

**CALCULO DE HUELLA ECOLOGICA PARA UNA MUESTRA DE  
HOGARES URBANOS Y RURALES DE LOS ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL  
MUNICIPIO DE GACHANCIPA**

**ANGELA JIMENEZ LOPEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA  
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

2012

**CALCULO DE HUELLA ECOLOGICA PARA UNA MUESTRA DE  
HOGARES URBANOS Y RURALES DE LOS ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL  
MUNICIPIO DE GACHANCIPA**

**ANGELA JIMENEZ LOPEZ**

**Monografía para optar al título de  
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director**

**MSc. MARIO AVELLANEDA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA  
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA**

**2012**

Ni la Universidad Industrial de Santander, ni los jurados se hacen responsables de los conceptos expuestos en el presente documento.

## **AGRADECIMIENTOS**

El Autor expresa sus agradecimientos a:

El Profesor Mario Avellaneda por su motivación, asesoría y acompañamiento en la investigación.

A la Ingeniera María Cristina Morales Secretaria de Desarrollo Economico y Agrario de Gachancipa, quien sin su apoyo y colaboracion no hubiera sido posible este Proyecto.

A Domenico, por su ajuste gramatical y apoyo desde lejos.

A los estudiantes del Colegio Departamental Carlos Garavito Acosta, por su paciencia con los usuarios.

Al Ingeniero Richard Diaz, por su comprension y aporte durante el desarrollo de la Especializacion.

## TABLA DE CONTENIDO

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| INTRODUCCION .....                         | 20          |
| <b>1. GENERALIDADES .....</b>              | <b>22</b>   |
| <b>2. MARCO TEORICO .....</b>              | <b>24</b>   |
| 2.1. GENERALIDADES DE GACHANCIPA.....      | 24          |
| 2.1.1. MODELO DE ORDENAMIENTO.....         | 28          |
| 2.2. DESARROLLO SOSTENIBLE .....           | 30          |
| 2.3. HUELLA ECOLOGICA.....                 | 32          |
| 2.3.1. Calculo de Huella Ecologica.....    | 34          |
| 2.3.1.1. Ecological Footprint Quiz. ....   | 35          |
| 2.3.2. Huella Ecologica Global .....       | 36          |
| <b>3. JUSTIFICACION .....</b>              | <b>46</b>   |
| <b>4. ALCANCE .....</b>                    | <b>48</b>   |
| <b>5. CARACTERIZACION.....</b>             | <b>49</b>   |
| 5.1. POBLACION DEL MUNICIPIO .....         | 49          |
| 5.2. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS ..... | 51          |
| 5.3. SERVICIOS PUBLICOS .....              | 52          |
| 5.4. INFRAESTRUCTURA VIAL.....             | 55          |
| 5.5. VIVIENDA.....                         | 57          |
| <b>6. METODOLOGIA .....</b>                | <b>58</b>   |
| 6.1. DEFINICION DEL PROBLEMA .....         | 58          |
| 6.2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS ..... | 58          |
| 6.2.1. Objetivo General .....              | 58          |
| 6.2.2. Objetivos Especificos .....         | 58          |
| 6.3. POBLACION OBJETIVO Y MUESTRA .....    | 59          |
| 6.4. FORMULARIO EMPLEADO .....             | 63          |
| 6.5. LIMITACIONES .....                    | 66          |
| <b>7. DESCRIPCION DE RESULTADOS .....</b>  | <b>67</b>   |

|   |            |
|---|------------|
| 7.1. Información Personal .....         | 68         |
| 7.2. Huella de Carbono .....            | 70         |
| 7.3. Huella de Alimentos .....          | 81         |
| 7.4. Huella de Alojamiento .....        | 87         |
| 7.5. Huella de Bienes y Servicios ..... | 94         |
| 7.6. Huella Ecológica .....             | 99         |
| <b>8. CONCLUSIONES .....</b>            | <b>107</b> |
| <b>9. RECOMENDACIONES .....</b>         | <b>109</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>               | <b>110</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                     | <b>112</b> |

## LISTA DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Uso del suelo Gachancipeño.....                           | 27 |
| Tabla 2. Ocupación del Territorio.....                             | 30 |
| Tabla 3. Factores de equivalencia según superficie productiva..... | 37 |
| Tabla 4. Proyección Poblacional.....                               | 50 |
| Tabla 5. Acueductos Rurales.....                                   | 53 |
| Tabla 6. Sistemas de Almacenamientos de Acueductos Rurales.....    | 53 |
| Tabla 7. Redes de Distribución de Acueductos Rurales.....          | 53 |
| Tabla 8. Vías Rurales.....   | 55 |
| Tabla 9. Sistema Vial Urbano.....                                  | 56 |
| Tabla 10. Número de Encuestas/veredas.....                         | 60 |
| Tabla 11. Numero de encuestas/vereda/estrato.....                  | 67 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Huella Ecológica Mundial.....                              | 23 |
| Figura 2. Cronología Planetas tierras necesarios.....                | 38 |
| Figura 3. Huella Ecológica por grupos políticos.....                 | 39 |
| Figura 4. Huella Ecológica y Biocapacidad Colombia.....              | 44 |
| Figura 5. Huella Media per cápita/categoría de consumo Colombia..... | 45 |
| Figura 6. Comparativo Poblacional Gachancipá.....                    | 49 |
| Figura 7. Formulario en Línea Ecological footprint Quiz.....         | 64 |
| Figura 8. Personas/hogar Centro.....                                 | 68 |
| Figura 9. Personas/hogar San Martin.....                             | 68 |
| Figura 10. Personas/hogar San José.....                              | 68 |
| Figura 11. Personas/hogar Santa Bárbara.....                         | 68 |
| Figura 12. Personas/hogar San Bartolomé.....                         | 69 |
| Figura 13. Personas/hogar El Roble.....                              | 69 |
| Figura 14. Personas/hogar La Aurora.....                             | 69 |
| Figura 15. Tamaño casa Centro.....                                   | 71 |
| Figura 16. Tamaño casa San Martin.....                               | 71 |
| Figura 17. Tamaño casa San José.....                                 | 71 |
| Figura 18. Tamaño casa Santa Bárbara.....                            | 71 |
| Figura 19. Tamaño casa San Bartolomé.....                            | 72 |
| Figura 20. Tamaño casa El Roble.....                                 | 72 |
| Figura 21. Tamaño casa La Aurora.....                                | 73 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 22. Energía Centro.....                                    | 73 |
| Figura 23. Energía San Martin.....                                | 73 |
| Figura 24. Energía San José.....                                  | 74 |
| Figura 25. Energía Santa Bárbara.....                             | 74 |
| Figura 26. Energía San Bartolomé.....                             | 74 |
| Figura 27. Energía El Roble.....                                  | 74 |
| Figura 28. Energía La Aurora.....                                 | 75 |
| Figura 29. Transporte Utilizado Centro.....                       | 76 |
| Figura 30. Transporte Utilizado San Martin.....                   | 76 |
| Figura 31. Transporte Utilizado San José.....                     | 77 |
| Figura 32. Transporte Utilizado Santa Bárbara.....                | 77 |
| Figura 33. Transporte Utilizado San Bartolomé.....                | 78 |
| Figura 34. Transporte Utilizado El Roble.....                     | 78 |
| Figura 35. Transporte Utilizado La Aurora.....                    | 79 |
| Figura 36. Kilometraje Total Gachancipá.....                      | 79 |
| Figura 37. Hábitos de Ahorro Energía Gachancipá.....              | 80 |
| Figura 38. Huella de Carbono Gachancipá.....                      | 80 |
| Figura 39. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas Centro.....        | 81 |
| Figura 40. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas San Martin.....    | 82 |
| Figura 41. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas San José.....      | 83 |
| Figura 42. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas Santa Bárbara..... | 84 |
| Figura 43. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas San Bartolomé..... | 84 |
| Figura 44. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas El Roble.....      | 85 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 45. Tipo de Dieta y Cantidad de Comidas La Aurora..... | 86 |
| Figura 46. Huella de Alimentos Gachancipá.....                | 86 |
| Figura 47. Tipo de vivienda Centro.....                       | 87 |
| Figura 48. Tipo de vivienda San Martin.....                   | 87 |
| Figura 49. Tipo de vivienda San José.....                     | 88 |
| Figura 50. Tipo de vivienda Santa Bárbara.....                | 88 |
| Figura 51. Tipo de vivienda El Roble.....                     | 89 |
| Figura 52. Tipo de vivienda La Aurora.....                    | 89 |
| Figura 53. Jardín o Espacios de Cultivos.....                 | 89 |
| Figura 54. Ahorro Agua Centro.....                            | 90 |
| Figura 55. Ahorro Agua San Martin.....                        | 90 |
| Figura 56. Ahorro Agua San José.....                          | 91 |
| Figura 57. Ahorro Agua Santa Bárbara.....                     | 91 |
| Figura 58. Ahorro Agua San Bartolomé.....                     | 91 |
| Figura 59. Ahorro Agua El Roble.....                          | 91 |
| Figura 60. Ahorro Agua La Aurora.....                         | 92 |
| Figura 61. Productos de Limpieza Biodegradable.....           | 93 |
| Figura 62. Huella Alojamiento Gachancipá.....                 | 93 |
| Figura 63. Gasto y Ahorro Gachancipá.....                     | 94 |
| Figura 64. Compra Artículos Gachancipá.....                   | 95 |
| Figura 65. Residuos Sólidos en Gachancipá.....                | 96 |
| Figura 66. Reciclaje Centro.....                              | 96 |
| Figura 67. Reciclaje San Martin.....                          | 97 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 68. Reciclaje San José.....                      | 97  |
| Figura 69. Reciclaje Santa Bárbara.....                 | 97  |
| Figura 70. Reciclaje San Bartolomé.....                 | 97  |
| Figura 71. Reciclaje El Roble y La Aurora.....          | 98  |
| Figura 72. Huella Servicios Gachancipá.....             | 99  |
| Figura 73. Huella Ecológica Gachancipá.....             | 99  |
| Figura 74. Compilado Huellas/estrato Centro.....        | 100 |
| Figura 75. Compilado Huellas/estrato San Martin.....    | 101 |
| Figura 76. Compilado Huellas/estrato San José.....      | 102 |
| Figura 77. Compilado Huellas/estrato Santa Bárbara..... | 103 |
| Figura 78. Compilado Huellas/estrato San Bartolomé..... | 104 |
| Figura 79. Compilado Huellas/estrato El Roble.....      | 105 |
| Figura 80. Compilado Huellas/estrato La Aurora.....     | 106 |
| Figura 81. Hectáreas Globales Gachancipá.....           | 106 |

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

|  |    |
|--|----|
| Fotografía 1. Colegio Departamental Carlos Julio Garavito..... | 61 |
| Fotografía 2. Reunión con estudiantes.....                     | 62 |
| Fotografía 3. Reunión con estudiantes.....                     | 62 |

## LISTA DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| Anexo A Formulario Huella Ecológica Hogares ..... | 113 |
| Anexo B Resultados Encuestas.....                 | 118 |

**TITULO: CALCULO DE HUELLA ECOLOGICA PARA UNA MUESTRA DE HOGARES URBANOS Y RURALES DE LOS ESTRATOS 1, 2 Y 3 DEL MUNICIPIO DE GACHANCIPA\***

**Autor:** JIMENEZ LOPEZ, Angela\*\*

**Palabras Clave:** Huella Ecológica, Huella de Carbono, consumo y agotamiento de recursos.

Con este trabajo, mediante el Formato de Encuesta “*Quiz Ecological Footprint*” para hogares, se pretende realizar el Cálculo de la Huella Ecológica de una muestra de Hogares rurales y urbanos de los estratos 1, 2 y 3 del Municipio de Gachancipá, la Encuesta se enfoca en cuatro aspectos fundamentales: Huella de Carbono, Huella de Alimentos, Huella de Alojamiento y Huella de Bienes y Servicios; y como todo esto influye en el impacto sobre los recursos naturales del municipio y aledaños, del mismo modo que se compara con el promedio nacional.

Como resultado de este ejercicio, se puede identificar notablemente que la mayor incidencia se presenta en el incremento del uso de vehículos automotores privados, esto debido a las facilidades que se vienen presentando para adquirirlos. En una escala similar, se evidencia que los hábitos de consumo en la dieta alimentaria de los habitantes del municipio encuestados, no tienen en cuenta ningún concepto ambiental ni mucho menos de economía familiar, afectando por supuesto la huella ecológica del municipio.

La Huella Ecológica a nivel mundial, se tiene en cuenta para revisar, verificar y re direccionar políticas de inversión en los diferentes países que han optado la sustentabilidad como estrategia de desarrollo. En Colombia si bien es cierto algunas entidades han tomado conciencia de la importancia y gravedad de la afectación ecológica que se hace con el consumo irracional de los recursos naturales, se desconoce el concepto de Huella Ecológica y mucho menos se ha identificado ni cuantificado; el impacto que genera el agotamiento de nuestros recursos para los Ecosistemas a nivel nacional.

