6 Semaforización del tema de uso del suelo y ordenamiento territorial e indicadores	28
Tabla 7 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de inequidad urbana	31
Tabla 8 Semaforización del tema de inequidad urbana e indicadores	31
Tabla 9 Cálculo de los modales split.....	32
Tabla 10 Tiempos de viaje vehículo motor privado y transporte público.....	33
Tabla 11 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de movilidad y transporte.....	36
Tabla 12 Semaforización del tema de movilidad y transporte e indicadores.....	37
Tabla 13 Resultados de priorización de temáticas	38
Tabla 14 Personas por nivel de prioridad.....	42
Tabla 15 Seguridad en los parques	44
Tabla 16 Parques agradables	45
Tabla 17 Frecuencia de utilización de los parques.....	46
Tabla 18 Parques suficientes.....	47
Tabla 19 Frecuencia de recolección de residuos sólidos	48
Tabla 20 Lugar de depósito limpio	49
Tabla 21 Causa de que el lugar de depósito de la basura esté sucio.	49
Tabla 22 Calidad del transporte público	50

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Formato de encuesta	57
Anexo 2 Gráficos distribución de los modales de transporte en cada sector.....	58
Anexo 3 Gráficos distribución de la calidad del transporte público en cada sector	59
Anexo 4 Gráficos frecuencia de recolección de residuos en cada sector	60
Anexo 5 Gráficos limpieza del lugar de depósito de residuos en cada sector	61

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE SOSTENIBILIDAD URBANA AL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA BASADO EN LA GUIA METODOLÓGICA DEL BID

AUTOR(ES): Pedro Andres Garcia Tarazona

FACULTAD: Facultad de Ingenier◊a Civil

DIRECTOR(A): Aldemar Remolina Millan

RESUMEN

Este documento presenta los resultados del trabajo realizado para desarrollar un diagnóstico de sostenibilidad urbana basado en la guía metodológica para el diagnóstico de las urbes en América Latina y el Caribe del banco interamericano de desarrollo (BID) a través de su iniciativa de ciudades emergentes sostenibles (ICES), en materia de sostenibilidad enfocada en las dimensiones de; medioambiente y cambio climático, sostenibilidad urbana y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad; esta guía propone una serie de indicadores con parámetros de referencia para medir la sostenibilidad de la región. En este proyecto de grado se escogió para su diagnóstico al municipio de Piedecuesta, y se analizaron los aspectos de gestión de residuos sólidos, movilidad, ordenamiento del territorio e inequidad urbana, seguido por un ejercicio de priorización y sectorización de los desafíos de encontrados y la formulación de alternativas de solución.

PALABRAS

CLAVES:

Ciudades Emergentes, Diagnóstico, Priorización, Sectorización, Sostenibilidad Urbana.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: PRELIMINARY DIAGNOSIS OF URBAN SUSTAINABILITY TO THE MUNICIPALITY OF PIEDECUESTA BASED ON METHODOLOGICAL GUIDE BY IDB

AUTHOR(S): Pedro Andres Garcia Tarazona

FACULTY: Facultad de Ingenier \diamond a Civil

DIRECTOR: Aldemar Remolina Millan

ABSTRACT

This document presents the results of the work undertaken to develop a diagnosis of urban sustainability based on the methodological guide for the diagnosis of cities in Latin America and the Caribbean designed by the Inter-American Development Bank (IDB) through its Emerging Sustainable Cities Initiative (ICES), focused on sustainability in the dimensions of environment and climate change, urban sustainability and governance and fiscal sustainability. This guide proposes a series of indicators with benchmarks to measure the sustainability of the region. In this graduation project was chosen for its diagnosis Piedecuesta analyzed aspects of solid waste management, mobility, spatial planning and urban inequality, followed by a prioritization exercise and sectorization of the challenges encountered and the formulation of proposed solution.

KEYWORDS:

Emerging Cities, Diagnosis, Prioritization, Sectorization, Urban Sustainability.

INTRODUCCIÓN

El banco Interamericano de desarrollo a través de su iniciativa de ciudades emergentes sostenibles (ICES) propone una guía metodológica para evaluar en base de indicadores la sostenibilidad de ciudades en América Latina y el Caribe con una población comprendida entre 100.000 y 2'000.000 de habitantes. Estas ciudades se encuentran creciendo a un ritmo mayor que las ciudades en Europa, por esta razón es vital que su enfoque de desarrollo sea la sostenibilidad para garantizar un crecimiento y evolución que no implique un continuo abuso al medioambiente ni ponga en peligro el bienestar de las futuras generaciones.

Esta iniciativa se fundamenta en abordar las problemáticas de forma multidisciplinaria abarcando las áreas de sostenibilidad ambiental y cambio climático, desarrollo urbano integral, y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad. En la fase piloto de esta propuesta participaron las ciudades de Puerto España en Trinidad y Tobago, Trujillo en Perú, Goiania en Brasil, Montevideo en Uruguay, y Santa Ana en El Salvador. En Colombia las ciudades de Pereira, Barranquilla Manizales y Bucaramanga también forman parte de la red de ciudades emergentes que participan en la iniciativa. Contrario a lo que Norgaard cita al referirse a la incompatibilidad de desarrollo y sostenibilidad "*es imposible definir el desarrollo sostenible de manera operativa con el nivel de detalle y de control que presupone la lógica de la modernidad*" [Norgaard, R.B., 1994] la iniciativa del banco y los planes de acción puestos en marcha de las ciudades participantes demuestran que es posible e inexcusable la utopía de desarrollo sostenible.

El municipio de Piedecuesta puede ser considerado según la definición del BID como una ciudad emergente, por medio de este proyecto de grado se pretende conocer la situación de sostenibilidad del municipio apoyados en la guía metodológica desarrollada por el BID en las dimensiones de vivienda, movilidad y transporte e infraestructura del componente de desarrollo urbano integral. Para esto se realizará un análisis de cada componente identificando problemáticas y localización de los focos de insostenibilidad y generando alternativas de solución.

GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las ciudades emergentes representan una fuente de riqueza a nivel de desarrollo de país, pero a su vez pueden llegar a convertirse en urbes en donde se localicen altos niveles de pobreza y desigualdad social, así como la escasez de recursos, esto debido a que su desarrollo económico y urbanístico es acelerado y no se tiene ningún tipo de control sobre el mismo afectando la calidad de vida de los ciudadanos y generando grandes desafíos a las entidades gubernamentales y descontento entre la población.

El municipio de Piedecuesta fundado el 16 de agosto de 1810 cuenta con 5 corregimientos y 38 veredas, ofrece un relieve compuesto por valles, mesetas y montañas que derivan en una variedad de pisos térmicos por esta razón su pilar económico es la agricultura y cuenta con una gran riqueza hídrica. De los municipios que forman el área metropolitana de Bucaramanga Piedecuesta con 116.569 habitantes ocupa el cuarto lugar en población, la mayoría de ellos en el sector rural¹ lo que representa un potencial en capital humano que no debe darse por sentado, sino procurar mejorar sus condiciones de vida para que no tengan que desplazarse a las ciudades generando problemas de ordenamiento. Por otro lado, quienes se encuentran ya en el casco urbano representan otro tipo de desafío que las autoridades municipales deben tener presente, esto porque *“la conservación del patrimonio natural, no solo necesita ser asumida por la población, sino que requiere de instituciones que velen por la conservación”* [Naredo, 1996].

Piedecuesta representa un recurso muy importante para el área metropolitana es apremiante que se analicen e identifiquen los retos en materia de sostenibilidad y se implementen medidas para superarlos. La sostenibilidad no es sinónimo de atraso, por el contrario reta al ser humano a crear nuevos y mejores métodos de subsistencia, ahora bien como señala Vázquez Mariano *“(...) la simple enunciación teórica del problema y de su solución no basta: desde mediados del siglo XIX (...) ha puesto sobre la mesa los instrumentos técnicos y analíticos necesarios, pero una y otra vez éstos han caído en saco roto. Debemos concluir que otro género de fuerzas opera en el fenómeno urbano y que, sin contar con ellas, nada podrá hacerse”*.

¹ Alcaldía de Piedecuesta

1.2 JUSTIFICACIÓN

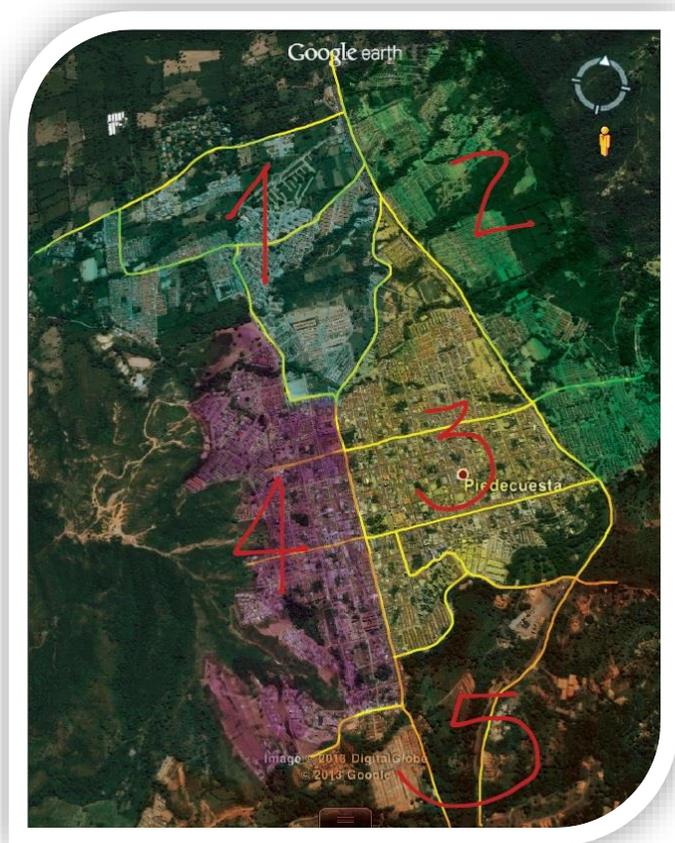
El resultado final de iniciativa del BID es la formulación, implementación y seguimiento de un plan de acción en donde se identifican, estructuran y priorizan las intervenciones que deben tener lugar por parte de la administración para superar los retos en materia de sostenibilidad. En la fase piloto de esta iniciativa se contó con la participación de las siguientes ciudades y estas fueron sus acciones prioritarias. **[Guía metodológica de la iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles]**

- PUERTO ESPAÑA, TRINIDAD Y TOBAGO: Renovación Urbana Integral en la zona East Port of Spain.
- TRUJILLO, PERÚ: Movilidad. Programa de Modernización al Transporte Urbano.
- GOIANIA, BRASIL: Conectividad. Instalación de un Centro de Monitoreo para la disminución del congestionamiento vial, seguridad pública y prevención a los desastres naturales.
- MONTEVIDEO, URUGUAY: Renovación Urbana. Mejora Integral Urbana en el barrio de Casavalle.
- SANTA ANA, EL SALVADOR: Renovación del casco histórico.

Para el presente proyecto de grado se realizó un análisis preliminar de sostenibilidad urbana al municipio de Piedecuesta sin tomar en consideración algunas zonas alejadas del casco, en la figura 1 se muestra las porciones en las que se dividió al casco para las observaciones, para delimitar los sectores de estudio se usaron como límites las vías principales del municipio.

Este análisis se realizó en los aspectos de gestión de residuos sólidos, movilidad y transporte, uso del suelo y ordenamiento del territorio e inequidad urbana, con los subtemas e indicadores que se mencionan en la tabla 1. Seguido por un ejercicio de priorización y sectorización de los desafíos de sostenibilidad encontrados así como la formulación de alternativas de solución.

Figura 1 Sectorización del casco urbano



Fuente: Autoría propia, basado en Google maps. (2013), Municipio de Piedecuesta, <https://maps.google.com/>

Tabla 1 Componentes de análisis

Tema	Subtema	Tema	Subtema
Gestión de residuos sólidos	Cobertura de recolección de residuos sólidos	Uso del suelo ordenamiento territorial	Densidad
	Disposición final adecuada de residuos sólidos		Densidad urbana
	Tratamiento de residuos sólidos		Vivienda
Movilidad y transporte	Transporte público	Inequidad urbana	Áreas verdes y de recreación
	Transporte limpio		Planificación del suelo
	Transporte seguro		Pobreza
	Congestión vehicular		Segregación socio espacial
			Desigualdad de ingreso

Fuente: Autoría propia basado en Guía metodológica del BID

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL.

- Realizar un diagnóstico preliminar parcial sobre la sostenibilidad del municipio de Piedecuesta en aspectos de gestión de residuos sólidos, movilidad, ordenamiento del territorio e inequidad urbana.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Analizar la situación del municipio de Piedecuesta en materia de gestión de residuos sólidos, movilidad, ordenamiento del territorio e inequidad urbana.
- Identificar los problemas críticos de la ciudad en materia de sostenibilidad.
- Priorizar las áreas claves que requieren mayor atención.
- Sectorizar la distribución de los principales focos de insostenibilidad.

2. PROPUESTA METODOLÓGICA

La guía metodológica de la iniciativa (ICES) del BID propone un diagnóstico y formulación de un plan de acción basado en.