---

\*Trabajo de grado

\*\* Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director Biol. Msc Mario Avellaneda

**TITLE: CALCULATION OF ECOLOGICAL FOOTPRINT FOR A SIMPLE OF RURALS AND URBANS HOUSEHOLDS OF ECONOMICAL GROUPS 1, 2 and 3 FROM GACHANCIPA TOWN\***

**Author:** JIMENEZ LOPEZ, Angela\*\*

**Key Words:** Ecological Footprint, Carbon Footprint, consumption and resources depletion.

With this work, through the use of the “*Quiz Ecological Footprint*” filled in by households, is intended to make the Calculation of the Ecological Footprint for a sample of rural and urban Households of the Economical Groups 1, 2 and 3 from Gachancipá Town.

The Quiz focuses on four main topics: Carbon Footprint, Food Footprint, Housing Footprint and Goods and Services Footprint and how all them influence the impact of the Town's natural resources and its surrounding area. In the same way there is a comparison with the national average.

As result of this exercise, it is possible to identify notably that the most incidence is in the increase of the private automobiles, due to the facility to buy them. In a similar scale, it evidences what the consumption habits and the diet food comes of the town population who made the quiz. It does not have any environmental concept nor even any concept of family economy which affect the Ecological Footprint of the town.

The Ecological Footprint in a world level, it is considered to review, verify and redirect investment policies of different countries that have chosen the sustainability as development strategy. In Colombia, although some entities have taken conscience about the ecological situation, its importance and severity related to the irrational consumption of natural resources, the Ecological Footprint Concept, it is unknown and nothing has been identified nor quantified about the impact generated by the our resources depletion of the National Ecosystems.

---

\*Thesis

\*\* Chemical Engineer School. Environment Engineer Specialist. Director Biol. Msc Mario Avellaneda

## GLOSARIO

**BIOCAPACIDAD:** La capacidad biológica se refiere a la capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo.

Cuando la huella ecológica de una región supera su capacidad biológica, quiere decir que se está usando de manera no sostenible.<sup>1</sup>

**CANASTA FAMILIAR:** Es un conjunto de bienes y servicios (tales como los alimentos, el vestuario, la salud, la educación, y la recreación entre otros) los cuales son adquiridos de forma habitual por una familia cuyas características en cuanto al número de personas que la componen y sus condiciones económicas, se acercan al promedio de las características de las demás familias. La canasta familiar es a su vez la base para calcular el índice de precios al consumidor (IPC).<sup>2</sup>

**DEFICIT ECOLOGICO:** Es la diferencia entre el área disponible (capacidad de carga) y el área consumida (huella ecológica) en un lugar determinado. Pone de manifiesto la *sobreexplotación* del capital natural y la incapacidad de regeneración tanto a nivel global como local.<sup>3</sup>

**HUELLA ECOLOGICA:** Mide la cantidad de tierra y mar biológicamente productivos que un individuo, una región, toda la humanidad, o determinada actividad humana requiere para producir los recursos que consume y

---

<sup>1</sup> <http://www.greenfacts.org/es>

<sup>2</sup> Instituto de Estudios urbanos. Universidad Nacional de Colombia – Secretaría de Hacienda 2011

<sup>3</sup> <http://www.footprintnetwork.org>

absorber los desechos que genera, y compara esta medida con cuánta área de tierra y mar está disponible.<sup>4</sup>

**SOBREGIRO ECOLOGICO:** Ocurre cuando la demanda de una población sobre un ecosistema excede la capacidad del ecosistema para regenerar los recursos que consume y para absorber sus desechos.<sup>5</sup>

**HECTAREA GLOBAL (gha):** Son hectáreas con una productividad promedio mundial para todas las áreas terrestres y acuáticas productivas en determinado año. Los estudios que siguen los estándares de la Huella actuales utilizan las hectáreas globales como unidad de medida. Esto permite que los resultados de la huella sean globalmente comparables.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> <http://www.footprintnetwork.org>

<sup>5</sup> <http://www.footprintnetwork.org>

<sup>6</sup> *Huella Ecológica y Biocapacidad en la Comunidad Andina*

## INTRODUCCION

Mucho se habla de las buenas prácticas que se vienen implementando en muchos países del mundo, acerca de identificar y calcular cuánto consume un habitante común del planeta, teniendo en cuenta sus ingresos, nivel de vida, hábitos de consumo de bienes, servicios y de cómo éste, protege o disminuye el impacto adverso al medio ambiente que lo rodea. Muchas ONG y personas del común, se han percatado de este asunto y han decidido implementar una campaña o cruzada a nivel mundial, para decirle al resto de los mortales como, en sus actividades normales y diarias; puede en gran medida disminuir sus impactos al ambiente, y como aun mejor; realizar prácticas “verdes” que beneficiaran así mismo y a los que le rodean.

Una de estas entidades es “*The Center for Sustainable Economy*” CSE, quien mediante una encuesta muy sencilla, puede automáticamente calcular cuánto espacio necesitaría un individuo para compensar al ambiente lo que ha consumido, de igual manera la ONG “*Global Footprint Network*”, tiene una encuesta similar, pero con unas preguntas más específicas que así mismo calculan una huella más severa de acuerdo al nivel de consumo de quien la realiza.

En Colombia solo se cuenta con un Estudio realizado en el mes de Junio del año 2011, como tesis de grado para la Especialización en Ing. Ambiental de “Calculo de Huella Ecológica para una muestra de Hogares en dos estratos socio económicos de la Localidad de Engativá, Bogotá D.C.”, se pudo identificar que efectivamente los hábitos de consumo de estos habitantes, no compensan la afectación al medio ambiente.

La idea de aplicar esta Encuesta a un nivel municipal es precisamente conocer como es el consumo y hábitos de vida de la población rural como urbana y

como sus costumbres y consumos, marcan o no la sustentabilidad del municipio.

La presente investigación busca calcular la Huella Ecológica del Municipio de Gachancipá Cundinamarca con una muestra de hogares en el área urbana y rural de los estratos 1, 2 y 3, mediante la aplicación del instrumento *Quiz Ecological Footprint of the Center for Sustainable Economy*.

Este análisis, incorpora también el cálculo de la Huella de Carbono, Huella de Alimentos, Huella de bienes y servicios y Huella de alojamiento, calculadas cada una por separado y por estratos, a fin de identificar patrones de consumo en el municipio.

Con estos resultados, se busca presentar el planteamiento de recomendaciones, que probablemente puedan ser tenidas en cuenta y ser incorporadas en las políticas municipales, sirviendo como referente a nivel nacional.

## 1. GENERALIDADES

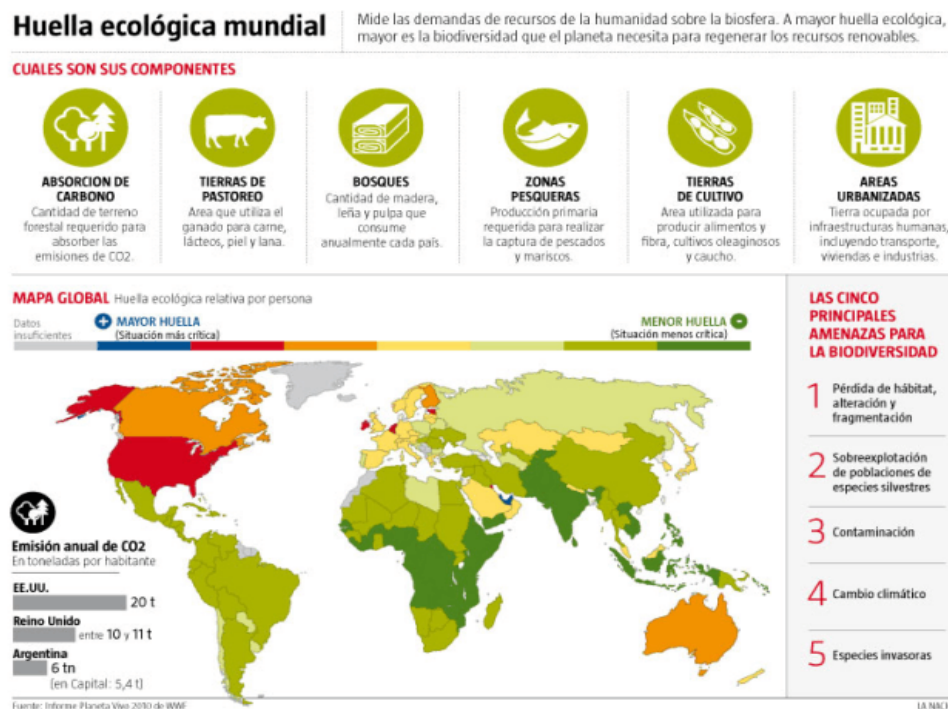
La Huella Ecológica es un instrumento de contabilidad de recursos y servicios ecológicos que puede comparar la demanda humana sobre recursos y servicios de absorción de desechos con la capacidad regenerativa de los ecosistemas. Muestra qué tanta naturaleza utilizamos y qué tanto tenemos. Es decir, nos muestra si es que estamos viviendo dentro de los límites de nuestro planeta o de nuestros ecosistemas regionales. Esto es posible mediante la suma de las tierras de cultivo, pastizales, bosques y áreas de pesca requeridas para producir los alimentos, fibras y madera que consume la humanidad, para absorber los desechos emitidos cuando utiliza energía y para proveer espacio para infraestructura.

La Huella Ecológica de la humanidad se ha acrecentado más que la biocapacidad desde 1987. A partir de ese momento, hemos continuado sobregirando la biocapacidad al punto que, para el año 2005, la humanidad ha consumido el 130 por ciento de la biocapacidad disponible del planeta. Los resultados de la Huella Ecológica y la biocapacidad se calculan en las Cuentas Nacionales de la Huella Ecológica y están disponibles para 201 países. Estas cuentas utilizan bases de datos globales como FAOSTAT y Comtrade de la ONU y de la Agencia Internacional de Energía.

Para el 2005, la Huella Ecológica global era de 17.5 miles de millones de hectáreas globales "hag", o 2.7 hectáreas globales por persona (una hectárea global es una hectárea con productividad con promedio mundial). Esta demanda sobre la biósfera puede compararse a la biocapacidad del planeta, la cantidad de área biológicamente productiva - tierra de cultivo, pastizales, bosques, áreas de pesca y tierra para la absorción de dióxido de carbono- disponible para satisfacer la demanda humana. En el 2005, la

biocapacidad total del planeta era 13.6 miles de millones de hectáreas globales, o 2.1 hectáreas globales por persona. Por lo tanto, la demanda excedía al suministro por 0.6 hectáreas globales por persona. Este sobregiro de 30 % significa que le tomó casi 16 meses al planeta regenerar los recursos utilizados en 12 meses.<sup>7</sup>

En 2007 la Huella de la humanidad era de 18.000 millones de hag, o 2,7 hag por persona. Sin embargo, la biocapacidad de la Tierra era sólo de 11.900 millones de hag, o 1,8 hag por persona. Esto representa una translimitación ecológica del 50% y significa que la Tierra tardaría 1,5 años en regenerar los recursos renovables que la gente utilizó en 2007 y en absorber los desechos de CO2. Dicho de otra forma, la gente utilizó el equivalente a 1,5 planetas en 2007 para sostener sus actividades.<sup>8</sup>



**Figura 1: Huella Ecológica Mundial**  
Fuente: <http://www.footprintnetwork.org>

<sup>7</sup> Huella Ecológica y Biocapacidad en la Comunidad Andina  
<sup>8</sup> Planeta Vivo, Informe 2010, Biodiversidad, Biocapacidad y Desarrollo. WWF Internacional

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1. GENERALIDADES DE GACHANCIPA

Gachancipá es un municipio perteneciente a la región de Sabana Centro, ubicada a 35 kilómetros al norte de la Capital de la República, en una altitud comprendida entre los 2.580 y los 3.050 m.s.n.m., limita por el norte con el Municipio de Suesca, por el oriente con el Municipio de Sesquilé, por el nororiente con el Municipio de Guatavita, por el occidente con el Municipio Nemocón y por el sur con el Municipio de Tocancipá. Su territorio de 42.96 Km<sup>2</sup> se encuentran divididos políticamente en siete (7) veredas:

La Aurora, Santa Bárbara, El Roble, San Bartolomé, San Martín, San José y el Centro.

#### ANTECEDENTES

Gachancipá tiene sus orígenes en un asentamiento del pueblo muisca, por mitos y leyendas es considerada la Alfarería del Zipa, porque en esos tiempos se elaboraban las Gachas o Juiches, vasijas de barro para adorar a sus dioses y para la deshidratación artesanal de la sal. Hoy en día se le considera como **la “Cuna de la Astronomía Chibcha”** ya que en tiempos de la conquista y la colonia, los indígenas habitantes del asentamiento indígena entregaron al científico y sacerdote José Domingo Duquesne una piedra labrada por ellos con un calendario que les orientaba en su vida religiosa y agrícola.

Gachancipá pertenecía a una extensa región que dominaba la comunidad Chibcha liderada por el ZIPA y el ZAQUE, aquí padeció el Zipa Nemequene, luego de las heridas sufridas en la batalla contra los Zaques en las vueltas

de Chocontá; por ésta razón Gachancipá, también se conoce como el Valle de las tristezas del Zipa y era sitio predilecto para curar los males del cuerpo y el alma.

#### FUNDACION DEL PUEBLO

El primer encomendero fue Juan Sánchez de Toledo, y por el año 1563 Nicolás Sepúlveda a quien se le había dado los indios de Gachancipá y Tentiva por la Real Audiencia el 23 de febrero de 1558. El 22 de julio de 1602 se reconoció título de propiedad sobre dichas encomiendas a Antonio Verdugo, sucesor de Sepúlveda, quien las tenía adjudicadas por la Real Célula de 17 de agosto de 1588.<sup>9</sup>

Estando poblados todavía en Tocancipá, el 13 de febrero de 1.610 el encomendero Antonio Verdugo por escritura otorgada en Santafé, por cuando está mandado que los encomenderos hagan y tengan iglesia en su repartimiento, por esto ordenó la construcción del templo doctrinero de Gachancipá al indígena HERNANDO VIRUES, dándole un plazo de dos (2) años para su construcción, lo cual según los historiadores han calculado la fecha de fundación se acerca hacia los años 1.612, aunque se desconoce a ciencia cierta quién o quiénes fueron los gestores y fundadores del actual pueblo.

La iglesia se construyó de 36 varas de largo y 8 ½ de ancho, paredes de una vara de grueso y cimientos de 1 ½ varas, con cuatro estribos en cada lado, de piedra, cal y ladrillo. Dio por fiador al carpintero Francisco de Reyna.

Para el año de 1.639, los indios estaban poblando en torno a la iglesia se realizó el primer censo en el Municipio, el cual arrojó como resultado que había muchos indios que vivían fuera del poblado, en las labranzas.

---

<sup>9</sup> *Enciclopedia Histórica de Cundinamarca Dr. Roberto Velandia, de la Academia Colombiana de Historia. Tomo III pág. 1179*

El 5 de septiembre del mismo año el Cura JUAN BERNAL, pidió al Visitador GABRIEL CARVAJAL quemar todas las viviendas que no se encontrarán dentro del poblado, profiriendo un auto, donde los caciques y capitanes deberían tener sus viviendas dentro del poblado con el ánimo de mejorar la administración del mismo; ello condujo al origen de lo que hoy se conoce con el nombre de GACHANCIPA.

El jueves 1 de Septiembre de este año llegó de visita el Oidor Gabriel de Carvajal, acompañado del escribano Rodrigo Zapata y dispuso que al día siguiente se reunieran los caciques, capitanes e indios con sus mujeres e hijos para su descripción, en cuya diligencia aparecieron distribuidos en la parcialidad de Gacha, del Cacique Don Luis Sabioca, y tres capitanías: Sausucha, de Don Pedro, Sausucha, Yedta de Don Luis y Tibqueca de Don Bartolomé. Era en total 491 indios así: 1cacique, 3 capitanes, 90 tributarios, 6 reservados, 5 ausentes y 386 mujeres y chinos, entre quienes figuraban los Guampira, Siabocagatulan, Chichaguy y Mequincha.

Doctrinero era el presbítero Juan Bernal, quien en la investigación secreta dejó “que hay iglesia decente y capaz cubierta de teja... que los indios desde pueblo están juntos en poblados en el contorno de la iglesia”. excepto diez u once que tienen sus bohíos y labranzas a un cuarto de legua.

El cacique Siaboca declaró: “... que los indios este pueblo de Gachancipá están juntos y poblados de este pueblo cerca de la iglesia aunque algunos de ellos están en sus estanzuelas... y que el sitio desde pueblo es bueno y sano, tiene agua y leña cerca y tierras y se hallan los indios bien”<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> *Enciclopedia Histórica de Cundinamarca* Dr. Roberto Velandia, de la Academia Colombiana de Historia. Fl.175

El municipio presenta una topografía predominantemente plana con presencia de formaciones montañosas al costado oriental donde hace presencia el sistema montañoso Guadalupe y en el costado occidental en límites con Nemocón.

Las actividades económicas predominantes en el municipio son las agrícolas, ganaderas y de cultivos bajo invernadero.<sup>11</sup>

El uso de suelo que presenta el territorio municipal se describe en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Uso del Suelo Gachancipeño**

| <i>USOS DEL SUELO GACHANCIPENO</i>                    |                  |            |
|---|------------------|------------|
| <i>Cobertura</i>                                      | <i>Área (Ha)</i> | <i>(%)</i> |
| <b>TIERRAS EN AGRICULTURA</b>                         |                  |            |
| <i>Maíz con Otros Cultivos</i>                        | 16.14            | 0.38       |
| <i>Papa</i>   | 33.32            | 0.78       |
| <b>TIERRAS EN PASTOS</b>                              |                  |            |
| <i>Pastos Manejados</i>                               | 1592.7           | 37.07      |
| <i>Misceláneos con predominio de Pm en clima Frío</i> | 1232.82          | 28.73      |
| <i>Pasto Con Rastrojo</i>                             | 205.2            | 4.78       |
| <i>Pasto Natural</i>                                  | 12.45            | 0.29       |
| <b>TIERRAS EN BOSQUES</b>                             |                  |            |
| <i>Bosque Plantado</i>                                | 263.01           | 6.12       |
| <i>Misceláneos con Predominio de Bosques</i>          | 139.57           | 3.25       |
| <b>TIERRAS EN OTROS USOS</b>                          |                  |            |
| <i>Rastrojos</i>                                      | 508.31           | 11.83      |

<sup>11</sup> Diagnostico Municipio Gachancipá 2008

|                                     |         |      |
|-------------------------------------|---------|------|
| <i>Viveros e Invernaderos</i>       | 119.25  | 2.78 |
| <i>Zonas Urbanas</i>                | 58.03   | 1.35 |
| <i>Asentamientos Urbanos</i>        | 35.31   | 0.82 |
| <i>Zona Minera y de Explotación</i> | 31.72   | 0.74 |
| <i>Galpones</i>                     | 22.39   | 0.52 |
| <i>Zona de Expansión Urbana</i>     | 18.93   | 0.44 |
| <i>Lagunas de Oxidación</i>         | 5.19    | 0.12 |
| <b>TOTAL</b>                        | 4295.89 | 100  |

Fuente: Diagnostico Municipio Gachancipá2008

### 2.1.1. MODELO DE ORDENAMIENTO

El Modelo de Ordenamiento Territorial del municipio de Gachancipá está conformado espacialmente por la estructura ecológica principal, la de asentamientos humanos y la de producción, debidamente articuladas y consolidadas a través de los sistemas estructurantes de vías, servicios públicos, equipamientos comunales y espacio público

1. Estructura Ecológica Principal, conformada por: Áreas de Protección del Sistema Hídrico, Áreas de Protección del Sistema Orográfico, Áreas de protección de infraestructura de servicios públicos y áreas para actividades eco turísticas.
2. Estructura de Producción, conformada por: Áreas agropecuarias, Áreas Industriales, Áreas de Corredor Vial de Servicios Rurales y Áreas susceptibles de actividades mineras.
3. Estructura de Asentamientos Humanos, conformada por: el área urbana, el área de expansión urbana, las áreas de los centros poblados rurales y las áreas de vivienda campestre.

Las tres estructuras se conectan y articulan entre sí por medio del sistema vial y de transporte y a través del sistema de servicios públicos se garantiza la dotación de agua para el consumo humano de la población que ocupa las estructuras de asentamientos y de producción, en las condiciones de cobertura, calidad y continuidad exigidas por la ley, así mismo, este sistema debe garantizar que los vertimientos de las aguas servidas provenientes de esta población y de las industrias se realicen en la estructura ecológica conforme a los criterios de calidad igualmente establecidos en la ley.

A través de los sistemas de espacio público y de equipamientos comunales, la población del Municipio podrá acceder al área mínima de espacio público establecida por habitante, disponer de espacios adecuados para la satisfacción de sus necesidades en materia de salud, educación, recreación, deporte y cultura, así como atender a los requerimientos propios del desarrollo de las diversas actividades productivas.

Su localización geográfica estratégica en Sabana Centro al norte de Bogotá como parte fundamental del área territorial del centro del país y sobre el corredor vial Bogotá-Sogamoso, así como sus fortalezas en la producción y en la prestación de los servicios, le permitirán consolidarse como municipio de importancia funcional para la provincia y en general toda la región norte del departamento.<sup>12</sup>

Sin embargo, de los 194 kilómetros cuadrados que componen el territorio se encuentra una distribución de los usos que no fortalece para nada el fisco municipal, razón que dificulta día a día la prestación de servicios de calidad, la ampliación de cobertura de programas y proyectos y el deterioro de infraestructura pública al servicio de la comunidad, esto de acuerdo con la siguiente tabla:

---

*12 Plan de Ordenamiento Territorial. Decreto 22 del 16 de Abril de 2009*

**Tabla 2. Ocupación del Territorio**

| OCUPACION DEL TERRITORIO   |                |            |
|----------------------------|----------------|------------|
| Cobertura                  | Area(Has)      | Área(%)    |
| Pastos (P)                 | 3044.5         | 70.87      |
| Otros Usos (Rastrojos) (R) | 508.2          | 11.83      |
| Bosques (B)                | 402.52         | 9.4        |
| Agroindustria (I)          | 125.87         | 2.97       |
| Zona Urbana (Z)            | 58.03          | 1.35       |
| Cultivos (C)               | 49.83          | 1.1        |
| Minería (M)                | 31.72          | 0.74       |
| Área de Servicios (S)      | 5.19           | 0.12       |
| Río Bogotá                 | 34.72          | 0.8        |
| Asentamientos Urbanos      | 35.31          | 0.82       |
| <b>TOTAL</b>               | <b>4295.89</b> | <b>100</b> |

*Fuente: Diagnostico Gachancipá 2008*

## 2.2. DESARROLLO SOSTENIBLE

El tema ambiental siempre es considerado como tema fundamental en la agenda mundial, cada día los países son más conscientes de los problemas ambientales que se están causando por la actividad industrial y humana.

Uno de los primeros eventos relevantes a nivel internacional en torno al tema ambiental fue la Conferencia de Estocolmo en 1972, donde se reconoció que la actividad humana generaba un impacto negativo sobre el medio ambiente.

Posteriormente en la Asamblea general de las Naciones Unidas en 1983 se concluyó que los actuales patrones de consumo e industrialización eran insostenibles y que el bienestar y supervivencia de las generaciones futuras se veía comprometido. Fue allí donde inició el concepto de *Desarrollo Sostenible*, teniendo en cuenta medidas de protección y prevención para el consumo de los recursos naturales y los efectos negativos que esto trae para los ecosistemas.

Una de las primeras definiciones de desarrollo sostenible, fue la que se planteo en su momento en la Comision Mundial sobre Ambiente y Desarrollo en 1987, que lo definio como *“el desarrollo que satisface las necesidades de la generacion presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”*; definicion que se mantiene y se menciona en el Informe de Sostenibilidad Planeta vivo de 2010.

Del mismo modo, La Carta de Aalborg<sup>13</sup> aprobada en la Conferencia Europea sobre ciudades sostenibles en 1994 indica que:

*“La sostenibilidad ambiental significa preservar el capital natural. Requiere que nuestro consumo de recursos materiales, hidricos y energeticos renovables no supere la capacidad de los sistemas naturales para reponerlos, y que la velocidad a la que consumimos recursos no renovables no supere el ritmo de sustitucion de los recursos renovables duraderos. La sostenibilidad ambiental significa asimismo que el ritmo de emision de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo de absorberlos y procesarlos. La sostenibilidad implica ademas el mantenimiento de la diversidad biologica, la salud publica y la calidad del aire, el agua y el suelo a niveles suficientes para preservar la vida y el bienestar humanos, asi como la flora y la fauna, para siempre”.*

Es dificil de creer, que despues de tantos años y de tantas convenciones, reuniones, etc., aun todavia en muchos paises; a pesar de tener tan claro el concepto de sostenibilidad, no se implementen estrategias de fondo y reales para tener un consumo “sostenible”; para como lo dicen las dos referencias, no se afecte la sobrevivencia de las generaciones futuras.

---

<sup>13</sup> Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad (Carta de Aalborg). Conferencia europea sobre ciudades Sostenibles, Aalborg (Dinamarca), mayo de 1994.