- Análisis cuantitativo de 150 indicadores
- Análisis técnico cualitativo
- Identificación áreas claves y priorizarlas.
- Búsqueda de soluciones

Para efectos del presente proyecto de grado, se analizaron los 22 indicadores correspondientes a los temas de gestión de residuos sólidos, movilidad y transporte, uso del suelo y ordenamiento del territorio e inequidad urbana de la dimensión de sostenibilidad urbana propuestos por la iniciativa de ciudades emergentes del BID con la adición de 7 indicadores para determinar la sostenibilidad en el manejo de residuos.

Una vez concluido el trabajo realizado por los estudiantes de la Optativa de Ciudades Sostenibles, se tuvo una idea general de las problemáticas que se esperaban encontrar en el municipio, apoyados en esta información y con la recolectada de manera personal por medio de: trabajo de campo, interacción con la comunidad, entrevistas, y a su posterior análisis se obtuvo la situación del municipio en materia de sostenibilidad en cada uno de los temas tratados.

Una vez identificados los problemas de sostenibilidad y con el fin de concentrar esfuerzos en los retos más apremiantes se estudió la percepción de la importancia de las problemáticas por parte de los habitantes aplicando el filtro de opinión pública que nos arrojó la relevancia de los temas para la ciudadanía, este filtro se llevó a cabo por medio de sondeos y entrevistas a la población, la opinión de los ciudadanos es fundamental para lograr su apoyo en el proceso y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

Una vez finalizada la priorización se localizaron en mapas del municipio los principales focos de insostenibilidad con la intención de tener una idea visual de cómo estas problemáticas se encuentran concentradas en el municipio y se generan propuestas, acciones concretas para superar los retos de sostenibilidad en los temas analizados.

3. ANÁLISIS

3.1 Situación de la gestión de residuos sólidos en el municipio de Piedecuesta

En el municipio dos empresas se encargan de llevar a cabo la recolección y el manejo de residuos, por un lado la empresa municipal Piedecuestana de Servicios Públicos, y por otro la empresa privada caralimpia con un total de cobertura del 100% del casco urbano del municipio, desde el mes de Julio del año 2013 rige la medida de la separación en la fuente según el decreto ambiental 049 de 2013 en Piedecuesta y la frecuencia de recolección se lleva a cabo 3 veces por semana, dos días corresponden a recolección de desechos ordinarios y un día destinado a recolectar el material que será reciclado, cabe resaltar que esta medida en un principio no cayó muy bien entre la población, muchos siguieron sacando los residuos ordinarios en día de reciclaje y la empresa no los recogió, esto generó la presencia de basura en las calles demostrando la falta de planeación y de comunicación asertiva al momento de adoptar la medida, en la tabla 2 se detalla la información disponible de toneladas de material reciclado.

Tabla 2 Toneladas de reciclaje

RECICLAJE	
Mes	Toneladas
Julio	8.6
Agosto	94.6
Septiembre	92.4
Octubre	45.0
Noviembre	4.1
Diciembre	64.5

En promedio se disponen 1690 toneladas de residuos mensualmente en un relleno sanitario que cumple con las normas correspondientes ubicado en el sitio de disposición final conocido como el carrasco el cual ya cumplió su vida útil y en septiembre de 2011 el Tribunal Administrativo de Santander determinó su cierre definitivo² ha sido declarado en emergencia sanitaria, pero que aún recibe la basura de 14 municipios incluyendo el área metropolitana y a pesar de las prorrogas y de

² El Carrasco, editorial, Vanguardia Liberal. Lunes 8 de Abril de 2013. Disponible en línea en <http://www.vanguardia.com/opinion/editorial/203138-el-carrasco>

haberse adoptado medidas para prolongar su funcionamiento, se requiere de un nuevo sitio de disposición final.

Mediante un convenio con la Universidad Santo Tomas, en el año inmediatamente anterior, se procesaron en promedio 15 toneladas mensuales de residuos orgánicos para compostaje en los meses de septiembre a Diciembre, lo que supondría que cerca del 0.85% de los residuos sólidos de la ciudad son tratados por compostaje y aproximadamente el 3% se recicla, estas cifras resultan según parámetros del BID para América Latina y el Caribe muy bajas y es hacia donde las acciones de mejoramiento en el tema de gestión de residuos sólidos deberán ser enfocadas. En la figura 2 se muestran algunos de los lunares de insostenibilidad en esta temática.

Figura 2 Situación de basuras en el municipio



Los problemas relacionados a las basuras en el municipio principalmente son los residuos que quedan en la calle ya sea porque la empresa encargada no los recoge a tiempo o porque los vecinos no son cuidadosos al momento de depositarlos en el lugar que corresponde a la espera de la recolección, ocasionando que animales y hurgadores esparzan la basura.

La entidad encargada del manejo de los residuos sólidos en el sitio de disposición final es la EMAB, ellos cuentan con equipos que aprovechan los residuos sólidos como recurso energético y controlan la generación de gases efecto invernadero, pero no cuentan con esa información detallada por municipio, así que este es un indicador que quedó pendiente.

En la tabla 3 se presentan los indicadores y subtemas que corresponden a la temática de gestión de residuos sólidos, también los valores de referencia que propone la guía del BID para América Latina y el Caribe así como los datos que corresponden al municipio de Piedecuesta y su respectiva fuente.

En la tabla 4 se presentan los resultados del ejercicio de semaforización por colores de cada indicador, atendiendo a los parámetros que sugiere el BID para América Latina y el Caribe, en donde el color verde indica que se está desarrollando de una forma sostenible, el amarillo indica que hay acciones que se necesitan implementar para lograr que dicho indicador sea sostenible, y el color rojo sugiere que dicho indicador se está desarrollando bajo los parámetros mínimos de sostenibilidad y requieren ser atendidos prioritariamente.

Tabla 3 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de Gestión de residuos sólidos

Tema	Subtema	Indicador	Valores de referencia			Punto de referencia	Fuente punto de referencia
Gestión de Residuos Sólidos	Cobertura de recolección de residuos sólidos	Porcentaje de la población de la ciudad con recolección regular de residuos sólidos	90 - 100%	80- 90%	<80%	100%	Piedecuestana de servicios públicos
	Disposición final adecuada de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad dispuestos en relleno sanitario	90- 100%	80- 90%	<80%	99%	Piedecuestana de servicios públicos
	Disposición final adecuada de residuos sólidos	Vida remanente del predio en el cual está instalado el relleno sanitario	>8	5 - 8	<5	0	http://www.vanguardia.com/opinion/editorial/203138-el-carrasco
	Disposición final adecuada de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad dispuestos en vertederos a cielo abierto, vertederos NO controlados, cuerpos de agua y quemados	<10	10-20	>20	0%	Piedecuestana de servicios públicos
	Tratamiento de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que son compostados	>20	5-20	<5	0,85%	Piedecuestana de servicios públicos
	Tratamiento de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que son separados y clasificados para reciclado	>25	15-25	<15	3%	Piedecuestana de servicios públicos

Tabla 4 Semaforización del tema de gestión de residuos e indicadores

Tema	Subtema	Indicador	Fuente del punto de referencia	Observaciones
Gestión de Residuos Sólidos	Cobertura de recolección de residuos sólidos	Porcentaje de la población de la ciudad con recolección regular de residuos sólidos	Piedecuestana de servicios públicos	El servicio de recolección se realiza 2 veces por semana para residuos orgánicos y una vez para material de reciclaje
	Disposición final adecuada de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad dispuestos en relleno sanitario	Piedecuestana de servicios públicos	Se disponen en el relleno sanitario del carrasco
	Disposición final adecuada de residuos sólidos	Vida remanente del predio en el cual está instalado el relleno sanitario	http://www.vanguardia.com/opinion/editorial/203138-el-carrasco	30 de septiembre de 2013 debió haber cerrado
	Disposición final adecuada de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad dispuestos en vertederos a cielo abierto, vertederos NO controlados, cuerpos de agua y quemados	Piedecuestana de servicios públicos	No se realiza disposición irresponsable de los recursos
	Tratamiento de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que son compostados	Piedecuestana de servicios públicos	Con convenio con la universidad Santo Tomas
	Tratamiento de residuos sólidos	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que son separados y clasificados para reciclado	Piedecuestana de servicios públicos	La separación de material par reciclaje es relativamente nueva en el municipio
	Tratamiento de residuos sólidos	Porcentaje de los residuos sólidos de la ciudad dispuestos que son utilizados como recurso energético y/o se controla la generación de gases de efecto invernadero		

3.2 Situación de uso del suelo y ordenamiento en el municipio de Piedecuesta

El municipio no dispone de información relacionada con el crecimiento de su huella anual urbana, sin embargo en su PBOT dispone de áreas de expansión urbana atendiendo a las necesidades de la población³ por tal razón el indicador correspondiente al crecimiento anual de la huella urbana del municipio está pendiente, Piedecuesta cuenta con el plan maestro “Un contrato con la gente” 2012-2015 en donde presenta un diagnóstico de la ciudad, con desafíos, metas y acciones enfocadas a su cumplimiento allí y en el PBOT se presentan los diferentes usos del suelo, a pesar de esto, es necesario un organismo que ejerza una mejor vigilancia y control de lo que allí se establece.

Piedecuesta cuenta con una densidad poblacional en el casco urbano de 283 habitantes por kilómetro cuadrado³ y según proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el año 2012 el 0.094% de la población del municipio carecería de vivienda de calidad⁴; los estándares de habitabilidad establecidos para medir el déficit de vivienda cualitativo han sido definidos por el DANE, haciendo referencia a las viviendas particulares que presentan deficiencias en la estructura del piso, espacio (hacinamiento mitigable y cocina), a la disponibilidad de servicios públicos domiciliarios. Existen otras características que expresan carencia de tipo cualitativo, principalmente las relacionadas con problemas de sismo resistencia o riesgo mitigable.⁵ El indicador de vivienda cuantitativo se obtiene conociendo la cantidad de hogares menos la cantidad de viviendas, sobre la cantidad de hogares, sin embargo el municipio no cuenta con esta información y no se dispone de datos proxy por esta razón este indicador queda pendiente.

Se debe destacar que en los últimos dos años, han aparecido repentinamente invasiones localizadas sobre la escarpa de la Mesa de Ruitoque que da al Valle de Guatiguará, las cuales se han denominado Nueva Colombia y Altos de Guatiguará,

³ PBOT de Piedecuesta componente urbano

⁴ <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-sociales/pobreza>

⁵ Área Metropolitana de Bucaramanga, en respuesta a derecho de petición de los estándares de habitabilidad definidos por el país.

que ascienden aproximadamente a 1200 viviendas. En el sector sur se han ubicado asentamientos subnormales en los últimos cinco años, como son Cerros del Mediterráneo, Villamar, Los Cisnes y San Silvestre⁶

En el PBOT del municipio se establece que Piedecuesta cuenta con cerca de 111 hectáreas de áreas verdes de recreación y de reserva por cada 100.000 habitantes, conformadas por parques municipales, parques metropolitanos y zonas de reserva, sin incluir parques y zonas verdes proyectados para los próximos años. En la figura 3 se muestran algunos de los lunares de insostenibilidad en esta temática.

Figura 3 Situación de Ordenamiento y uso del suelo en el municipio



⁶ CDMB (2005)

Los problemas de ordenamiento territorial y uso del suelo del municipio están orientados a malas condiciones en las fachadas de algunas viviendas, otras en lugares de alto riesgo, así como mal estado de la malla vial en algunos sectores y el mal uso de las zonas verdes a falta de parqueaderos.

En cuanto a espacios públicos de recreación se cuenta con aproximadamente 9 hectáreas de este espacio por cada 100.000 habitantes. El inventario de escenarios deportivos se encuentra desactualizado según el último censo de infraestructura deportiva el municipio cuenta con 45 escenarios deportivos públicos, 25 escenarios dentro de las instituciones educativas en el sector urbano, 33 escenarios deportivos en la zona rural, 10 parques, 1 centro recreacional (Guatiguará), 1 unidad deportiva (Villaconcha), 2 canchas de fútbol especiales como son (La cancha municipal y la cancha del norte) para un total 117 escenarios deportivos y recreativos, los cuales están al servicio de la comunidad. Algunos escenarios se encuentran en condiciones lamentables en la parte de infraestructura.⁷

En la tabla 5 se presentan los indicadores y subtemas que corresponden a la temática de uso del suelo y ordenamiento del territorio, también los valores de referencia que propone la guía del BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) para América Latina y el Caribe (ALC) así como los datos obtenidos que corresponden al municipio de Piedecuesta y su respectiva fuente.

En la tabla 6 se presentan los resultados del ejercicio de semaforización por colores de cada indicador, atendiendo a los parámetros que sugiere el BID para ALC, en donde el color verde indica que se está desarrollando de una forma sostenible, el amarillo indica que hay acciones que se necesitan implementar para lograr que dicho indicador sea sostenible, y el color rojo sugiere que dicho indicador se está desarrollando bajo los parámetros mínimos de sostenibilidad y requieren ser atendidos prioritariamente.

⁷ Plan de desarrollo municipal (2012-2015), un contrato con la gente.

Tabla 5 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de uso del suelo y ordenamiento territorial

Tema	Subtema	Indicador	Valores de referencia			Punto de referencia	Fuente punto de referencia
Uso del Suelo/Ordenamiento del Territorio	Densidad	Tasa de crecimiento anual de la huella urbana	Entre 0 y 3%	Entre 3 y 5%	> 5%	Pendiente	
	Densidad urbana	Densidad (neta) de la población urbana	6.000-10.000	3.000-6.000	<3.000	283 Hab/Km²	Plan de desarrollo
	Vivienda	Déficit de vivienda cualitativo	< 15%	10-25%	>25%	0,094	http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/cp_pobreza_departamentos_2012.pdf
	Vivienda	Déficit de vivienda cuantitativo	<10%	10-20%	>20%	Pendiente	
	Áreas verdes y de recreación	Áreas verdes por cada 100.000 habitantes	>50	20-50	<20	111 Has	Proxy Plan de desarrollo
	Áreas verdes y de recreación	Espacios públicos de recreación por cada 100.000 habitantes	>10	7-10	< 7	9 Has	Proxy Plan de desarrollo
	Planificación del uso del suelo	Existencia e implementación activa de un plan de uso del suelo	Existe un plan maestro con componentes ecológicos	Plan maestro sin componentes ecológicos	No existe un plan maestro	Si	PBOT
	Planificación del uso del suelo	Plan maestro actualizado y vinculante legalmente	La ciudad tiene un plan maestro actualizado	La ciudad tiene un plan maestro no actualizado	La ciudad no tiene un plan maestro	Si	PBOT

Tabla 6 Semaforización del tema de uso del suelo y ordenamiento territorial e indicadores

Tema	Subtema	Indicador	Fuente del punto de referencia	Observaciones
Uso del Suelo/Ordenamiento del Territorio	Densidad	Tasa de crecimiento anual de la huella urbana		
	Densidad urbana	Densidad (neta) de la población urbana	Plan de desarrollo	Según el plan de desarrollo 2012-2015 hay 283 habitantes por Km2
	Vivienda	Déficit de vivienda cualitativo	http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/cp_pobreza_departamentos_2012.pdf	
	Vivienda	Déficit de vivienda cuantitativo		
	Áreas verdes y de recreación	Áreas verdes por cada 100.000 habitantes	Proxy Plan de desarrollo	Incluye áreas de protección y parques ecológicos
	Áreas verdes y de recreación	Espacios públicos de recreación por cada 100.000 habitantes	Proxy Plan de desarrollo	Incluye canchas, plazoletas y parques deportivos
	Planificación del uso del suelo	Existencia e implementación activa de un plan de uso del suelo	PBOT	
	Planificación del uso del suelo	Plan maestro actualizado y vinculante legalmente	PBOT	

3.3 Situación de inequidad urbana en el municipio de Piedecuesta

Para el indicador de población en situación de pobreza se utilizó la variable Proxy del departamento nacional de planeación para el municipio de Bucaramanga que muestra una disminución de 10.4% a 10.3%. Según proyecciones del DANE, para el año 2012 la población en situación de pobreza del municipio correspondería a 4.60% de la población total⁸. Según el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y el de miseria, para el año 2011 había un total de 1.275 personas en pobreza extrema, es decir el 0,094% del total de la población.

Según estadísticas DANE 2005, la mayoría de la población con NBI, se concentra fuera de la cabecera del Municipio siendo el valor de un 36,9% respecto a la cabecera de un 8,4%; también según estos resultados, el mayor porcentaje de NBI dentro de Piedecuesta, lo podemos encontrar en dependencia económica y hacinamiento, siendo los valores de 6,3% y 5,6% respectivamente. Es importante mencionar que el municipio logró una gran disminución del NBI, pasando de 23,5% en el año 1993 al 14,4% en el 2005⁹.

Los asentamientos informales de Nueva Colombia y Altos de Guatiguará ascienden aproximadamente a 1200 viviendas sin embargo el municipio no cuenta con la información del porcentaje de viviendas a las que estos asentamientos corresponden, por lo tanto el indicador queda pendiente. Según el DANE en el departamento de Santander el coeficiente de Gini es de 0.4878. En la figura 4 se muestran algunos de los lunares de insostenibilidad en esta temática. Estos lunares se concentran en las malas condiciones de vivienda de estas personas, porque no se cuenta con datos de ingresos económicos y demás.

⁸ DANE

⁹ Plan de desarrollo Municipal (2012-2015) Un contrato con la gente.

Figura 4 Situación de inequidad en el municipio



En la tabla 7 se presentan los indicadores y subtemas que corresponden a la temática de uso de inequidad urbana, también los valores de referencia que propone la guía del BID para ALC así como los datos obtenidos que corresponden al municipio de Piedecuesta y su respectiva fuente. En la tabla 8 se presentan los resultados del ejercicio de semaforización por colores de cada indicador, atendiendo a los parámetros que sugiere el BID para ALC, en donde el color verde indica que es sostenible, el amarillo indica que hay aspectos a mejorar, y el color rojo sugiere que dicho indicador se desarrolla bajo los parámetros mínimos de sostenibilidad y requieren ser atendidos prioritariamente.

Tabla 7 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de inequidad urbana

Tema	Subtema	Indicador	Valores de referencia			Punto de referencia	Fuente punto de referencia
Inequidad Urbana Inequidad Urbana	Pobreza	Población en situación de pobreza	<15%	15-25%	>25%	10.3%	https://www.dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=X2VwF0cAmHc%3d&tabid=337
	Segregación Socio-espacial	% de viviendas ubicadas en asentamientos informales	<20%	20-30%	>30%	Pendiente	
	Desigualdad de ingreso	Coeficiente Gini	<0.35	0.35-0.45	>0.45	0,487	http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/cp_pobreza_departamentos_2012.pdf

Tabla 8 Semaforización del tema de inequidad urbana e indicadores

Tema	Subtema	Indicador	Fuente del punto de referencia	Observaciones
Inequidad Urbana	Pobreza	Población en situación de pobreza	http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/cp_pobreza_departamentos_2012.pdf	
	Segregación Socio-espacial	% de viviendas ubicadas en asentamientos informales		
	Desigualdad de ingreso	Coeficiente Gini	http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/cp_pobreza_departamentos_2012.pdf	

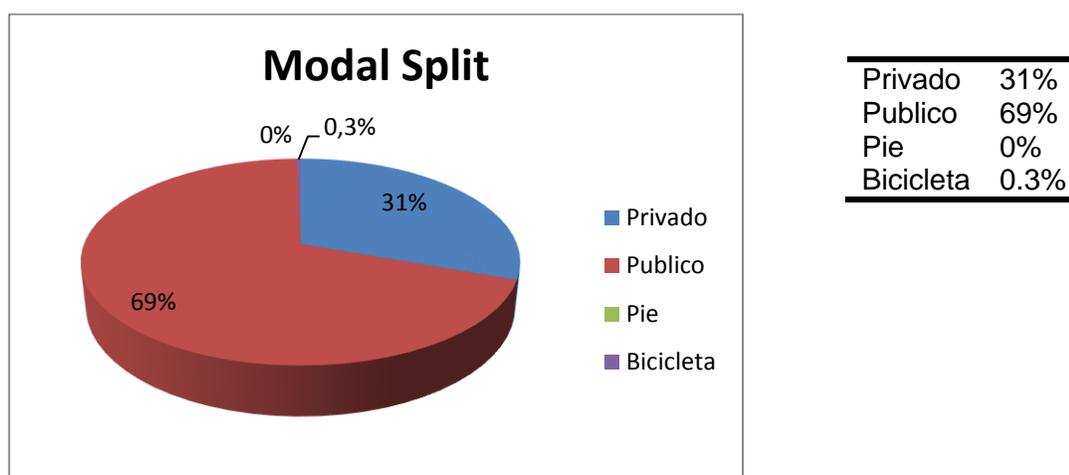
3.4 Situación de movilidad y transporte en el municipio de Piedecuesta

Los datos de movilidad y transporte más recientes con los que cuenta el Municipio corresponden a los realizados en el año 2003 para la formulación del plan maestro de movilidad Piedecuesta (2011-2030), por esta razón se decidió que haciendo uso de una encuesta a una muestra representativa de 600 personas se iba a obtener los datos correspondientes a los distintos modales de transporte ver tabla 9, figura 2 Respondiendo a la pregunta, ¿Qué medio de transporte utiliza para desplazarse hacia su lugar de trabajo? Arrojando como resultado lo que se presenta a continuación:

Tabla 9 Cálculo de los modales split

	Carro	Moto	Bicicleta	A pie	Metro línea	Bus	Otro
Sector1	17%	23%	0%	0%	47%	13%	0%
Sector2	21%	15%	0%	0%	52%	12%	1%
Sector3	6%	13%	1%	0%	56%	22%	3%
Sector4	7%	20%	1%	0%	55%	13%	5%
Sector5	18%	13%	0%	0%	55%	13%	2%
Totales	14%	17%	0%	0%	53%	14%	2%

Figura 5 Modales split



Para el cálculo de los tiempos de viaje Ver Tabla 10 figura 3 y 4 se preguntó: En hora pico, ¿Cuánto tiempo demora su viaje? Discriminando los viajes que se hacen en transporte público y los que se hacen en vehículo motor privado, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 10 Tiempos de viaje vehículo motor privado y transporte público

	Tiempos de viaje											
	Privado						Publico					
	Ida			Vuelta			Ida			Vuelta		
	<30	30-60	>60	<30	30-60	>60	<30	30-60	>60	<30	30-60	>60
Sector1	14	24	10	14	22	12	3	43	26	3	43	26
Sector2	11	21	11	11	21	11	4	53	20	4	53	20
Sector3	13	10	1	13	10	1	0	36	60	0	36	60
Sector4	16	15	2	16	15	2	1	63	23	1	63	23
Sector5	2	28	7	2	28	7	1	34	48	1	34	48
Total	56	98	31	56	96	33	9	229	177	9	229	177
Porcentaje	30%	53%	17%	30%	52%	18%	2%	55%	43%	2%	55%	43%

Figura 6 Tiempos de viaje vehículo motor privado

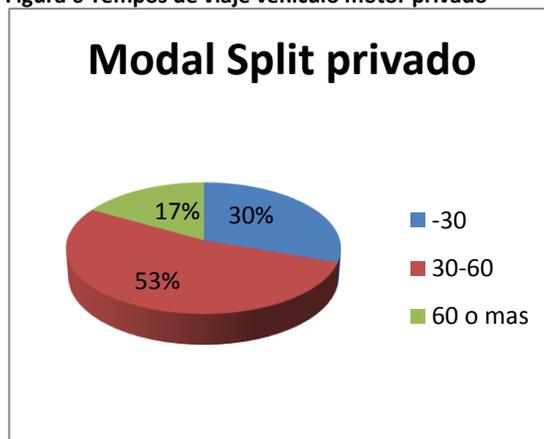
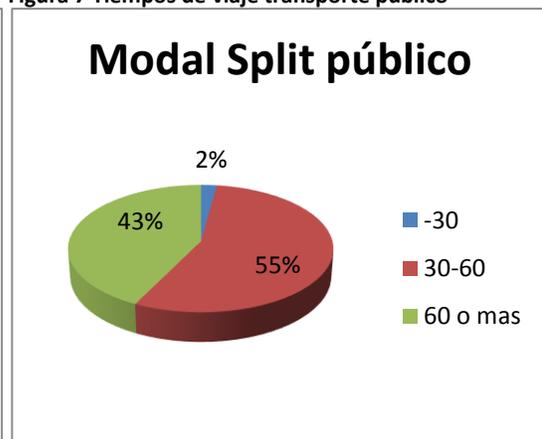


Figura 7 Tiempos de viaje transporte público



Se observa que tanto en vehículo privado como en transporte público los tiempos de viajes oscilan entre los 30 y 60 minutos, sin embargo para transporte público solo el 2% de los viajes duran menos de 30 minutos mientras que en vehículo privado es el 30% era de esperarse puesto que en vehículo motor privado se tienen en cuenta a las motocicletas, resulta alarmante que el 43% de los viajes en transporte público duren más de una hora es un valor demasiado elevado en un criterio de insostenibilidad. Sumado a esto en el casco urbano los vehículos privados comparten vías con el transporte público solo en la vía que de

Piedecuesta conduce a Bucaramanga el sistema de transporte masivo Metrolinea cuenta con un carril exclusivo.

Es importante mencionar que en el municipio no se cuenta con vías exclusivas para bicicletas, estas deben circular junto con los vehículos a motor, esto puede justificar el bajo porcentaje de personas que la utilizan como medio de transporte. Del transporte público utilizado en el municipio el 78% corresponde a Metrolinea según arroja la encuesta; el 100% de la flota de Metrolinea utiliza biocombustible¹⁰. En la figura 8 se muestran algunos de los lunares de insostenibilidad en esta temática.

Figura 8 Situación de movilidad en el municipio



¹⁰ Metrolinea

El porcentaje de población que utiliza el modal a pie para ir a su lugar de trabajo es 0%, se podría concluir que esto corresponde a que trabajan fuera del municipio o en sectores muy alejados a su lugar de residencia, hay que prestar atención al concepto de ciudad compacta en donde se propone que el ideal es que las personas puedan desplazarse a pie o en bicicleta para ir a su lugar de trabajo, estudio, esparcimiento o centros de atención en salud reduciendo el consumo energético que significan los vehículos a motor y por ende los efectos negativos sobre el medio ambiente relacionados a los mismos.

Según la Seccional de Transito y Transportes de la policía nacional en Piedecuesta en el 2013 murieron 12 personas por cada 100.000 habitantes en accidentes de tránsito. En el Municipio la velocidad media en carretera principal es en promedio 50 Km/hr. Según la dirección de tránsito del área metropolitana en Piedecuesta hay 0.13 automóviles por habitante.