### 2.3. HUELLA ECOLOGICA

En 1995 Mathis Wackernagel y William Ress, desarrollaron una forma de calcular el daño generado por el consumo excesivo de los recursos naturales mediante un Indicador llamado Huella Ecológica, el cual es definido como “el área de territorio ecológicamente productivo pastos, bosques o ecosistema acuático necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida, con un nivel de vida específico, indefinidamente, independientemente de la localización de esta área”. Del mismo modo, que se tiene en cuenta el espacio por las infraestructuras, viviendas y equipamientos.

Se dice que entre más grande sea la huella de una determinada ciudad o un país, más grande será el impacto ambiental que provoca. Se estima que cada persona en el mundo cuenta con 1.8 hectáreas para producir lo que consume, si se consideran las variables de consumo de comida, combustibles para movilizarse, energía para la vivienda y los recursos necesarios para producir los bienes y servicios demandados.<sup>14</sup>

De acuerdo con el Estudio “planeta vivo de 2010”; examinando la Huella Ecológica a escala individual, se observa que la demanda sobre los Ecosistemas de la Tierra difiere mucho dependiendo del país donde se viva. Por ejemplo, si todas las personas del mundo vivieran como un ciudadano medio de Estados Unidos o los de Emiratos Arabes Unidos, se necesitaría una biocapacidad equivalente a más 4.5 planetas tierra para poder mantener el consumo de la humanidad y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Contrariamente, si

---

<sup>14</sup> *Calculo de Huella Ecológica para una muestra de hogares de dos estratos socioeconómicos en la Localidad de Engativa de Bogotá. Balbin – Triana 2011.*

todo el mundo viviera como un ciudadano medio en India, la humanidad utilizaría menos de la mitad de la biocapacidad del planeta.

La huella ecológica, como factor de sostenibilidad, se ha afianzado a nivel internacional al considerarse como un instrumento integral de enriquecimiento al Indicador Mundial del Producto Interno Bruto (PIB). De modo que permita diseñar y dar soporte a las políticas de sostenibilidad ambiental y bienestar social.

Esta huella es un indicador ambiental que mide el impacto que ejerce una comunidad sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del consumo de dicha comunidad, además de las superficies necesarias para satisfacer un determinado nivel de consumo.<sup>15</sup>

La huella ecológica es un método que permite medir cómo, de acuerdo al tipo de consumo de una comunidad o individuo, se está afectando negativamente los recursos naturales de un espacio o comunidad; tal como los recursos hídricos y de supervivencia para muchos países. Para evaluar su sostenibilidad, los países deben comparar la *Biocapacidad* de su territorio vs el resultado de la huella ecológica, para establecer si se ha sobrepasado, produciendo por tanto una situación de *deficit ecológico* o insostenibilidad física; o, si la Biocapacidad es igual o mayor que la huella ecológica, es posible considerar que la región es autosuficiente o presenta un *excedente ecológico*. La Biocapacidad mide la producción biológica de un área, y resulta de agregar la producción de diversos ecosistemas dentro del área (pastos, cultivos, bosque, mar productivo, así como la superficie artificial o degradada); no solo depende de las condiciones naturales, sino de las prácticas agrícolas o forestales.

---

<sup>15</sup> *Ibid*

### 2.3.1. Calculo de Huella Ecologica.

Calcular la Huella Ecologica es hallar la superficie necesaria para la satisfaccion de los consumos relacionados con alimentacin, productos forestales, gasto energetico y ocupacion directa del terreno de una poblacion, para esto se requiere: Contabilizar el consumo de las categorias en unidades y Transformar estos consumos en superficie biologica productiva apropiada a traves de indices de productividad, asi:

$$\text{Huella Ecologica} = C/P$$

Donde,

C = Consumo

P= Productividad, que puede estar referida a escala global o en un territorio determinado.

El instrumento para realizar el calculo tiene en cuenta variables como la region y/o ciudad a estudiar, el periodo de tiempo, y la poblacion de la zona, con el fin de conocer las características de la alimentacion de la zona, el tipo de energia, materias primas y suelos de dicha zona. Possterior a esto se procede a calcular la cantidad de terreno que se necesita para asimilar los residuos producidos; este resultado obtenido es la superficie requerida que se expresa en **Hectareas/por habitante/año (Ha/hab/año)**. La suma de las superficies dividido por los habitantes del area, es el resultado de la Huella Ecologica por habitante.

Actualmente se encuentran muchos metodos para realizar el calculo de la huella ecologica, de diferentes formas y con diferentes metodos, algunos son mas precisos que otros en el resultado del analisis; otros dan mas valor a algunos criterios de acuerdo con las preguntas que tenga cada instrumento.

Para el presente estudio, cuyo enfoque va dirigido a los hábitos de consumo de hogares, se empleó el Modelo de *“The Center of Sustainable Economy and Redefining Progress”*, el cual se encuentra disponible en internet en la página (<http://myfootprint.org/es>).

#### 2.3.1.1. Ecological Footprint Quiz.

El Cuestionario sobre Huella Ecológica de *“The Center of Sustainable Economy”*, calcula el área de terreno y océano necesarios para sostener el consumo de alimentos, bienes, servicios, alojamiento y energía.<sup>16</sup>

La Huella está dividida en cuatro (4) categorías de consumo: carbono (uso de energía en el hogar y el transporte), alimentación, alojamiento y bienes y servicios.

La **Huella de Carbono** es la cantidad de tierra y superficie de los océanos requerida para absorber las emisiones de carbono asociadas con el uso de la energía y el transporte.

La **Huella de Alimentos** es la cantidad de tierras de cultivo, pastizales y la pesca marina que soporta el consumo anual de los alimentos, además de la tierra y la superficie de los océanos necesaria para absorber las emisiones de carbono asociadas con la producción de alimentos, procesamiento y transporte.

La **Huella de Alojamiento** incluye el área espacial de la tierra ocupada por una unidad de vivienda específica, el área de terrenos forestales necesarios para producir los muebles o productos de madera utilizados en la construcción

---

<sup>16</sup> *“The Center of Sustainable Economy and Redefining Progress”*. <http://myfootprint.org/es>

y el mobiliario, el área de tierras de cultivo desplazadas por el consumo de agua en el hogar, la tierra y superficie de los océanos.

La **Huella de Bienes y Servicios**, incluye la cantidad de tierra y la superficie de los océanos necesaria para absorber las emisiones de carbono asociados con la fabricación, transporte y disposición de bienes; el área de tierra utilizada para las actividades comerciales, y la superficie de bosques necesaria para producir elementos o productos de pasta y papel.

De igual manera, la Huella Ecológica, se divide en cuatro (4) tipos de ecosistemas y biomas: Terrenos de Cultivo, Terrenos de Pasto, Terrenos Forestales y Pesquerías Marinas<sup>17</sup>, esto con el fin de identificar los recursos que se están agotando a causa de los hábitos de consumo e la región o comunidad a la cual se está realizando el cálculo.

La Huella Ecológica se expresa en Hectáreas Globales (Hag) o acres globales (ga), las cuales son unidades que toman en cuenta las diferencias en productividad biológica de los diversos ecosistemas que reciben el impacto de las actividades humanas. Para este estudio, la huella ecológica de cada vereda, se expresará en Hag.

### 2.3.2. Huella Ecológica Global

Hoy la humanidad utiliza el equivalente de 1.4 planetas cada año. Esto significa que ahora le tarda a la tierra un año y cinco meses para regenerar lo que utilizamos en un año.

---

<sup>17</sup> *Cálculo de Huella Ecológica para una muestra de hogares de dos estratos socioeconómicos en la Localidad de Engativa de Bogotá. Balbin – Triana 2011.*

**Tabla 3. Factores de Equivalencia según superficie productiva**

| <b>Categoría de Terreno productivo</b> | <b>Factor de Equivalencia</b> |
|--|-------------------------------|
| Cultivos                               | 2,18                          |
| Pastos                                 | 0,49                          |
| Bosques                                | 1,37                          |
| Mar productivo                         | 1,37                          |
| Superficie artificializada             | 2,18                          |
| Área de absorción de CO <sub>2</sub>   | 0,36                          |

*Tomado de: Gobierno de España - MARM.2004.*

Los panoramas moderados de la ONU sugieren que si las tendencias actuales de la población y de la consumición continúan, por el medio de la próxima década necesitamos el equivalente de dos tierras para suportarnos. Y por supuesto, tenemos solamente una.

Convirtiendo los recursos a desechos más rápidamente que los desechos se convierten en recursos nos pone en el sobregiro ecológico global, agotando los mismos recursos de los cuales dependen la vida humana y la biodiversidad.

El resultado es el colapso de las industrias pesqueras, disminución de la cubierta forestal, agotamiento de los sistemas de agua fresca, y la acumulación de contaminación y, que crea problemas como cambio del clima global. Éstos son apenas algunos de los efectos más notables del sobregiro.

El sobregiro también contribuye a los conflictos y guerras sobre los recursos, las migraciones masivas, el hambre, la enfermedad y otras tragedias humanas, además tiende a tener un impacto desproporcionado en los pobres, quienes no pueden comprar su salida del problema al conseguir recursos de otras regiones.<sup>18</sup>

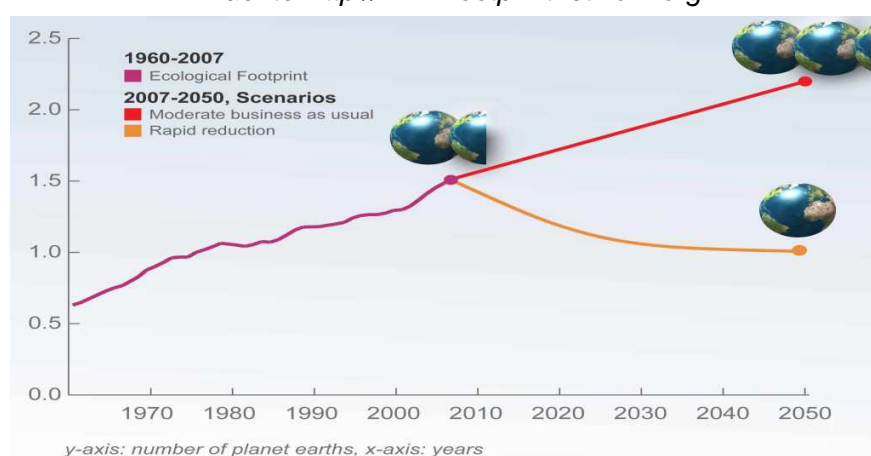
---

<sup>18</sup> <http://www.footprintnetwork.org>

La figura 2, nos indica de una forma mas grafica, como a lo largo de los años, se ha venido incrementando el numero de planetas tierras requeridos para solventar y alivianar el consumo de los habitantes del mundo, y como en menos de 40 años pasamos de requerir solo la mitad del planeta, ahora requiramos de 1.5 a 2 tierras para poder satisfacer y compensar dichos consumos.

**Figura 2: Cronología de Planetas Tierras Necesarios**

Fuente: <http://www.footprintnetwork.org>



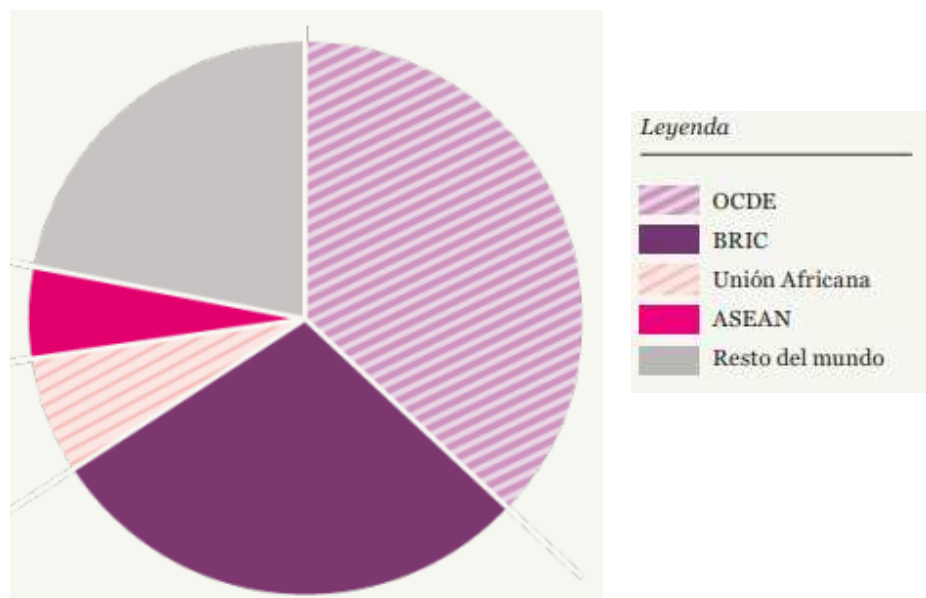
Todos estos consumos exagerados, se han venido analizando desde varios puntos de vista y es asi como la WWF en su Informe *“Planeta vivo 2010 Biodiversidad, Biocapacidad y Desarrollo”*, ilustra la Huella Ecologica desde el punto de vista Economico según los cuatro grupos políticos que representan diferentes niveles económicos refleja que los países con mayores ingresos, los más desarrollados, tienen en general una mayor demanda sobre los ecosistemas de la Tierra que los más pobres, los países menos desarrollados. En 2007, los 31 países de la OCDE, que incluye las economías más ricas del mundo, totalizan el 37% de la Huella Ecológica de la humanidad. Por el contrario, los 10 países de la ASEAN (Asociación de Naciones del Sudeste Asiático) y los 53 países de la Unión Africana, que

incluyen algunos de los países más pobres y menos desarrollados del mundo, representan solamente el 12% de la Huella global (Figura 3).