En la tabla 11 se presentan los indicadores y subtemas que pertenecen a la temática de movilidad y transporte, también los valores de referencia que propone la guía del BID para ALC así como los datos obtenidos que corresponden al municipio de Piedecuesta y su respectiva fuente.

En la tabla 12 se presentan los resultados del ejercicio de semaforización por colores de cada indicador, atendiendo a los parámetros que sugiere el BID para ALC, en donde el color verde indica que es sostenible, el amarillo que hay elementos a mejorar, y el color rojo sugiere que dicho indicador se está desarrollando bajo los parámetros mínimos de sostenibilidad y requieren ser atendidos prioritariamente.

Tabla 11 Valores de referencia y situación del municipio para indicadores de movilidad y transporte

Tema	Subtema	Indicador	Valores de referencia			Punto de referencia	Fuente punto de referencia
Movilidad/ Transporte	Transporte público	Kilómetros de vía preferenciales para transporte público	>40	40-10	<10	0%	Transito de Piedecuesta
	Transporte público	Modal split - Vehículo motor privado	< 35%	35% - 50%	>50%	31%	Propia Encuesta
	Transporte público	Modal split - Transporte público (incluyendo taxi)	>50%	30-50%	<30%	69%	Propia Encuesta
	Transporte público	Modal split - Bicicleta	>5%	5-3%	<3%	0,30%	Propia Encuesta
	Transporte público	Modal split - A Pie	<10%	10-15%	>15%	0%	Propia Encuesta
	Transporte limpio	Porcentaje de las flotas que utilizan tecnología limpia	>10%	1-10%	<1%	78%	Proxy Metro línea
	Transporte Seguro	Víctimas mortales por accidentes de tránsito cada 100.000 habitantes	<10	10-20	>20	12	Proxy Departamento de Policía
	Congestión vehicular	Velocidad media en vías principales	>30	15 - 30	<15	60 - 40	Transito de Piedecuesta
	Congestión vehicular	Travel time index privado	<30	30 - 60	>60	30 - 60	Propia Encuesta
	Congestión vehicular	Travel time index público	<30	30 - 60	>60	30 - 60	Propia Encuesta
	Congestión reducida	Cantidad de automóviles per cápita	< 0.3	0.3-0.4	> 0.4	0,13	Proxy dirección de tránsito de Área Metropolitana

Tabla 12 Semaforización del tema de movilidad y transporte e indicadores

Tema	Subtema	Indicador	Fuente del punto de referencia	Observaciones
Movilidad/ Transporte	Transporte público	Kilómetros de vía preferenciales para transporte público	Transito de Piedecuesta	No hay kilómetros de vías preferenciales para transporte público
	Transporte público	Modal split - Vehículo motor privado	Propia Encuesta	
	Transporte público	Modal split - Transporte público (incluyendo taxi)	Propia Encuesta	
	Transporte público	Modal split - Bicicleta	Propia Encuesta	
	Transporte público	Modal split - A Pie	Propia Encuesta	
	Transporte limpio	Porcentaje de las flotas que utilizan tecnología limpia	Proxy Metro línea	Sistema de transporte masivo y buses convencionales
	Transporte Seguro	Víctimas mortales por accidentes de tránsito cada 100.000 habitantes	Proxy Departamento de Policía	Datos anuales
	Congestión vehicular	Velocidad media en vías principales	Transito de Piedecuesta	
	Congestión vehicular	Travel time index privado	Propia Encuesta	
	Congestión vehicular	Travel time index publico	Propia Encuesta	
	Congestión reducida	Cantidad de automóviles per cápita	Proxy dirección de tránsito de Área Metropolitana	

4. PRIORIZACIÓN

Haciendo uso de la fórmula para cálculo de muestra representativa para población finita se obtuvo una muestra representativa de 600 personas y se les aplicó una encuesta (Ver anexo 1) con el fin de determinar algunos indicadores y el filtro de opinión pública ante las problemáticas. Los resultados encontrados se resumen en la tabla 13, donde se observa que la mayor concentración de prioridad 1 (Inmediata) corresponde al indicador de calidad en el transporte público, y en orden de importancia se establece como sigue: congestión vehicular, calidad en las viviendas, asentamientos informales, gestión de residuos sólidos y por último la calidad de los parques.

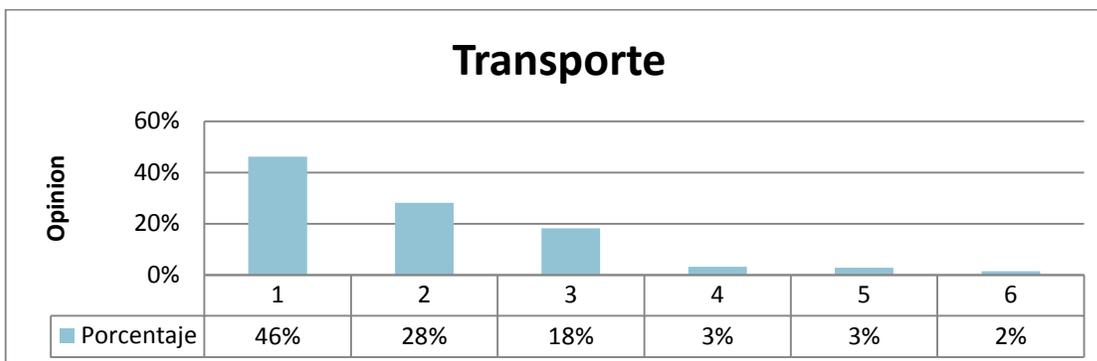
Tabla 13 Resultados de priorización de temáticas

Prioridad	Congestión	Transporte	Asentamientos	Vivienda	Parques	Basuras
1	23%	46%	7%	2%	2%	21%
2	30%	28%	7%	10%	11%	14%
3	20%	18%	12%	27%	8%	15%
4	15%	3%	27%	25%	19%	11%
5	8%	3%	24%	19%	22%	26%
6	5%	2%	23%	18%	39%	14%

En las figuras que se presentan a continuación (5-10) se presentan los gráficos correspondientes al ejercicio de priorización correspondiente a cada indicador en los cuales se encontró se encuentran concentrados los desafíos de sostenibilidad más apremiantes.

4.1 Priorización temática de calidad del transporte público

Figura 9 Priorización indicador de calidad del transporte público.

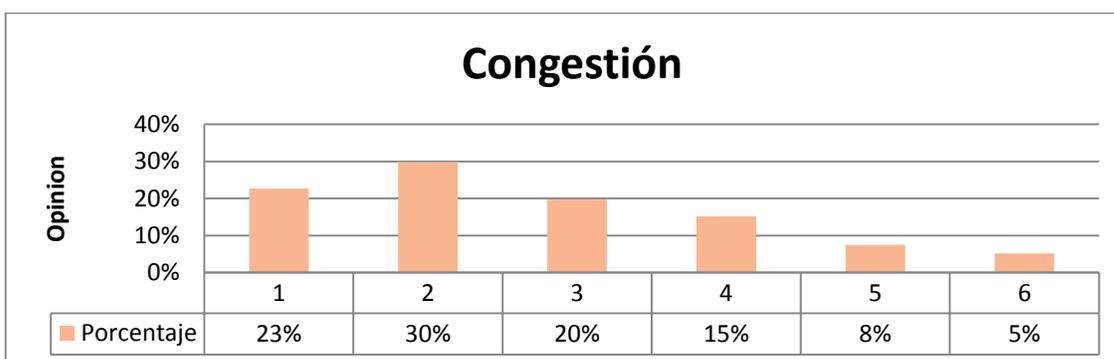


La problemática de la calidad en el transporte público con un 46% en prioridad 1 resulta ser la que para la población de Piedecuesta requiere de acciones inmediatas que lleven a su solución.

Tanto usuarios de los sistemas de transporte públicos (buses, Metrolínea) como quienes utilizan el vehículo particular coinciden en que el sistema de transporte en Piedecuesta era mejor antes de la entrada en funcionamiento del sistema Metrolínea, consideran que se sacaron de servicios muchos buses que prestaban un servicio con una frecuencia y rutas mejores que las que presentan actualmente.

4.2 Priorización temática de congestión vehicular

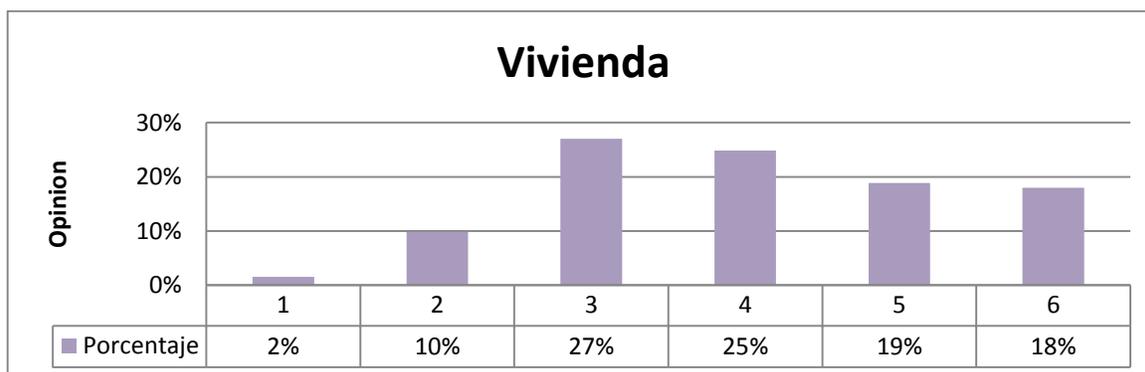
Figura 10 Priorización indicador de congestión.



El 30% de la población encuestada considera que la problemática de congestión vehicular es de prioridad 2, es interesante ver como las problemáticas de movilidad resultan ser las más prioritarias para la comunidad, a pesar de que según la guía del BID, la movilidad y el transporte en el municipio de Piedecuesta es sostenible.

4.3 Priorización temática de calidad en la vivienda

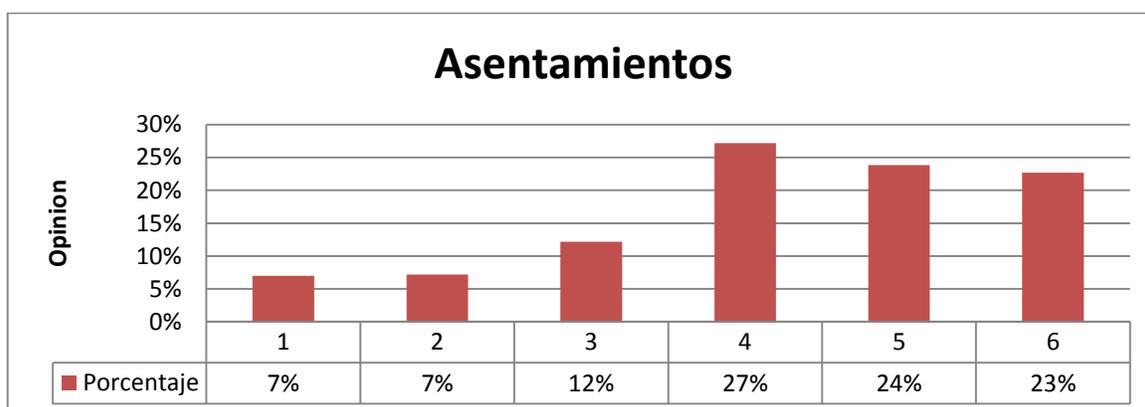
Figura 11 Priorización indicador de calidad de vivienda.



El indicador de calidad en las viviendas oscila entre prioridad 3 y 4 con un 27% y 25% respectivamente para la comunidad encuestada este indicador no es prioritario, sin embargo tan poco es el último en importancia, hay que resaltar que para las personas encuestadas la calidad de la vivienda se refiere a amplios espacios y que las mismas no se encuentren en lugares de alto riesgo.

4.4 Priorización temática asentamientos informales

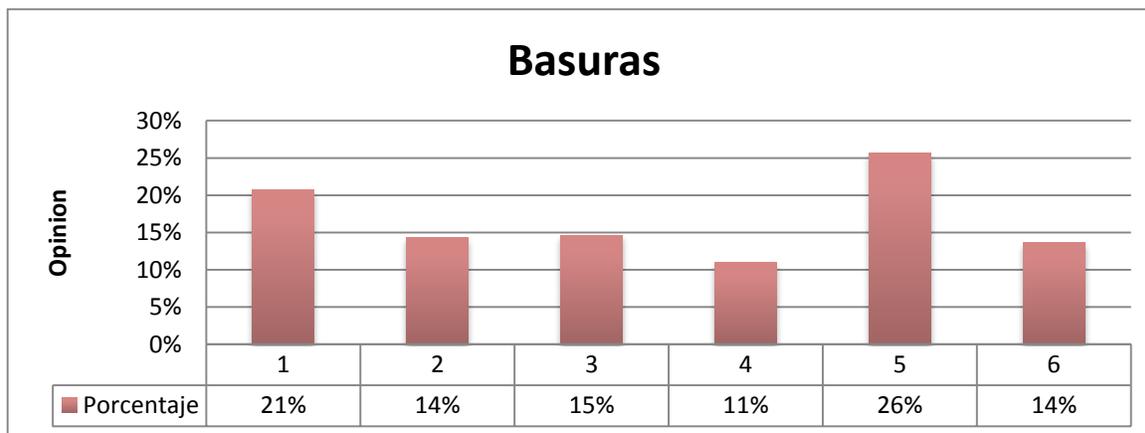
Figura 12 Priorización indicador de asentamientos informales.