De la misma forma que la Huella Ecológica refleja la cantidad de bienes y servicios consumidos y el CO2 generado por un ciudadano medio, la Huella es también una función de la población; la Huella Ecológica media por persona es mucho menor en los países BRIC (Brasil, Rusia, India y China) que en los de la OCDE; sin embargo, como la población de los países BRIC es casi el doble que los de la OCDE, la Huella Ecológica total de los primeros se acerca a la de la OCDE. La actual tasa de crecimiento mayor de la Huella por persona de los países BRIC significa que estos cuatro países tienen el potencial de superar a los 31 países de la OCDE en su consumo total.

### Figura 3: Huella Ecológica grupos Políticos

Fuente: Informe Planeta vivo 2010 Biodiversidad, Biocapacidad y Desarrollo WWF



Por el contrario, las contribuciones relativas de las huellas de tierras agrícolas, de pastoreo y forestales han disminuido en general en todas las

regiones. La disminución de la huella de los cultivos es la más marcada, cayendo de 44-62% en todos los grupos en 1961 a 18-35% en 2007. Este cambio de preponderancia de la huella de biomasa a la de carbono es reflejo de la sustitución del consumo de recursos ecológicos por la energía basada en combustibles fósiles.

En los informes que las diversas organizaciones ambientales han evidenciado al mundo, en la Unión Europea se vive muy por encima de las posibilidades de sus habitantes: mientras que la biosfera es capaz de producir 1,8 hectáreas por persona, la humanidad consume una media equivalente a 2,2 hectáreas, un consumo que en el caso europeo alcanza las 4,9 hectáreas por habitante. En tan sólo tres décadas este déficit ha aumentado espectacularmente y hoy en Europa se consume el doble que en 1961.

Por países, el mayor déficit ecológico de Europa lo tiene Bélgica, seguido de Chipre, Malta, Holanda, Macedonia e Italia.

España, Suiza y Grecia comparten la séptima, octava y novena posición respectivamente. Reino Unido cierra este top 10.

Respecto a la huella de cultivos de Europa, España destaca entre los primeros lugares, más concretamente en la quinta posición, sólo superada por Dinamarca, Chipre, Holanda y Bélgica. Como ejemplo de mala gestión, el país galo a pesar de haber mejorado ligeramente su bioproductividad, el incremento de la población, del consumo y el empleo de una agricultura intensiva, han provocado que se sobrepase con creces la capacidad de regeneración de su biosfera.

Algo similar ha sucedido en Grecia, debido a una expansión económica rápida y totalmente insostenible. El ejemplo contrario sería el de Polonia

pues, desde la caída de la URSS, se ha convertido en el mejor exponente de la introducción de tecnologías innovadoras, así como de la buena relación entre recursos disponibles y consumo.

Una de las soluciones que lanza WWF para equilibrar la huella ecológica en las distintas regiones europeas, es que cada país viva de su propia capacidad biológica o que a cada ciudadano se le aplique una cuota de la que no puede pasarse, la cual sería según los parámetros europeos la equivalente a 1,8 hectáreas una cifra que, a día de hoy, queda aún muy lejana de la realidad de las 4,9 hectáreas por habitante que se tiene.<sup>19</sup>

España se sitúa en el puesto 19 del mundo y en el 12 de Europa en cuanto a mayor huella ecológica por persona.

En España, el área disponible para mantener el consumo de los recursos naturales y absorber las emisiones de dióxido de carbono, esto es su "biocapacidad global", se ha superado casi tres veces y media. Lo cual quiere decir que se necesitan casi 3,5 superficies como la de España para satisfacer el nivel de desarrollo actual.

A 2008, España ha rebajado su presión al entorno, ya que antes se situaba en el puesto 12 mundial.

Por su parte, los datos del análisis de la huella ecológica publicados por el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM) y el informe "Sostenibilidad local" del Observatorio para la Sostenibilidad de España (OSE), señalan que cada español necesita como media 6,4 hectáreas de territorio para satisfacer sus consumos y absorber sus residuos, casi el triple de la cantidad que el país se puede permitir.

Según estos informes, la huella ecológica española ha crecido un 34% en los últimos diez años, en mayor parte debido al incremento del consumo

---

<sup>19</sup> <http://www.vidasostenible.org>

energético.

Las diferencias geográficas según el estudio también son evidentes ya que las provincias del norte tienen en general un déficit severo, frente a las del sur, con tendencia al superávit ecológico.<sup>20</sup>

Debido a lo anterior, la comunidad europea consciente del daño que se ha hecho al planeta, ha venido implementando estrategias para frenar y controlar el impacto que sus actividades generan al medio ambiente de una forma sostenible.

España tiene el “Observatorio de la Sostenibilidad”, ente que evalúa los avances y retrocesos hacia la sostenibilidad a través de análisis realizados por medio de indicadores, para realizar seguimiento y evaluación de los procesos críticos para la insostenibilidad del desarrollo, identificando posibles políticas para actuar en el análisis de las causas. De igual forma en España existe la Red Española de Ciudades por el Clima, una organización que agrupa a las ciudades y pueblos que están comprometidos con el desarrollo sostenible y la protección del clima.

Siguiendo con las acciones, la Comisión de la Unión Europea, dentro de su Planificación a 2020, varias estrategias enfocadas exclusivamente al crecimiento sostenible, es así que dentro de sus objetivos están; Reducir antes del 2020 las emisiones de gases efecto invernadero un 20%, con respecto a los niveles de 1990. De igual forma quieren aumentar al 20% la cuota de las renovables en el consumo final de energía y aumentar un 20% la eficiencia energética.

La UE, tiene dos iniciativas emblemáticas, que impulsarán un crecimiento sostenible: Una Europa que utilice eficazmente los recursos, reduciendo

---

<sup>20</sup> Revista Consumer, enero 2012

emisiones de CO<sub>2</sub>; y Una Política Industrial para la era de la globalización, apoyando emprendimiento para hacer fuertes y competitivas a las empresas.<sup>21</sup>

Latinoamérica.

Si bien en Latinoamérica el panorama es más alentador, debido a que aun tenemos diversidad en ecosistemas, en los últimos años se ha venido identificando aumento en el crecimiento insostenible, el cual impacta la economía. De acuerdo con el Estudio de *Huella Ecológica y Biocapacidad de la Comunidad Andina*, Los países de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) ocupan 381 millones de hectáreas, de las cuales 199 millones son bosques, 14 millones son tierras de cultivo y 95 millones son pastizales; 3 millones están cubiertas por infraestructura construida. Adicionalmente, con Colombia, Ecuador y Perú bordeando el Océano Pacífico, la CAN tiene 13 millones de hectáreas de plataforma continental que pueden ser utilizadas para la pesca.

De 1961 al 2005 la biocapacidad disponible por persona en la CAN disminuyó en un 65 %. Es decir, pasó de 13.7 a 4.8 hectáreas globales por persona. Esta disminución sería atribuida principalmente al crecimiento en la población, la misma que aumentó de 36 millones a 96 millones en el mismo período de tiempo. El consumo per cápita se ha mantenido relativamente constante, con la Huella Ecológica por persona ha disminuido ligeramente, de 2.1 a 1.8 hectáreas globales.

La Huella Ecológica por persona en Ecuador se ha incrementado en 49 % y su biocapacidad por persona ha disminuido en 71% de de 1961 al 2005. Al

---

<sup>21</sup>[http:// ec.europa.eu/](http://ec.europa.eu/)

consumir más áreas de pesca y emitir más carbono que lo que sus ecosistemas pueden absorber, Ecuador se encuentra en déficit ecológico desde el año 2003, será el primer País Miembro de la CAN en colaborar con Global Footprint Network en la verificación y mejora de los datos de sus Cuentas Nacionales de Huella Ecológica mediante el trabajo conjunto con la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador (SENPLADES).

En el caso de Perú, la Huella Ecológica por persona ha disminuido en 38 % y la biocapacidad por persona ha disminuido en 62% de 1961 al 2005.

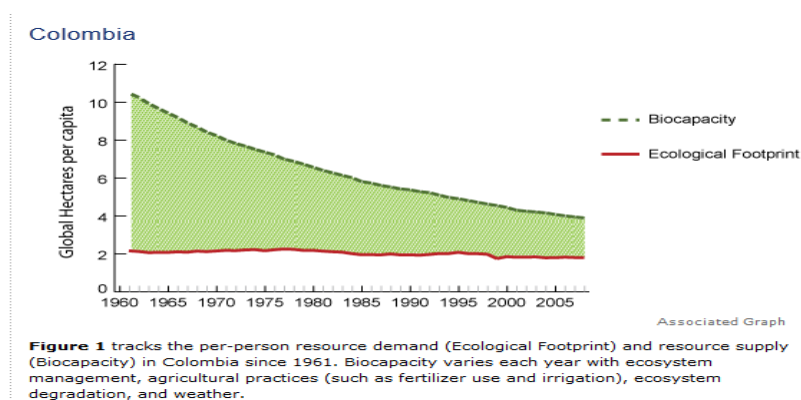
La Huella de los pastizales de Bolivia es el mayor contribuyente a la Huella Ecológica de este país. Desde 1961 hasta 2005, Bolivia ha sido testigo de una disminución de 66 % en la biocapacidad disponible por persona.<sup>22</sup>

#### Colombia

En Colombia, la Huella Ecológica por persona se ha mantenido relativamente constante de 1961 al 2005. No obstante, la biocapacidad disponible por persona ha disminuido en 63 % de 1961 al 2005

**Figura 4: Huella Ecológica y Biocapacidad Colombia**

*Fuente: Globalfootprint network*



<sup>22</sup> *Huella Ecológica y Biocapacidad en la Comunidad Andina*

Esta figura muestra claramente la disminucion que se viene teniendo de la Biocapacidad comparada con una Huella Ecologica relativamente constante durante mas de 40 años, si el pais sigue con sus habitos de consumo sin implementar medidas de control y minimizacion del impacto a la tierra productiva y a la agricultura en general, estaremos en unos años en las mismas condiciones que los paises industrializados.

En Colombia el promedio es de 1.3 hectareas de tierra productiva por persona; sin embargo, varia de acuerdo a los estratos socioeconomicos y habitos de consumo de los habitantes; de forma que se puede identificar que en las ciudades mas grandes, el consumo es mayor, se requiere un numero elevado de hectareas productivas. Según Fenalco Bogota, cada persona cuenta con 1.8 hectareas para producir lo que consume; sin embargo e debe tener en cuenta las variables como aumento de trafico y de uso de carro privado, cuyos consumos de combustible disparan la huella de carbono y por consiguiente la huella ecologica. En la siguiente figura se puede identificar el promedio nacional de cada una de las huellas en el pais.

**Figura 5: Huella Media per cápita (hag), por categoría de consumo Colombia**

*Fuente: The Center of Sustainable Economy*



### **3. JUSTIFICACION**

Ultimamente el termino sostenibilidad, ha sido implementado por muchos paises como pilar fundamental para llevar a cabo estrategias y politicas de compromiso con el control y disminucion de su Huella ecologica, y ser un referente a nivel mundial; midiendo y verificando permanentemente mediante el calculo de su Huella Ecologica, su capacidad de carga y consumo por habitante a fin de no sobrepasar esos limites y no consumir mas de lo que producen.

En este orden de ideas, vemos como el tema ambiental se ha convertido en uno los puntos obligados a tratar en todas las cumbres, convenciones, etc., que se realizan a nivel mundial done hay presencia de los paises mas importantes de la economia y en donde se debaten decisiones cruciales para el mundo. Lastimosamente Latinoamerica y sus dirigentes, aun no han tomado conciencia de la importancia de tomar decisiones y acciones ambientales para atender (ya que aun es tiempo) los asuntos ambientales que impactan en gran medida la sostenibilidad y sobrevivencia de sus tierras y por supuesto de sus habitantes.

Como era de esperarse Colombia no ha tomado cartas en el asunto para implementar politicas claras y concisas acerca de este tema, algunas entidades, de forma aislada, han implementado algunas estrategias de promocion y divulgacion por medios de comunicaci3n de temas ambientales, como el uso de las 3R en los hogares, de la misma forma algunas compa1as multinacionales, que ya traen incorporadas esas politicas corporativas retroalimentan a sus contratistas y proveedores la importancia de mantener

programas ambientales dentro de sus actividades, pero aun No hay definida por parte del Estado, ninguna politica puntual medioambiental.

Lo anterior se ve reflejado cuando varios municipios y ciudades del pais se ven afectados por las temporadas de lluvias cada año, y como con tristeza, los colombianos tengamos que aceptar la realidad ambiental del pais; o como proyectos de gran inversion tengan que ser afectados por la comunidad, aun cuando no son ambientalmente sostenible para dicha comunidad.

Este trabajo busca, dejar un precedente a nivel nacional acerca de la importancia de implementar medidas de control ambiental en los municipios del pais, y como mediante una herramienta sencilla, se pueden identificar los problemas mas urgentes de la poblacion y asi mismo implmentar los planes de accion para el bien de la comunidad.

#### **4. ALCANCE**

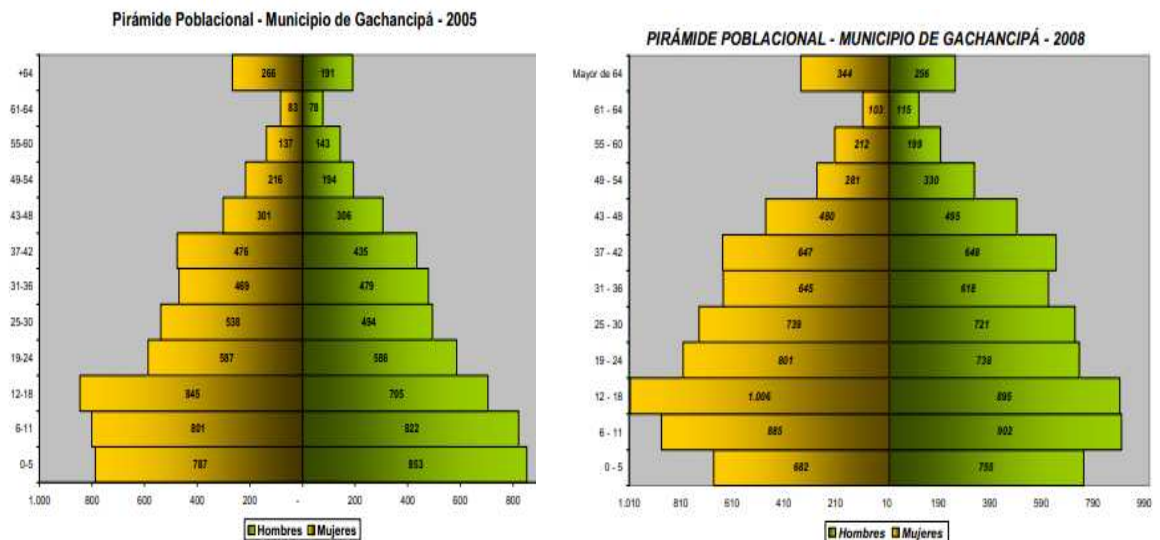
El Municipio de Gachancipá, cuenta a la fecha con 10934 habitantes de los cuales casi el 50% (4974 habitantes) corresponde a la población urbana, de las cuales para tener una muestra representativa, se tomaran aproximadamente el 1% del total de los hogares que incluyen los estratos 1, 2 y 3 del Municipio de Gachancipá; que tendrán representación porcentual en la muestra de acuerdo al número de familias presentes en cada estrato, de igual manera se tendrán en la muestra hogares del área rural del municipio a fin de identificar patrones de conducta allí y en los diferentes estratos.

## 5. CARACTERIZACION

### 5.1. POBLACION DEL MUNICIPIO

La población de Gachancipá ha experimentado en los últimos años un crecimiento acelerado causado por el desplazamientos de familias enteras de otras zonas del país en busca de mejores alternativas para sus familias y la búsqueda de oportunidades laborales que aspiran encontrar en los municipios vecinos, principalmente en Sopó y Tocancipá.

De acuerdo con el Ultimo censo efectuado por el DANE en el año 2005, la información del SISBEN y la información del censo realizado por la administración del Municipio en el año 2008; se tiene que La línea base del análisis poblacional arroja una pirámide poblacional así:



**Figura 6. Comparativo Población Gachancipá**  
*Fuente: Diagnostico Municipio Gachancipá2008*

En las dos graficas se puede apreciar el cambio sustancial de población en tan solo 3 años, cambio que incluye notablemente en el comportamiento de la economía del municipio y en los impactos que puedan generar al ambiente.

Así como se plantea en esta grafica, se visualiza el crecimiento poblacional del municipio para los próximos años, así:

**Tabla 4 Proyección Poblacional**

| <i>Año</i> | <i>Hombres</i> | <i>Mujeres</i> | <i>Total</i> | <i>Variación</i> |
|------------|----------------|----------------|--------------|------------------|
| 2005       | 5.286          | 5.506          | 10.792       |                  |
| 2008       | 6.672          | 6.825          | 13.497       | 2.705            |
| 2009       | 7.272          | 7.371          | 14.643       | 1.146            |
| 2010       | 7.926          | 7.961          | 15.887       | 1.244            |
| 2011       | 8.639          | 8.598          | 17.237       | 1.350            |
| 2012       | 9.417          | 9.286          | 18.703       | 1.466            |
| 2013       | 10.265         | 10.029         | 20.294       | 1.591            |
| 2014       | 11.189         | 10.831         | 22.020       | 1.726            |
| 2015       | 12.196         | 11.697         | 23.893       | 1.873            |
| 2016       | 13.294         | 12.633         | 25.927       | 2.034            |
| 2017       | 14.490         | 13.644         | 28.134       | 2.207            |
| 2018       | 15.794         | 14.736         | 30.530       | 2.396            |

*Fuente: Diagnostico Gachancipá 2008*

## 5.2. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

Dentro de la realidad socioeconómica de Gachancipá se identifica que al ser un municipio Agroindustrial, esto ha repercutido en bajos ingresos para la comunidad, desencadenando también dificultades para sostener a los hijos dentro del sistema educativo, imposibilidad de acceder a otros niveles de estudios.

Al revisar las cifras de ingresos de los habitantes, se identifica que la mayoría de la población (aproximadamente el 90%) no gana más de dos salarios mínimos, situación que preocupa porque esta limitación de ingresos no da la posibilidad de ahorro y así no hay acceso a la vivienda.

Dentro de la escolaridad de la población se identifica que la mayor parte de la población solo tiene educación primaria, otra franja de la población tiene educación secundaria pero sin especialización alguna, aproximadamente un 10% de la población no sabe leer y escribir.

La división política del municipio está compuesta en su mayoría por Centros Poblados Rurales (veredas), solo el área céntrica del municipio que en el documento se hará referencia como "Centro", cuenta con barrios establecidos, así: Centro, Belén, Asivag, Santa Catalina, Mercedes, delicias y Santa Ana. Esta área está marcada por el comercio del municipio, de igual forma por el ser sede de las entidades gubernamentales como la Alcaldía y la casa de Cultura. Todo el Acueducto de esta área proviene del Acueducto de Bogotá.

En las veredas San José y Roble, se encuentran ubicadas 117 *Ha* de Paramos, los cuales surten de agua a sus habitantes mediante sus nacederos naturales. De igual forma comparten con la vereda San Bartolomé, 63 *Ha* de Subparamo.

Las veredas de San José y La Aurora, se caracterizan por tener 110 Ha de área de fauna protegida. Por su parte en las veredas de San Martín, San José y La Aurora, se encuentran alrededor de 165b Ha de explotación tipo invernadero (cultivos de flores), en las Veredas de San Martín y el Roble se encuentran 11 Ha de actividades relacionadas con Galpones.

La vereda La Aurora, debido al ajuste del POT municipal es considerada como la vereda de expansión de Gachancipá con 12 Ha destinadas a actividades diversas de minería e industria. (Ver anexo 2).

Cabe anotar que estas veredas, tienen suministro de agua proveniente de los nacederos de agua en cada una de esta, agua que no tiene ningún tipo de tratamiento químico ni de potabilización.

### 5.3. SERVICIOS PUBLICOS

La situación municipal en torno a los servicios públicos se resume en prestación del servicio de acueducto para el casco urbano por parte de la Empresa de Acueducto de Bogotá y en gran parte de la parte rural el servicio es prestado a través de acueductos veredales, dentro de los cuales algunos no realizan tratamiento adecuado de las aguas.

Aproximadamente un 15% de las viviendas existentes en el municipio no están conectadas a ninguno de los acueductos existentes y toman el recurso hídrico desde nacimientos, pozos y quebradas sin ningún tipo de tratamiento.

A continuación se presenta un resumen de la realidad municipal en cuanto a los sistemas de acueductos veredales:

**Tabla 5. Acueductos Rurales**

| Sistemas de Captación Acueductos Rurales |                   |                     |             |          |             |
|--|-------------------|---------------------|-------------|----------|-------------|
| Vereda                                   | Captación         | Diámetro de Tubería | Longitud ML | Material | Desarenador |
| San Martín                               | Captación Lateral | 2,34 "              | 12000       |          |             |
| El Roble sector centro y sur             | Pozo Profundo     | 3"                  | 500         | pvc      | no          |
| Santa Bárbara                            | Pozo Profundo     | 2"                  | 16uot       |          | si          |
| San José Sector norte                    | Pozo Profundo     | 1"                  | 1000        | pvc      | NO          |
| San Bartolomé Alto-Bajo                  | Pozo Profundo     | 3"                  | 350         | GALV     | NO          |
| La Aurora                                | Pozo Profundo     | 3"                  | 400         | pvc      | no          |

Fuente: Secretaría de Planeación, 2008

Fuente. Diagnostico Gachancipá 2008

**Tabla 6. Sistemas de Almacenamiento Acueductos Rurales**

| Vereda                       | Ubicación                 | Capacidad |
|------------------------------|---------------------------|-----------|
| San Martín                   | GRUTA 1-2                 |           |
|                              | Tanque No-1               | 80m3      |
|                              | Tanque No-2               | 85m3      |
| El Roble sector centro y sur | Tanque No-3               | 90m3      |
|                              | Gachina                   | 45m3      |
|                              | Gruta                     | 25m3      |
|                              | Tanque RT                 | 30,45 m3  |
| Santa Bárbara                | Tanque PT                 | 45M3      |
|                              | L. campo Elías Guataquira | 30m3      |
| San José Sector norte        | L. Ricardo Navarrete      | 100m3     |
|                              | Vereda San Bartolomé Alto | 41,34m3   |
|                              | San Bartolomé Alto        | 50,075m3  |
| San Bartolomé Alto-Bajo      | Tanque recolector         | 60m3      |
|                              | Vereda La Aurora          | 75m3      |
| La Aurora                    | Vereda La Aurora          | 80m3      |

Fuente. Diagnostico Gachancipá 2008.

**Tabla 7. Redes de Distribución Acueductos Rurales**

| Vereda                       | Red de Distribución |              |             | No de Usuarios o suscriptores |
|------------------------------|---------------------|--------------|-------------|-------------------------------|
|                              | Material            | Diámetro     | Longitud ML |                               |
| San Martín                   | PVC                 | 2", 3", 4"   | 12.000      | 272                           |
| El Roble sector centro y sur | PVC                 | 3" 2" 1 1/2" | 7.000       | 350                           |
|                              | Tubería PVC         | 3"           | 60          |                               |
|                              | Tubería PVC 2       | 2"           | 120         |                               |
|                              | Tubería PVC         | 1"           | 600         |                               |
| Santa Bárbara                | Tubería PVC         | 1"           | 700         | 150                           |
|                              | PVC                 | 3"           | 250         |                               |
|                              | PVC                 | 1 1/4"       | 2.000       |                               |
|                              | PVC                 | 1"           | 2.000       |                               |
|                              | PVC                 | 3/4"         | 2.000       |                               |
| San José Sector norte        | PVC                 | 1/2"         | 3.500       | 115                           |
| San Bartolomé Alto-Bajo      | PVC                 | 2" 3/4 y 1/2 |             | 75                            |
|                              | PVC                 | 3"           | 300         |                               |
|                              | PVC                 | 2"           | 700         |                               |
| La Aurora                    | PVC                 | 1 1/2"       | 1.000       | 178                           |
| Total                        |                     |              | 32.230      | 1.140                         |

Fuente. Diagnostico Gachancipá 2008.

Adicional a esta realidad, se encuentran sectores del municipio que no tienen continuidad en el servicio, sino que lo reciben por horas diarias en algunos casos y en otros por horas cada tres o cuatro días.

Las aguas para consumo humano provenientes de aguas subterráneas, presentan altos contenidos de hierro, lo que hace pensar que no son adecuadas para el consumo humano, pero que se convierten en la única fuente de agua de la población, como en el caso de las veredas de El Roble y La Aurora.

Por otro lado el manejo de las basuras tiene varios manejos a saber: recolección en un 75% de la población con disposición final en Mondoñedo, relleno sanitario en la vereda San Bartolomé que no es técnicamente llevado e incluso ya casi no se utiliza y hay un gran número de hogares que entierran, arrojan a las vías o queman sus basuras con la correspondiente contaminación que genera este tipo de prácticas.