Con un 27% en prioridad 4 y con resultados similares en los niveles de prioridad 5 y 6 a la comunidad encuestada parece no darle importancia a los problemas que implica la informalidad en las viviendas, esto podría deberse a que no están en contacto directo con esta problemática, entonces como es ajena a ellos, no sienten que tenga un impacto relevante en su vida.

4.5 Priorización temática de manejo de residuos sólidos

Figura 13 Priorización indicador de manejo de residuos sólidos.

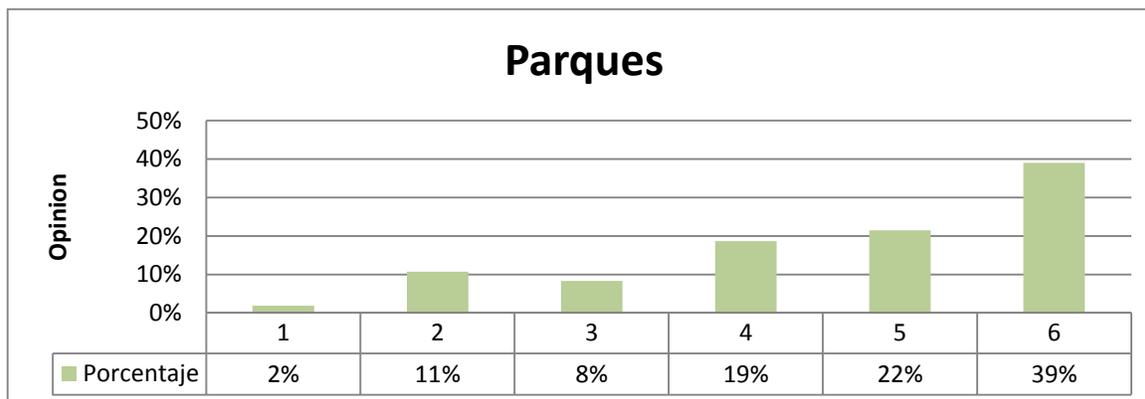


Para la comunidad Piedecuestana el manejo de los residuos sólidos se está llevando a cabo de una forma eficiente y responsable de ahí que el 26% de los encuestados le den una importancia de 5, solo algunos consideran que a raíz de la implementación de la medida de separación de residuos en la fuente y la consecuente reducción en el número de días de recolección de los residuos ordinarios; estos se acumulan en casa generando malestares, ellos consideran prudente que la recolección de desechos ordinarios se siga llevando a cabo con la frecuencia de tres días a la semana, y un cuarto día destinado a recolectar el material para reciclaje; la comunidad parece estar sensibilizada con la “R” de reciclaje, sin embargo hay que trabajar en las 2 “Rs” faltantes, la de reducción y la de reutilización, para que no se presenten este tipo de molestias.

Además es en los *sectores 3 y 4* donde los habitantes ven que es urgente un adecuado manejo de la basura que se acumula en las calles debido a las ventas ambulantes y que luego hurgadores y animales esparcirán; en el *sector 2* falta culturizar a sus habitantes, porque allí son los vecinos quienes hacen mal uso de los lugares de depósito de residuos y se ven luego bolsas abiertas que generan malos olores y malestar entre la comunidad.

4.6 Priorización temática de parques

Figura 14 Priorización indicador de parques.



Con un 39% de la población encuestada priorizando con grado 6 la importancia de los parques del municipio, podría inferirse que los Piedecuestanos están muy satisfechos con los parques y zonas verdes con los que cuenta el Municipio; sin embargo según lo observado esto se debe es a que la comunidad no hace uso de dichos espacios por diversas razones y esto se refleja en que para ellos hay otras prioridades que deben trabajarse antes de pensar en los parques.

En la tabla 14 se presenta el número de personas que priorizaron cada indicador

Tabla 14 Personas por nivel de prioridad

Prioridad	Congestión	Transporte	Asentamientos	Vivienda	Parques	Basuras
1	136	277	42	9	11	124
2	179	169	43	59	64	86
3	118	109	73	162	50	88
4	91	19	163	149	112	66
5	45	17	143	113	129	154
6	31	9	136	108	234	82

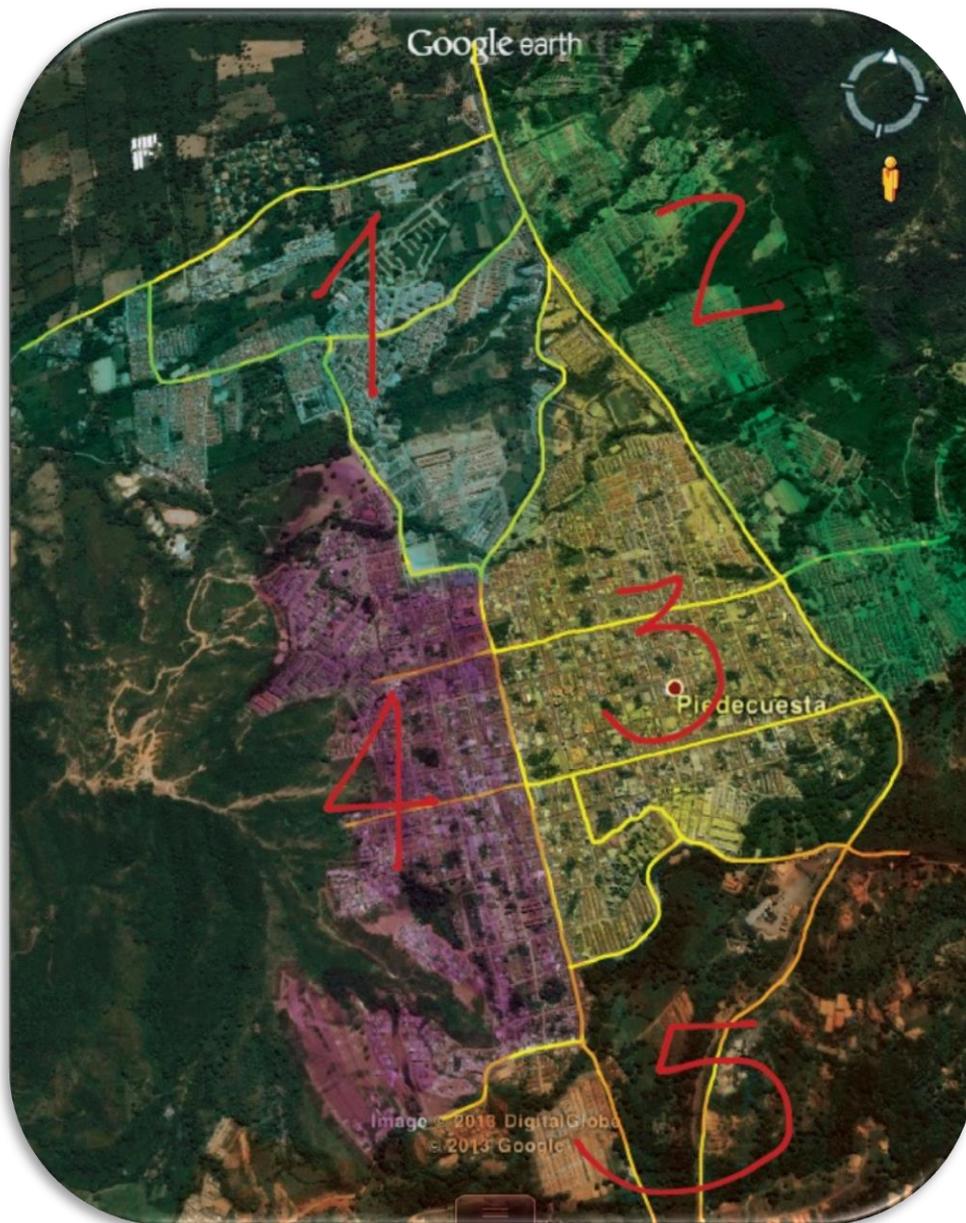
Con este ejercicio de priorización se puede observar que para el municipio es apremiante la solución al problema de transporte público, muchos de ellos consideran que el sistema Metrolinea no cumple con los requerimientos de la población y que ha afectado la movilidad en el municipio.

Por otro lado se observa que la problemática menos apremiante es la de los parques y zonas de esparcimiento, esto debido a que casi el 41% de la población hace uso de los parques anualmente o nunca; lo cual se ve reflejado al momento de clasificar la importancia de este desafío de sostenibilidad

5. SECTORIZACIÓN

Se realizó un ejercicio de sectorización en mapas del Municipio haciendo uso de la escala de colores verde, que indican que en dicho el sector las condiciones del indicador son apropiadas; amarillo los sectores en donde se encontró que hay elementos por mejorar; y rojo aquellos sectores donde se presentan condiciones indeseables en dicho indicador.

Figura 15 Distribución de los sectores



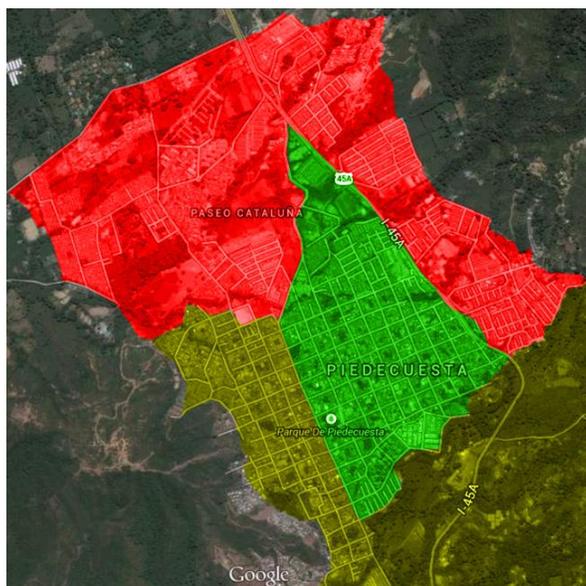
5.1 Sectorización seguridad en los parques

Dada la afirmación *Los parques del municipio son seguros* los habitantes del municipio mostraron que tan en desacuerdo o acuerdo estaban con lo expresado; estas fueron las respuestas por sector (Tabla15), que dan origen al mapa de sectorización correspondiente ver figura16.

Tabla 15 Seguridad en los parques

Sector	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Parcial acuerdo	Total acuerdo
Sector1	27%	30%	33%	11%
Sector2	13%	34%	26%	28%
Sector3	13%	13%	42%	33%
Sector4	14%	26%	28%	32%
Sector5	18%	28%	30%	25%

Figura 16 Seguridad en los parques



Se observa que los parques en los sectores 1 y 2 la comunidad los percibe como inseguros, esta inseguridad es debida a la presencia de adolescentes que acostumbran a consumir sustancias alucinógenas en estos espacios, mientras el sector 3 los parques son percibidos como seguros en su mayoría, en los sectores 4 y 5 se puede concluir que hay parques considerados seguros y otros donde no.

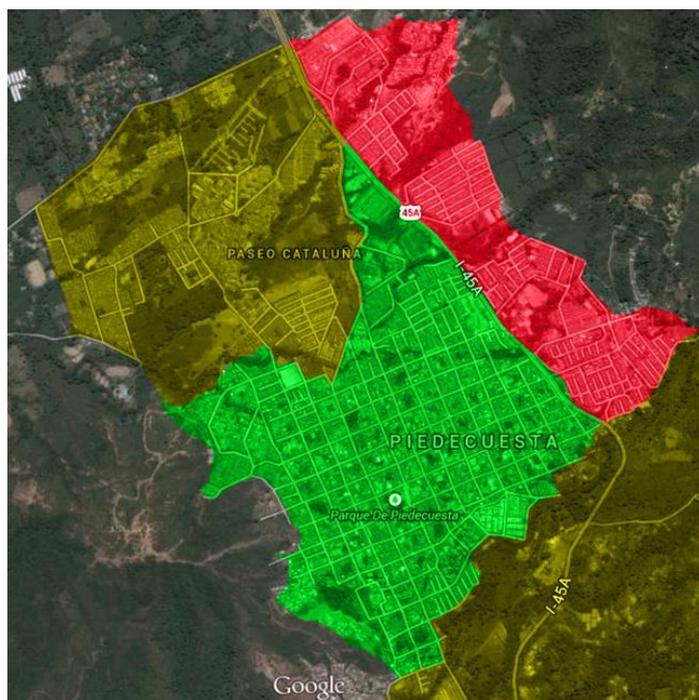
5.2 Sectorización parques agradables

Dada la afirmación *Los parques del municipio son agradables* los habitantes del municipio mostraron que tan en desacuerdo o acuerdo estaban con lo expresado; estas fueron las respuestas por sector (Tabla16), que dan origen al mapa de sectorización correspondiente ver figura 17.

Tabla 16 Parques agradables

Sector	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Parcial acuerdo	Total acuerdo
Sector1	3%	41%	28%	28%
Sector2	23%	29%	20%	28%
Sector3	12%	16%	43%	29%
Sector4	20%	14%	40%	26%
Sector5	13%	37%	23%	28%

Figura 17 Parques agradables



Se observa que los habitantes del *sector 2* consideran que los parques en sus barrios no son agradables y se refieren a falta de mantenimiento, el equipamiento está en malas condiciones y la maleza que ha invadido a muchos de ellos, los *sectores 3 y 4* presentan según la encuesta los parques más agradables para la comunidad, mientras que en los *sectores 1 y 5* la comunidad no percibe a sus parques como del todo agradables o desagradables.