Existe también en el tema de basuras y residuos sólidos algunas familias que se dedican a adelantar procesos de reciclaje principalmente de plásticos generados por los cultivos de flor.

El servicio de energía eléctrica, es uno de los servicios con mayor cobertura, llegando al 98% aproximadamente, sin embargo sectores como La Aurora, Roble Centro y Roble Sur; aunque tienen cobertura; poseen unas redes obsoletas que requieren cambios y actualizaciones para prestar un mejor servicio.

Para el caso del servicio de alumbrado público se debe tener en cuenta que la carga económica para el municipio por concepto de este servicio se ha vuelto inmanejable, pensar en ampliar cobertura obliga a pensar en establecer dentro del Municipio el cobro del alumbrado público, para poder

plantear ampliaciones y un mantenimiento adecuado del servicio sin que se convierta en carga adicional para el fisco municipal.<sup>23</sup>

El gas natural no ha tenido gran penetración sobre la realidad municipal, solamente el 2% de la población se ha conectado a la red de suministro del gas natural. La dificultad que existe en este tema es que la empresa privada es quien directamente presta el servicio y el municipio se limita a la gestión con las directivas de esta empresa para que amplíen la cobertura en el municipio. Esto lo veremos ampliado mas adelante con la comparación y análisis del área rural y urbana.

#### 5.4. INFRAESTRUCTURA VIAL

La gran mayoría son vías veredales en recebo con alto tráfico de vehículos sobre todo de carga (por la actividad lechera de las fincas) y que en la zona de afectación de la empresa Brinsa, vereda La Aurora, se ha complicado aún más por el tráfico de tracto camiones que deterioran las vías municipales.

A continuación se presenta un resumen del estado de las vías municipales:

**Tabla 8. Vías rurales**

| Vías Rurales Vereda Santa Bárbara |  |               |                       |        |                 |  |
|-----------------------------------|--|---------------|-----------------------|--------|-----------------|--|
| No.                               | Vía  | Longitud (ML) | Ancho (ML)            | Estado | Características | Observaciones                              |
| 1                                 | Desde lote del señor Alfonso López hasta ultima casa que colinda con finca del señor Dario López | 720           | *4,10 calzada         | Bueno  | En concreto     |  |
| 2                                 | Desde casa de la familia Soche hasta final de tramo que conduce al acueducto                     | 230           | *4,00 calzada         | Malo   | Afirmado        | falta recebar                              |
| 3                                 | Desde capilla hasta la escuela   | 80            | *6,0 promedio calzada | Malo   | Afirmado        | necesidad de pavimentar                    |
| 4                                 | Desde casa de William Malaver hasta fin del tramo  | 45            | *4,0                  | Bueno  | En concreto     | reducción de la calzada al final del tramo |
| 5                                 | Desde casa del señor Soto hasta final del tramo  | 70            | *3,90 calzada         | Bueno  | Concreto        |  |
|                                   | Total ML   | 1.145         |                       |        |                 |  |

Fuente. Secretaria Planeacion municipal 2008

<sup>23</sup> Diagnostico Gachancipá 2008

**Tabla 9. Sistema Vial Urbano**

| No. | Vía   | Longitud (ML) | Característica    | Estado  | Perfil        |                 |          | Observaciones  |
|-----|---|---------------|-------------------|---------|---------------|-----------------|----------|--|
|     |   |               |                   |         | Andén Derecho | Andén Izquierdo | Calzada  |  |
| 1   | Desde carrera 3 entre calles 1 y 9  | 1240          | Pavimentado       | Buena   | 1.0 m         | 1.0 m           | *12.0 m  | Carrera necesita reparar en algunos tramos   |
| 2   | Desde calles 2 y 3 sur entre carreras 5 y 3                                   | 158           | Pavimentado       | Buena   | 1.0 m         | 1.0 m           | *4.0 m   |  |
| 3   | Desde calles 2, 2a, 2b, 2c, 2d centro entre carreras 3 y 1                    | 960           | Pavimentado       | Buena   | .80 m         | .80 m           | *6.00 m  |  |
| 4   | Desde calle 2 hasta 4 entre carreras 4 y 3                                    | 1040.5        | Pavimentado       | Buena   | 0.75 m        | 0.75 m          | *6.10    | necesita algunos reparar   |
| 5   | Desde calle 3 hasta 4 entre carreras 3 y 2                                    | 443.3         | Concreto          | Regular | .80 m         | .80 m           | *6.0 m   | necesidad de reparar algunas losas   |
| 6   | Desde carrera 1 entre calles 3 y 8  | 530           | Alfirmado         | Mala    | 0.60 m        | 0.60 m          | *5.0 m   |  |
| 7   | Desde carrera 1 entre calles 4 y 5  | 93.2          | Alfirmado         | Regular | 1m            | 1m              | *6.0 m   | Tramo necesita de pavimentar   |
| 8   | Desde calle 6 entre carreras 2 y 1  | 53            | Concreto          | Regular | 2 m           | 1.50 m          | *6.50 m  | Sumidero fracturado  |
| 9   | Desde calle 7 Y 8 entre carreras 2 y 1  | 100           | Alfirmado         | Mala    | .90 m         | .90 m           | *6.00 m  |  |
| 10  | Desde calle 8 entre carreras 3 y 2  | 115.6         | Pavimentado       | Buena   | .90 m         | .90 m           | *6.10    |  |
| 11  | Desde carrera 2 entre calles 4 y 5  | 108.9         | Pavimentado       | Buena   | 1 m           | 1 m             | *8.0 m   |  |
| 12  | Desde calle 5 entre carreras 3 y 2  | 100           | Concreto          | Buena   | 1.50 m        | 1 m             | *9.0 m   |  |
| 13  | Desde calle 6 entre carreras 3 y 2  | 110           | Pavimentado       | Buena   | 1m            | 2m              | *10.0 m  |  |
| 14  | Desde carrera 2 entre calles 5 y 6  | 60            | Piedra y concreto | Buena   | X             | X               | * 14.0 m | VIA PEATONAL   |
| 15  | Desde calle 7 entre carreras 3 y 2  | 100           | Concreto          | Regular | .90 m         | .90 m           | *9.00 m  | presenta problemas en las juntas de dilatación, necesidad de cambiar algunas losas |
| 16  | Desde calle 5 y 6 entre autopista central y carrera 3                         | 357.3         | Concreto          | Regular | 1.0 m m       | 1.0 m           | *9.10    | presenta problemas en las juntas de dilatación, necesidad de cambiar algunas losas |
| 17  | Desde carrera 4 entre calles 6 y 9  | 340           | Alfirmado         | Buena   | 1 m           | 1 m             | *8.0 m   | Necesita pavimentar  |
| 18  | Desde calle 9 entre autopista central y carrera 3                             | 200           | Alfirmado         | Mala    | 1 m           | 1 m             | *8.0 m   | Necesita pavimentar  |
| 19  | Desde carrera 3 hasta el polideportivo  | 290           | Alfirmado         | Mala    | 1m            | 2m              | *10.0 m  | Necesita pavimentar  |
| 20  | Desde carrera 3 hasta parte oriental límites con finca del señor Eduardo Diaz | 303           | Alfirmado         | Regular | 1 m           | 1 m             | * 9.0 m  | Necesita pavimentar  |
| 21  | Desde carrera 5c entre calles 2 y 5   | 403           | Alfirmado         | Regular | 1.2 m         | 2.0 m           | *10 m    | Necesita pavimentar  |
| 22  | Desde carrera 6 entre calles 2, 2a, 3   | 606           | Adoquín           | Buena   | 1.0 m m       | 1.0 m           | *9.10    |  |
| 23  | Desde Calle 4 entre autopista y carrera 7                                     | 233           | Pavimentado       | Buena   | 1 m           | 1 m             | *8.0 m   | Varios tramos con hundimiento de la calzada  |
| 24  | Desde calle 4a entre carrera 5 c y 6  | 200           | Alfirmado         | Buena   | 1 m           | 1 m             | *7.0 m   | Necesita pavimentar  |
| 25  | Total ML  | 8.174         |                   |         |               |                 |          |  |

Fuente. Secretaria Planeacion municipal 2008

## 5.5. VIVIENDA

El tema de vivienda se toma a partir de tres componentes: vivienda nueva, mejoramiento de vivienda y construcción en sitio propio.

Para el caso de la vivienda nueva se evidencia que hay aproximadamente 1.200 hogares que requieren vivienda. Para el año 2008, se tenía proyectado en proyectos de 200 unidades de interés social.

En el campo de los mejoramientos de vivienda se encuentra que hay aproximadamente doscientas viviendas que requieren intervención con mejoramiento de vivienda para subsanar problemas de materiales constructivos, espacios inadecuados, saneamiento básico y reforzamiento estructural.

Para el caso de construcción en sitio propio, no hay datos debido a que, se plantea realizar un censo de los lotes que no han sido desarrollados en el municipio.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> *Diagnostico Gachancipá 2008*

## 6. METODOLOGIA

Para realizar el Cálculo de la Huella Ecológica en el municipio de Gachancipa, se utilizó la herramienta europea de encuesta de Footprint,<sup>25</sup> a fin de identificar el comportamiento de consumo de los habitantes de un municipio del país, teniendo en cuenta que se tenía el conocimiento del estudio aplicado a una localidad de Bogotá.

### 6.1. DEFINICION DEL PROBLEMA

En Colombia no se tiene el conocimiento ni estudios adelantados acerca del cálculo de Huella Ecológica para hogares urbanos y rurales en municipios; solo se cuenta con un estudio realizado en una Localidad de la ciudad de Bogotá.

### 6.2. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECIFICOS

#### 6.2.1. Objetivo General

- Realizar el Cálculo de Huella Ecológica para una muestra de Hogares Urbanos y Rurales de los estratos 1, 2 y 3 del Municipio de Gachancipá.

#### 6.2.2. Objetivos Especificos

---

<sup>25</sup> "The Center of Sustainable Economy and Redefining Progress". <http://myfootprint.org/es>

- Realizar el Cálculo de Huella de Carbono, pensada como el área en hectáreas globales necesarias para absorber emisiones de carbono generadas por las diferentes actividades del municipio.
- Realizar el Cálculo de Huella de Alimentos, teniendo en cuenta que es el área necesaria para la plantación de cultivos, cría de animales, absorber las emisiones de carbono del procesamiento de alimentos.
- Realizar el Cálculo de la Huella de Alojamiento teniendo en cuenta que es el área que ocupa el predio que se habita y la necesaria para suministrar los recursos para el mantenimiento del hogar.
- Realizar el Cálculo de Huella de Bienes y Servicios teniendo en cuenta el consumo y ahorro de recursos en el hogar.
- Definir Recomendaciones de mejora para la aplicación del cuestionario a todo el municipio y posteriormente aplicar herramientas similares para el mismo ejercicio en el área industrial del mismo.

### 6.3. POBLACION OBJETIVO Y MUESTRA

- Universo Objeto

Para la aplicación del instrumento, se tuvo en cuenta la caracterización del municipio, su división política, sugerencias de la Alcaldía, el número de habitantes y la distribución de los hogares por vereda y por estrato.

- Poblacion Objeto

Para el presente estudio se tuvo en cuenta, que las personas que respondieran la encuesta fueran personas hombres y/o mujeres mayores de 18 años, con conocimientos basicos acerca del uso de servicios de energia, transporte, agua empleados en los hogares del municipio.

Personas pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3 de las veredas del Municipio de Gachancipa Cundinamarca.

- Tamaño de la muestra

El municipio de acuerdo a las estadísticas del DANE y SISBEN, tiene a 2011 10934 habitantes, de los cuales casi el 50% vive en la zona rural del municipio.

De acuerdo con ello y el número de hogares por estrato y por vereda, se tomó una muestra que sumara el 1 % del total de los hogares del municipio así:

**Tabla 10 Numero de encuestas/veredas**

| <b>VEREDA</b> | <b># ENCUESTAS</b> |
|---------------|--------------------|
| Centro        | □□□                |
| San Martin    | 21                 |
| Santa Barbara | 15                 |
| Roble         | 11                 |
| San Bartolome | 10                 |
| San Jose      | 14                 |
| La Aurora     | 10                 |
| <b>TOTAL</b>  | <b>119</b>         |

Se aplicaron las encuestas en todos los estratos.

Posterior a tener el tamaño de la muestra, se procedio a planificar la actividad de campo, para lo cual se conto con el apoyo incondicional de la Alcaldía en cabeza de la Secretaria de Desarrollo Economico y Agrario, Ing. Isabel Cristina Morales, quien amablemente hizo contacto con el Colegio Departamental y poder contar con estudiantes de los grados 10° y 11°, que quisieran adelantar algunas horas de servicio social y colaborasen con la aplicación de la encuesta en los hogares.