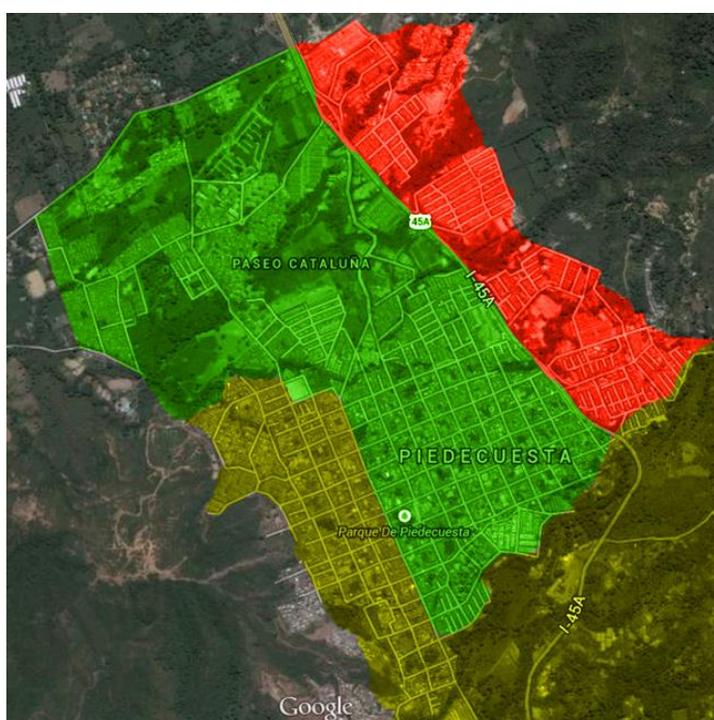
5.3 Sectorización frecuencia uso de parques

Respondiendo a la pregunta *¿Con que frecuencia hace usted uso de los parques del municipio?* Estas fueron las respuestas por sector (Tabla17), que dan origen al mapa de sectorización correspondiente ver figura 18.

Tabla 17 Frecuencia de utilización de los parques

Sector	Diario	Semanalmente	Mensualmente	Anualmente	Nunca
Sector1	0%	36%	29%	26%	9%
Sector2	8%	18%	21%	38%	15%
Sector3	6%	35%	26%	26%	8%
Sector4	1%	23%	34%	35%	7%
Sector5	2%	27%	31%	33%	8%

Figura 18 Frecuencia de utilización de los parques



Se observa en rojo el *sector 2* y corresponde a que es el sector con la frecuencia de utilización de parques más baja del Municipio si se observan los indicadores de seguridad en los parques, y de parques agradables se encuentra que este sector siempre estuvo en rojo, lo cual explicaría por qué la comunidad en este sector no frecuenta los parques mientras que los *sectores 1 y 3* tienen una buena frecuencia de utilización a pesar de los problemas de seguridad en los parques del *sector1*; en los *sectores 4 y 5* la gente acude a los parques, pero no con una frecuencia mayor a la mensual.

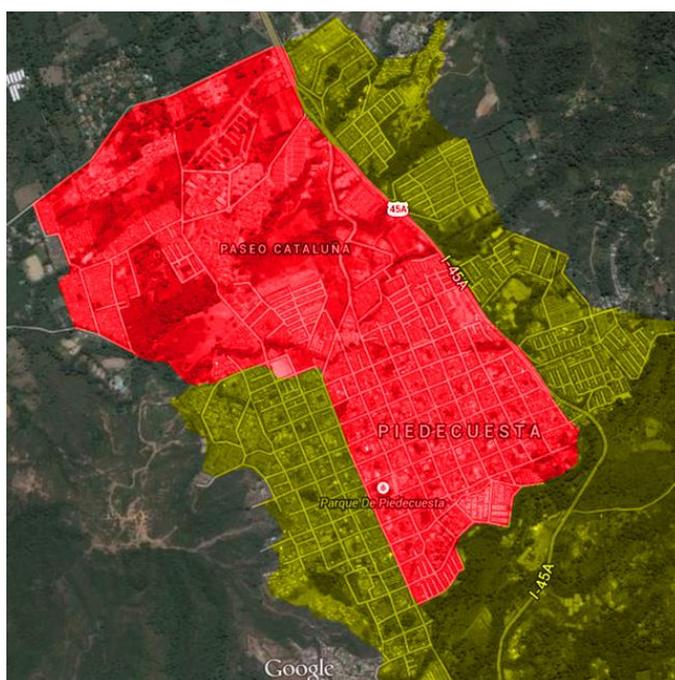
5.4 Sectorización parques suficientes

Dada la afirmación *Los parques del municipio son suficientes* los habitantes del municipio mostraron que tan en desacuerdo o acuerdo estaban con lo expresado; estas fueron las respuestas por sector (Tabla18), que dan origen al mapa de sectorización correspondiente ver figura 19.

Tabla 18 Parques suficientes

Sector	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Parcial acuerdo	Total acuerdo
Sector1	22%	36%	24%	18%
Sector2	31%	18%	37%	14%
Sector3	26%	27%	24%	23%
Sector4	21%	27%	27%	26%
Sector5	30%	19%	32%	19%

Figura 19 Parques suficientes



Se observa en general, que la comunidad Piedecuestana percibe que a pesar de los parques existentes es necesaria la creación de nuevos espacios de recreación, esto es principalmente importante en los sectores 1 y 3 resulta interesante que siendo el sector 3 el que obtuvo verde en los indicadores de seguridad, frecuencia de uso y parques agradables, obtenga rojo en el indicador de suficiencia, la comunidad quiere más espacios de esparcimiento a lo largo de su casco urbano.

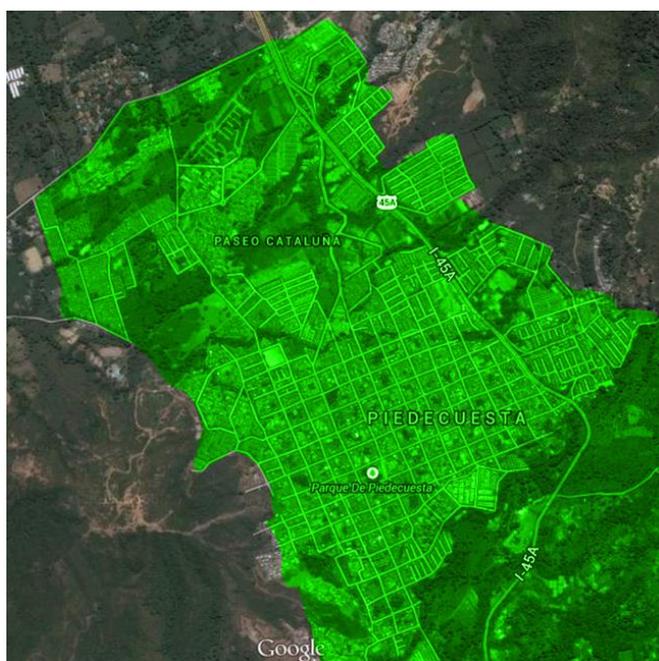
5.5 Sectorización frecuencia de recolección de residuos

Dada la afirmación *La frecuencia de recolección de residuos sólidos es la adecuada* los habitantes del municipio mostraron que tan en desacuerdo o acuerdo estaban con lo expresado; estas fueron las respuestas por sector (Tabla19), que dan origen al mapa de sectorización correspondiente ver figura 20.

Tabla 19 Frecuencia de recolección de residuos sólidos

Sector	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Parcial acuerdo	Total acuerdo
Sector1	4%	21%	23%	52%
Sector2	24%	16%	32%	28%
Sector3	3%	26%	39%	32%
Sector4	13%	9%	47%	31%
Sector5	3%	19%	30%	48%

Figura 20 Frecuencia de recolección de residuos sólidos



En la totalidad del casco urbano del municipio de Piedecuesta la mayor parte de la comunidad está conforme con la frecuencia con la que se lleva a cabo la recolección, sin embargo muchos consideran que la frecuencia de recolección de residuos ordinarios debería ser de tres días a la semana con un cuarto día debería destinarse a la recolección de material para reciclaje, adicionalmente se preguntó a los habitantes del municipio si el lugar donde depositaban los desechos se encontraba limpio, la mayoría de los habitantes consideran que el lugar permanece limpio, sin embargo hay ocasiones en donde por diferentes razones aparecen residuos en las calles; los resultados se resumen en la tabla 20, y su mapa de sectorización la figura 21.

5.6 Sectorización lugar de basuras limpio

Tabla 20 Lugar de depósito limpio

Sector	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Parcial acuerdo	Total acuerdo
Sector1	0%	9%	17%	74%
Sector2	6%	31%	28%	36%
Sector3	5%	10%	53%	32%
Sector4	5%	12%	55%	28%
Sector5	2%	10%	33%	55%

Figura 21 Lugar de depósito limpio

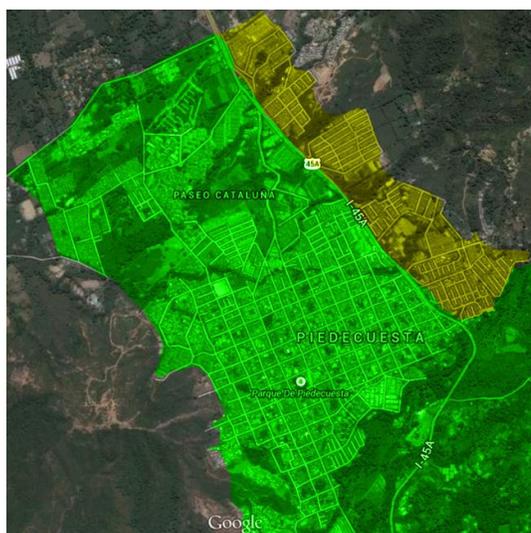


Tabla 21 Causa de que el lugar de depósito de la basura esté sucio.

Sector	Empresa	Vecinos	Hurgadores	Animales
Sector1	45%	55%	0%	0%
Sector2	11%	89%	0%	0%
Sector3	18%	29%	24%	29%
Sector4	15%	30%	5%	50%
Sector5	50%	50%	0%	0%

Se observa que en el *sector 1* la causa por la cual a veces el lugar de depósito de basura se encuentre sucio son la empresa que no recolecta a tiempo y los vecinos que no son cuidadosos al momento de depositar las basuras; en el *sector 2* parece que falta cultura ciudadana para la colocación de los desechos en los depósitos, mientras que en los *sectores 3 y 4* los principales responsables de que el lugar de depósito de basuras esté sucio son los hurgadores y animales, esto puede deberse a la presencia de la plaza de mercado y otras ventas ambulantes que no son cuidadosos con el manejo de sus desechos; en el *sector 5* la empresa y los habitantes del sector comparten de igual forma la responsabilidad por el aseo de sus lugares de deposición de residuos.

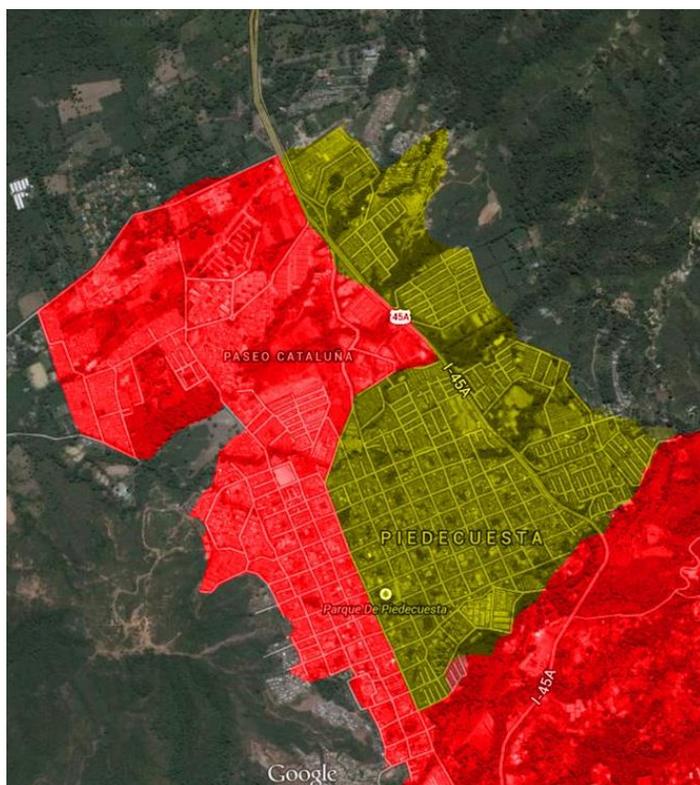
5.7 Sectorización calidad del transporte público

Dada la afirmación *El transporte público del municipio es de buena calidad* los habitantes del municipio mostraron que tan en desacuerdo o de acuerdo estaban con lo expresado; estas fueron las respuestas por sector (Tabla 22), que dan origen al mapa de sectorización correspondiente ver figura 22.

Tabla 22 Calidad del transporte público

Sector	Total desacuerdo	Parcial desacuerdo	Parcial acuerdo	Total acuerdo
Sector1	38%	48%	13%	1%
Sector2	32%	22%	19%	28%
Sector3	26%	29%	25%	20%
Sector4	38%	27%	18%	18%
Sector5	38%	28%	25%	8%

Figura 22 Calidad del transporte público



La mayoría de los habitantes de Piedecuesta encuestados considera que el sistema de transporte público del Municipio es de mala calidad como lo refleja el color rojo en el mapa en los sectores 1, 4 y 5; lo que se presenta en amarillo corresponde a los sectores 2 y 3 en donde la comunidad cuenta con una mayor oferta en transporte público y los tiempos de desplazamiento son menores.

6. PROPOSICIÓN

6.1 Gestión de residuos sólidos

- Culturizar a la población sobre la importancia de reducir, reutilizar y reciclar.
- Los recipientes empleados para el almacenamiento de residuos deben cumplir con los requerimientos sanitarios correspondientes.
- Definir una frecuencia de recolección diseñada a partir de variables como el clima del sector, volúmenes de basura actual y proyectada.
- Utilizar vehículos recolectores cuya capacidad y dimensiones permitan que el proceso de recolección sea rápido y eficiente.
- Definir rutas de recolección y equipos a utilizar según la topografía del terreno, el estado de la malla vial, y tipo de desechos a recolectar.
- Se necesita la consecución de un nuevo sitio de disposición final.
- Invertir en planes de aprovechamiento de los desechos orgánicos, compostaje doméstico y a gran escala.
- Prohibir que los desechos orgánicos sean desperdiciados en rellenos sanitarios
- Crear programas serios de reducción de residuos.
- Crear incentivos para el reciclaje y manejo de residuos peligrosos domésticos (químicos, baterías, electrónicos, etc.).
- Fomentar más puntos de recolección estratégicamente ubicados para que los ciudadanos aporten artículos que desean reciclar, ó cuyo manejo es delicado y requiere especial tratamiento.
- Aprovechar la energía producida al incinerar ciertos desechos.
- Realizar un seguimiento periódico al sistema de manejo de residuos.

6.2 Uso del suelo y ordenamiento territorial

- Ajustar el crecimiento urbanístico a las necesidades reales de la población
- Apoyar políticas públicas que promuevan usos mixtos del suelo, y una densificación responsable en los centros urbanos.
- Crear parques y espacios verdes en la ciudad y a su vez, impulsar iniciativas que protejan y promuevan espacios verdes para el sano esparcimiento e interacción humana.
- Incentivar el diseño, construcción y mantenimiento de los espacios públicos de las ciudades, para que estos sean incluyentes y amables.
- Los parques verdes urbanos, deben ser accesibles con viajes cortos a pie desde cualquier barrio.

6.3 Inequidad urbana

- Promover normas y programas para el fortalecimiento de los pequeños y medianos empresarios.
- Proteger a los empleados y reconocer con pagos justos y dignos.
- Garantizar la educación y salud a las personas de escasos recursos.
- Mejorar el acceso a servicios públicos de calidad.
- Reparto más equitativo de las riquezas
- Asegurar la vivienda digna para todas las personas

6.3 Movilidad y transporte

- Promover normas legalmente vinculantes para que los gobernantes promuevan las formas de movilidad sostenible (transporte público seguro, accesible y de calidad; bicicleta y caminata), y asegure los fondos públicos necesarios para su puesta en práctica.
- Impulsar una mejora del actual marco legal en lo referente a los requerimientos mínimos de los Planes de Movilidad Urbana (adoptados en Colombia mediante la ley 1083 de 2006) para hacer de éstos un verdadero instrumento de planificación de la movilidad sostenible en Colombia.
- Promover un fortalecimiento de los Sistemas Integrados de Transporte Público SITP.
- Promover una integración del espacio vial a partir de una igualdad de uso en la infraestructura entre movilidad no motorizada (peatón y ciclista) y movilidad motorizada.
- Incluir la participación de las mismas comunidades en las decisiones sobre su espacio de uso colectivo.
- Construir infraestructura digna y totalmente accesible para todos los grupos de peatones y ciclistas.
- Impulsar sistemas de bicicletas públicas compartidas.
- Otorgar la prioridad a los humanos, antes que a los automotores.
- Promover la seguridad vial como un criterio determinante en el establecimiento de velocidades límite en entornos urbanos.

7. CONCLUSIONES

- El manejo de las basuras en el municipio de Piedecuesta se viene desarrollando con una buena cobertura y frecuencia de recolección aunque debe estudiarse e implementarse el aprovechamiento de los residuos orgánicos para la fabricación de compostaje así cómo aumentar significativamente ese 3% de residuos que se está reciclando, también es crucial que se defina un nuevo sitio de disposición final lo más pronto posible.
- En materia de movilidad y transporte el municipio debe revisar la forma en la que viene operando el sistema Metrolinea y los buses convencionales, hay problemas con la frecuencia de los buses y el hacinamiento que se presenta en ellos, en el casco antiguo del municipio se presentan problemas de congestión vehicular porque tiene que convivir vendedores ambulantes, peatones y vehículos.
- El PBOT del municipio propone cómo se ocupara el territorio para asegurar una mejor calidad de vida a sus habitantes, sin embargo se debe ser más estricto con las políticas de espacio público y realizar un mantenimiento más frecuente a los escenarios deportivos y parques porque muchos de ellos debido al abandono se han convertido en focos de inseguridad.
- Aunque el municipio ha hecho grandes avances para reducir la situación de pobreza, uno de los retos del milenio es erradicarla del todo, así que no hay que descuidar esta problemática.
- Los problemas más críticos de la ciudad en materia de sostenibilidad corresponde al tema de movilidad y transporte.
- Los habitantes de Piedecuesta son aliados imprescindibles para superar los restos del municipio, su opinión ha de ser tomada en cuenta si se quiere que lo propuesto por la administración municipal tenga los resultados deseados.
- Sorprendentemente según la guía metodológica, sistema de transporte en la ciudad se viene desarrollando de forma sostenible, pero la percepción de los habitantes difiere mucho de eso, hay parámetros como la calidad del transporte público y las condiciones en las que este se lleva a cabo que no son tenidos en cuenta y que resultarían relevantes al momento de considerar dar un diagnóstico de sostenibilidad.

8. RECOMENDACIONES

- El municipio de Piedecuesta así como su área metropolitana gracias a la medida de la separación en la fuente según el decreto ambiental 049 de 2013 ha dado un gran paso para un mejor manejo de los residuos sólidos, sin embargo hay un largo camino para que esto se desarrolle de forma sostenible.
- El tema de uso del suelo y ordenamiento territorial resulta estarse desarrollando de una forma sostenible, sin embargo para asegurar esto es necesario obtener los datos de los indicadores faltantes de tasa de crecimiento anual de la huella urbana y el déficit de vivienda cuantitativo.
- Para saber en qué se debe trabajar y hacia dónde dirigir esfuerzos el municipio debe conocerse y conocer el porcentaje de viviendas ubicadas en asentamientos informales que es un indicador que queda pendiente por falta de información.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

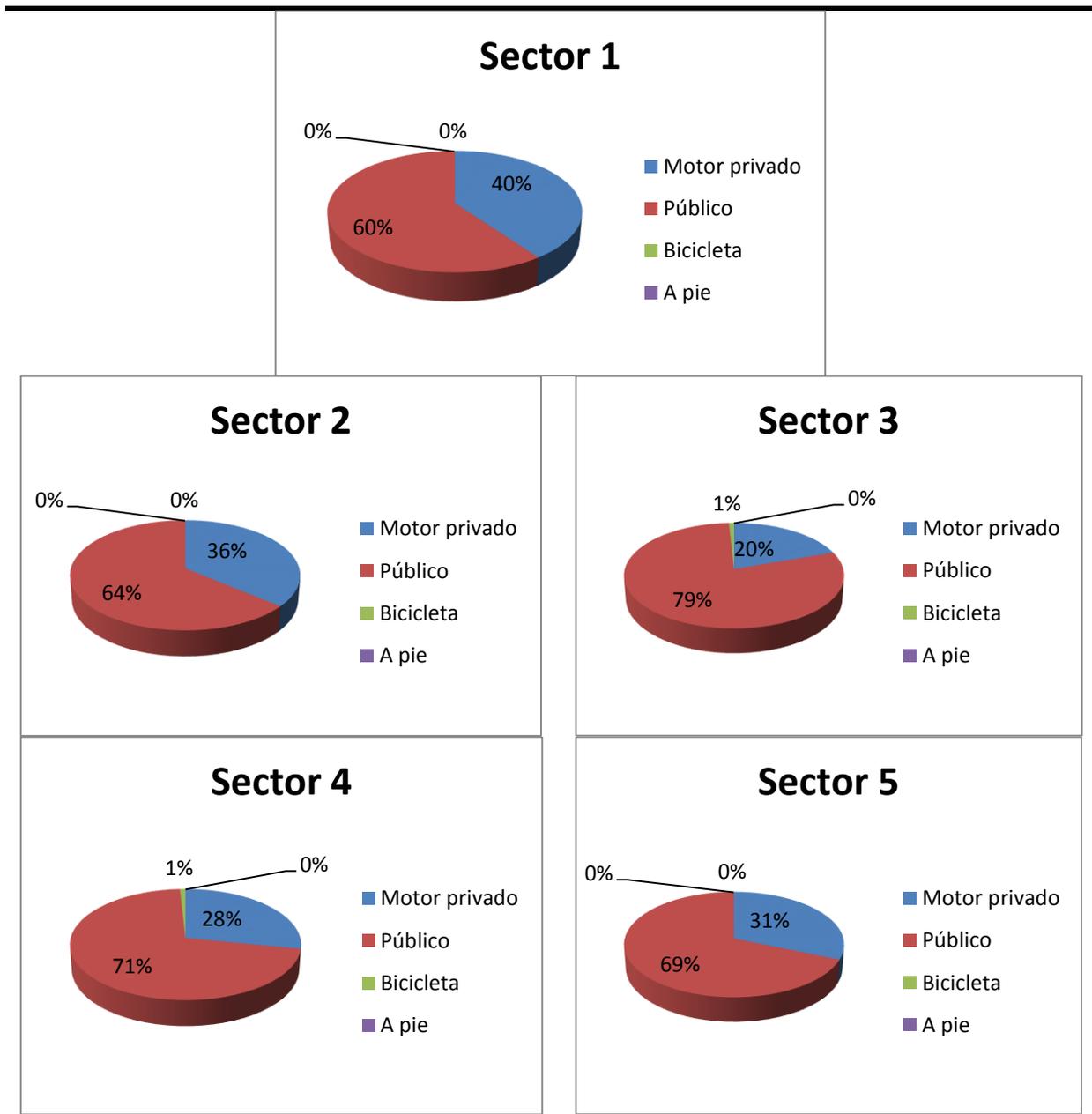
- Guía metodológica de la iniciativa de ciudades emergentes sostenibles del banco interamericano de desarrollo, en línea, <http://www.iadb.org/es/temas/ciudades-emergentes-y-sostenibles/guia-metodologica-de-la-iniciativa-ciudades-emergentes-y-sostenibles,6691.html#.UmScD-f3Enk>.
- Naredo, José Manuel (1996) “*Sobre los orígenes, el uso y el contenido del término sostenible*”, Biblioteca Ciudades para un Futuro más Sostenible, Documentos: La construcción de la ciudad sostenible, junio de 1997, en línea, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html>
- Norgaard, R.B. (1996) “*Globalization and unsustainability*” (International Conference on Technology, Sustainable Development and Imbalance, Tarrasa, Spain.)
- Plan de desarrollo de Piedecuesta “Un contrato con la gente” 2012-2015.
- Vázquez, Mariano (1998) “*Ciudades sostenibles*” Madrid (España), en línea, <http://habitat.aq.upm.es/select-sost/ab1.html>.
- García, Leonardo. Aburto Alberto (2001) “*Recolección y tratamiento de desechos sólidos, Manuales elementales de Servicios municipales*”. Editorial AMUNIC e INIFOM
- Ecologistas en acción “*Elecciones municipales 2007 Propuestas de Ecologistas en acción para la sostenibilidad de los municipios*”. Madrid (España)
- DANE (2012) <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-sociales/pobreza>

ANEXOS

Anexo 1 Formato de encuesta

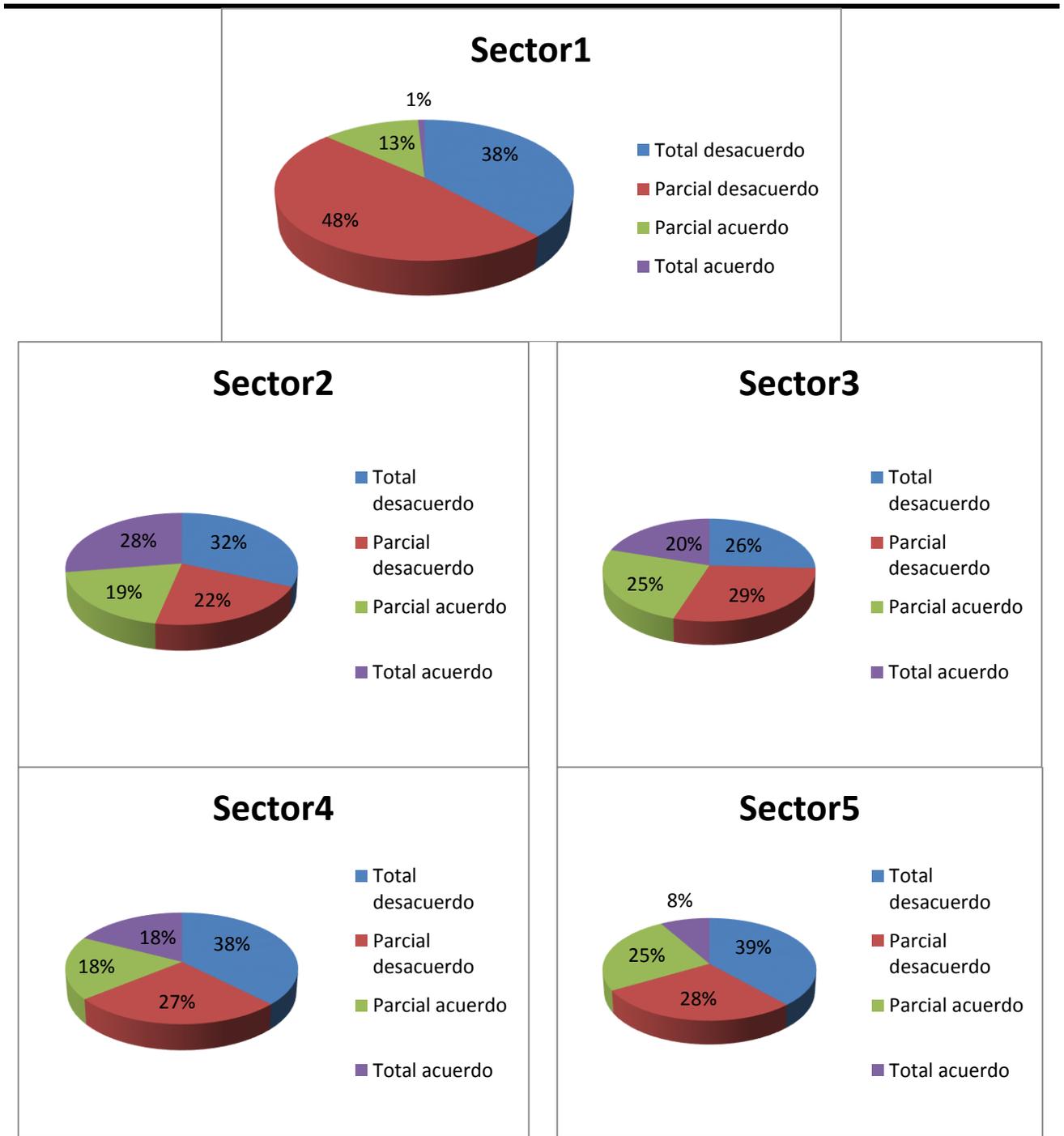
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL											
Diagnóstico preliminar de sostenibilidad urbana al municipio de Piedecuesta basado en la guía metodológica del BID											
1. DATOS GENERALES											
Fecha :				Pedro Andrés García Tarazona							
Sexo		M	F	ID: 138788							
Edad											
2. CUESTIONARIO											
2.1 ¿Qué medio de transporte utiliza para desplazarse hacia su lugar de trabajo? Si contestó público siga a la 2.2, si contestó carro o moto siga a la 2.4				Carro	Moto	Bicicleta	A pie	Transporte público			
2.2 ¿Qué medio de transporte público utiliza?				Bus		Metrolinea		Otro			
2.3 (Para transporte público) En hora pico ¿Cuánto tiempo máximo demora su viaje?				Ida			Vuelta				
				<30 min	30-60 min	>60 min	<30 min	30-60 min	>60 min		
2.4 (Para carro) En hora pico ¿Cuánto tiempo máximo demora su viaje?				Ida			Vuelta				
				<30 min	30-60 min	>60 min	<30 min	30-60 min	>60 min		
2.5 El transporte público del municipio es de buena calidad				Totalmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente de acuerdo	
2.6 ¿Con que frecuencia pasan a recoger la basura en el lugar donde usted la deposita?				Diario		2 a 3 veces por semana		Nunca			
2.7 La frecuencia con la que se recolecta la basura es adecuada.				Totalmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente de acuerdo	
2.8 El lugar donde se deposita la basura, generalmente esta limpio.				Totalmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente de acuerdo	
2.9 Si su respuesta anterior fue total o parcialmente en desacuerdo ¿Cuál considera que es la principal causa?				La empresa, que no recoge a tiempo		Hurgadores	Los vecinos que no son cuidadosos al depositar los residuos		Animales		
2.10 ¿Con que frecuencia usted o su familia acude a un parque del municipio con fines recreativos o de esparcimiento?				Todos los días		Algunas veces por semana		Todos los meses	Algunas veces al año	Casi nunca o nunca	
2.11 Los parques del municipio son seguros				Totalmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente de acuerdo	
2.12 Los parques del municipio son agradables				Totalmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente de acuerdo	
2.13 Los parques del municipio son suficientes				Totalmente en desacuerdo		Parcialmente en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		Totalmente de acuerdo	
2.14 Priorice de 1 a 6 los siguientes problemas de acuerdo con su urgencia de solución, considerando que 1 es el más apremiante.											
Congestión vehicular				Malas condiciones de viviendas							
Mala calidad del transporte público				Mala calidad de parques							
Asentamientos informales				Mal manejo de basuras							
¿Pisos en tierra?		SI	NO	¿Tiene espacio de cocina?		SI	NO	Acueducto		Personas por habitación	
¿Energía?		SI	NO	¿Alcantarillado?		SI	NO	SI	NO	<3	Mas de 3 y menos de 5
Elaborado, Febrero 2014											

Anexo 2 Gráficos distribución de los modales de transporte en cada sector

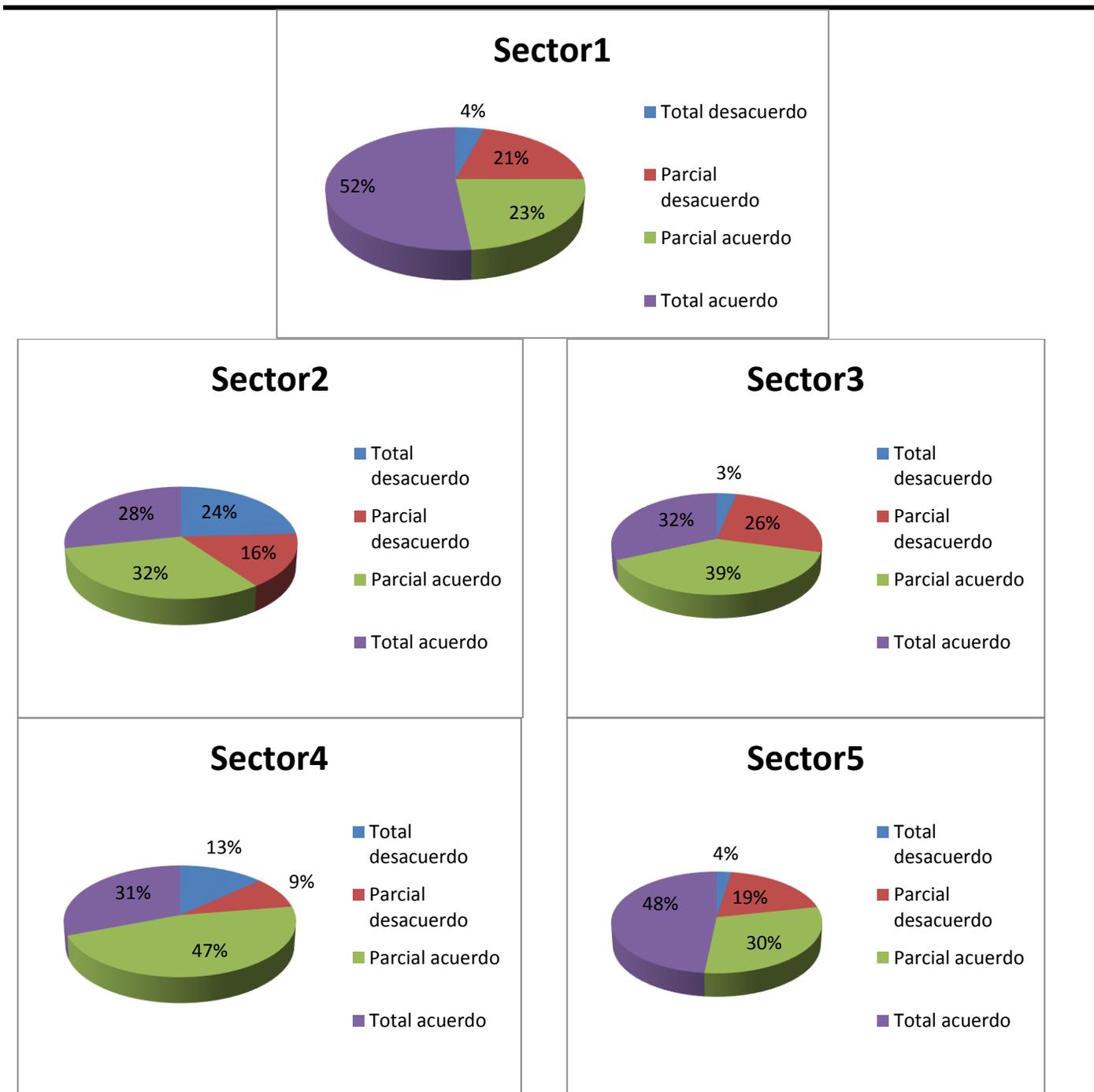


Pregunta: ¿Qué medio de transporte utiliza para desplazarse hacia su lugar de trabajo?

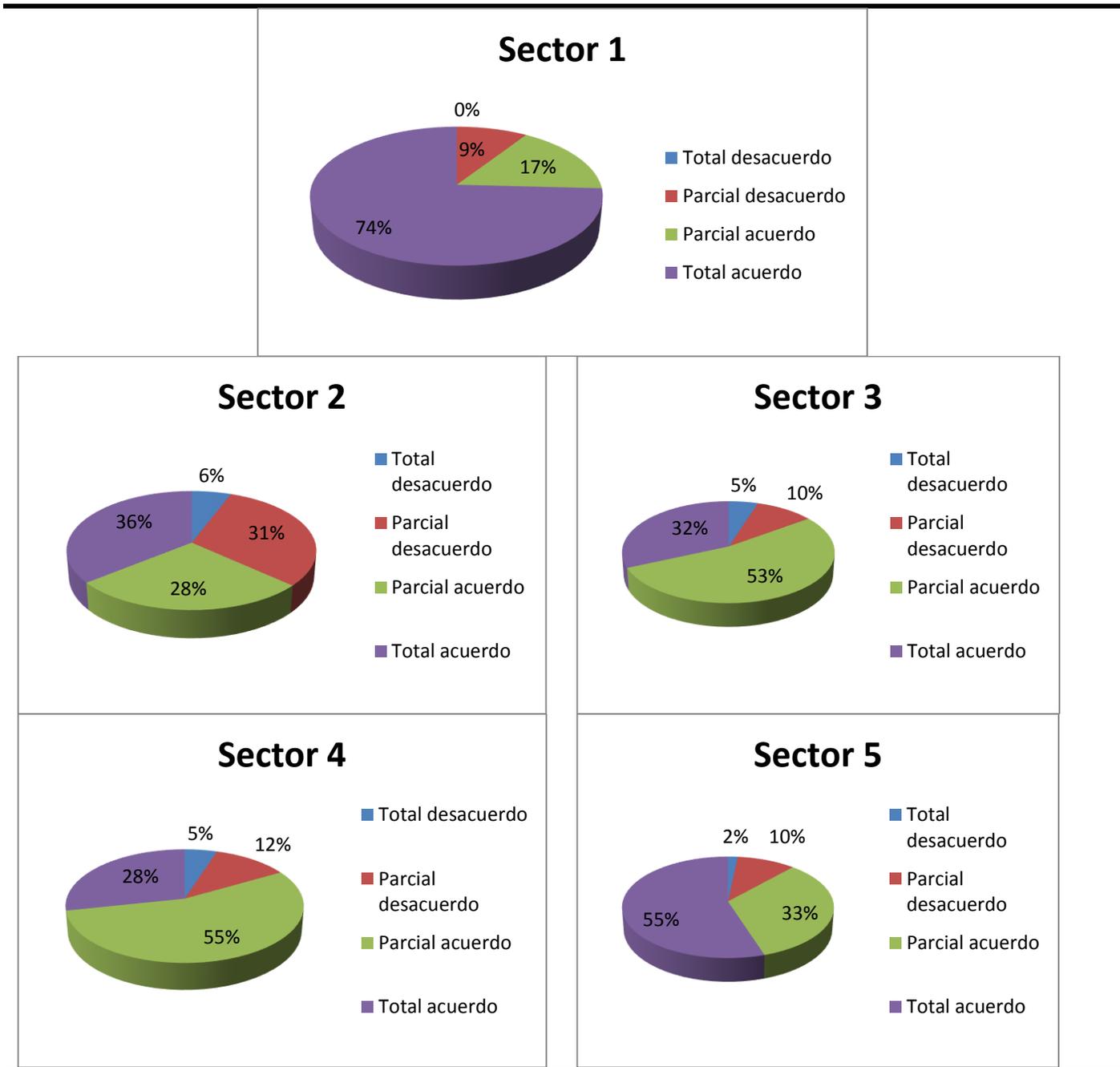
Anexo 3 Gráficos distribución de la calidad del transporte público en cada sector



Afirmación: El transporte público es de buena calidad



Afirmación: La frecuencia de recolección de la basura es la adecuada



Afirmación: El lugar donde usted deposita su basura está limpio