**Fotografía 1. Colegio Departamental Carlos Julio Garavito**

Se realizo el contacto directamente con el Coordinador del servicio social del Colegio Departamental Carlos Garavito Acosta, y se programo la primera charla para los muchachos que realizarian la encuesta. En esta primera jornada se conto con la participacion del Profesor Mario Avellaneda, quien estuvo a cargo de la explicacion de cada uno de los puntos de la encuesta e iba aclarando dudas, conforme fueran surgiendo.



### **Fotografía 2 y 3. Reuniones con los estudiantes para la encuesta.**

De acuerdo al número de estudiantes que se postularon para colaborar con las encuestas, se decidió dejar grupos de dos personas para aplicar la encuesta, esto debido a que podría haber mejor receptibilidad por parte de la comunidad ante el cuestionario, y si alguno de los muchachos olvidaba alguna pregunta el otro apoyaba.

Posterior a esta reunión se realizó otra, para entregar personalmente el número de encuesta que le correspondía a cada grupo de estudiantes, esto de acuerdo a su lugar de residencia (vereda).

Se mantuvo comunicación permanente con el Coordinador del Servicio Social en el colegio, quien se encargó de recolectar todas las encuestas diligenciadas y solucionar alguna duda que surgiese con los muchachos.

Debido a que los muchachos estudian en la jornada de la mañana y teniendo en cuenta el horario laboral, todas las encuestas se aplicaron los fines de semana en horario de 10:00 a.m a 5:00 p.m.

Antes de iniciar el diligenciamiento de la encuesta, cada grupo de muchachos hacia la presentacion y objetivo del estudio, informandoles que era un ejercicio aprobado por la Alcaldia del Municipio.

Para validar la informacion del hogar, los muchachos amablemente solicitaron las facturas de servicios del predio (las que hubieren), y se tomaba nota en el cuestionario.

#### 6.4. FORMULARIO EMPLEADO

Como ya se ha mencionado en anteriores capitulos, el Formato utilizado para este estudio fue el *Ecological Footprint Quiz*<sup>26</sup> proveniente del “*Center for Sustainable Economy*”, que se encuentra en su pagina de internet para consulta.

Este formulario consta de 27 preguntas que permiten realizar el calculo de la cantidad de terreno y area oceanica necesaria para mantener los patrones de consumo y absorber los residuos cada año; a pesar que las preguntas del cuestionarios no son muy flexibles, se puede estimar razonablemente el impacto del estilo de vida para la mayoría de las personas midiendo la huella ecologica relacionada con la huella sostenible. El formato completo se vera al detalle en el Anexo 1.

Al inicio del cuestionario se solicitan unos datos basicos de ubicación del entrevistado y ingresos anuales, al tiempo que un calculo de huella de carbono per capita promedio, de los alimentos, vivienda y bienes y servicios del pais, luego el encuestador escoge de algunas opciones para calcular adiciones y deducciones. (Figura 7). Estos valores se derivan de la huella per capita promedio de los terrenos forestales de cultivo, pastos, pesca maritima, espacio construido y el valor de la huella de carbono genera el calculo de

---

<sup>26</sup> “The Center of Sustainable Economy and Redefining Progress”. <http://myfootprint.org/es>

Huella ecologica global, todo esto basado en los informes hechos por organizaciones internacionales alrededor del mundo.<sup>27</sup>

The image shows a screenshot of the 'Ecological Footprint Quiz' website. The page has a green border and a white background. At the top left is the 'Ecological Footprint' logo. The main heading reads 'Primero, necesitamos algo de información sobre usted.' Below this is a search bar and a world map. The quiz consists of several questions: 1. '¿Qué tanto tiempo trabajas cada día?' with a dropdown menu. 2. '¿Cuáles son tus ingresos anuales en tu hogar?' with a dropdown menu. 3. '¿Cuáles son los tipos de alimentos que consumes?' with a list of food categories and checkboxes. Below the questions are sections for 'Número de personas en tu hogar' and '¿Cuál es tu nivel de educación?'. At the bottom, there are logos for INEGI, AN, and other organizations.

**Figura 7. Formulario en Linea Ecological Footprint Quiz**

Cada una de las categorías calculadas por el instrumento, serán explicadas a continuación:

- Huella de Carbono

Para los Ecosistemas terrestres y acuáticos, la tasa promedio de captura de carbono es de 0.06 toneladas/ha/año; es decir que por cada tonelada de carbono emitida, la prueba de huella ecologica estima que el terreno y superficie de oceanos necesaria para absorber dichas emisiones es de 16.67 Ha. De igual manera se tienen en cuenta variables como kilometraje

<sup>27</sup> The Center for Sustainable Economy: Ecological Footprint. [http://myfootprint.org/en/about\\_the\\_quiz/](http://myfootprint.org/en/about_the_quiz/)

recorrido/año, el tamaño del hogar, tipos de energía, uso de vehículos y medios de transporte público, etc.

- Huella de Alimentos

Esta parte de la encuesta busca medir la cantidad de terrenos de cultivo, pastizales necesarios para compensar lo que consume cada persona, adicionando el aporte de la huella de carbono per capita en el país seleccionado.

- Huella de Alojamiento

Esta parte del cuestionario busca identificar de acuerdo al tamaño de la casa del encuestado, el tipo de materiales utilizados para la construcción de la misma, el espacio que la vivienda ocupa, si se trata de una vivienda que hace parte de un aglomerado o conjunto de viviendas, a fin de determinar la huella de bosques asociados con ello, de igual forma la huella de carbono asociada con la construcción de la vivienda.

- Huella de Bienes y Servicios.

Esta Huella busca identificar el tipo de productos y servicios que usa el encuestador para su estilo de vida, como se afectan los bosques, el espacio construido y el asociado a la huella de carbono; de igual forma el consumo de papel, el reciclaje del mismo y de otros productos generados de fuentes naturales y la generación de residuos sólidos por cada hogar entrevistado.

Después de diligenciar todo el cuestionario, el programa indica cuántos planetas tierra son necesarios para compensar los hábitos de consumo del entrevistado. El número de planetas es la huella de un visitante dividido por la huella sostenible de 15.71 Ha (42 acres globales) estimado por la huella global.

Si el número de planetas es menor que uno, indica que el visitante tiene un estilo de vida sostenible, ya que se encuentra dentro de la capacidad biológica de la tierra. Pero si el número de planetas es más que uno, indica que el encuestado tiene un estilo de vida insostenible que requeriría una mayor capacidad biológica de la tierra de modo que sea sostenible en el tiempo.

#### 6.5. LIMITACIONES

Para llevar a cabo el diligenciamiento de la encuesta en Gachancipa y teniendo en cuenta que en el municipio ni siquiera en la Alcaldía es claro el concepto de Huella Ecológica, la principal limitación fue la receptibilidad de los habitantes del municipio ante responder una serie de preguntas acerca de su hogar y sus consumos; ya que la primera reacción de ellos hacia los muchachos encuestadores era que esa información se tendría en cuenta para cobrarles más impuestos, posteriormente los chicos entraban a explicarles el objetivo de la encuesta y que la información recolectada se llevaría a la alcaldía pero para implementar planes de acción en pro y mejora de las condiciones de todos los habitantes.

Debido a la reacción negativa que tenían algunas personas para responder las preguntas del cuestionario, a un grupo de muchachos se les ocurrió decirle a los habitantes de los hogares que la información era para ver los hábitos de consumo de energía eléctrica y, de acuerdo a ello, regalarles bombillas para su uso en cada hogar.

## 7. DESCRIPCION DE RESULTADOS

Para la aplicación de la encuesta, se tuvo en cuenta obtener información de todas las veredas y estratos del municipio, distribuidas así:

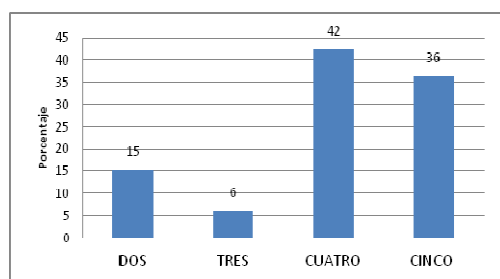
**Tabla 11. Numero de Encuestas/vereda/estrato**

| VEREDA        | ESTRATO | # DE ENCUESTAS |
|---------------|---------|----------------|
| Centro        | 1       | 2              |
|               | 2       | 26             |
|               | 3       | 5              |
| San Martin    | 1       | 9              |
|               | 2       | 10             |
|               | 3       | 2              |
| San Jose      | 1       | 2              |
|               | 2       | 8              |
|               | 3       | 3              |
| Santa Barbara | 1       | 1              |
|               | 2       | 11             |
|               | 3       | 3              |
| Roble         | 1       | 1              |
|               | 2       | 11             |
|               | 3       | 4              |
| La Aurora     | 1       | 5              |
|               | 2       | 5              |
| San Bartolome | 1       | 2              |
|               | 2       | 6              |
|               | 3       | 2              |

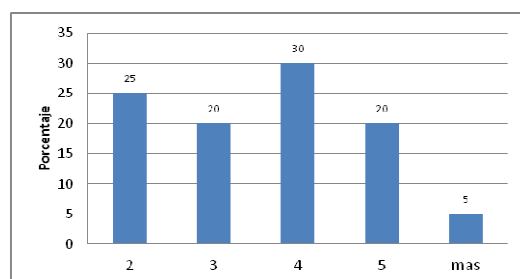
Como se puede observar las encuestas fueron aplicadas tratando de cubrir la muestra por veredas y estratos a fin de obtener la mejor información.

### 7.1. Informacion Personal

En cada una de las veredas se puede identificar la tendencia a tener hogares relativamente de mas de 3 y 4 personas sin importar el nivel de ingresos o el estrato, ni las comunidades de cada una.

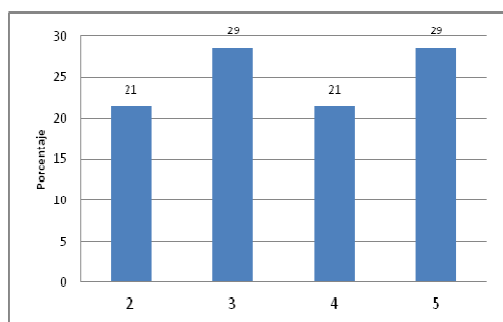


**Figura 8. Personas/hogar Centro**

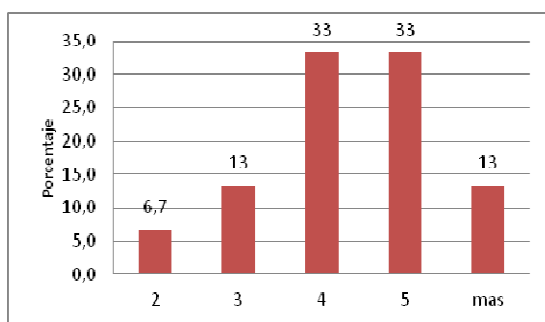


**Figura 9. Personas/hogar San Martin**

Acorde con esto y con la figura 8, en los hogares encuestados del centro de Gachancipa se ve una tendencia muy marcada de hogares conformados por 4 o 5 personas. Caso contrario ocurre con San Martin, que, si bien el 30% de los encuestados tienen hogares de 4 integrantes, también existe la tendencia a mantener hogares pequeños de 2 y 3 integrantes.



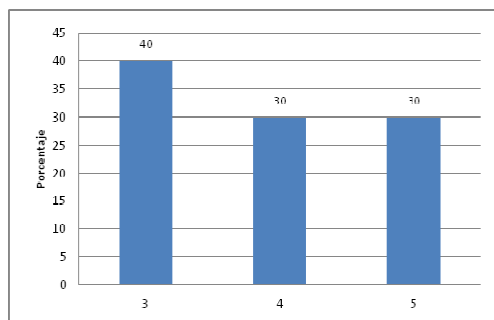
**Figura 10. Personas/hogar San Jose**



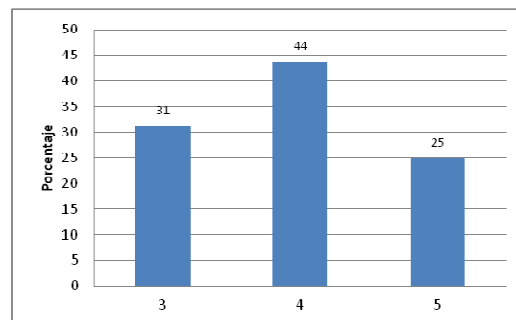
**Figura 11. Personas/hogar Santa Barbara**

En la vereda San Jose no se puede identificar una tendencia, puesto que el 21% de los hogares entrevistados están constituidos por 2 integrantes; el 29% de los hogares, están constituidos por 3 personas, los mismos porcentajes para hogares 4 y 5 personas respectivamente.

Para la vereda Santa Barbara se identifica una tendencia similar a la de centro, ya que un 33% de los hogares encuestados estan compuestos por 4 y 5 personas, sin embargo es la vereda que mas hogares tiene con mas de 5 integrantes con un 13%.



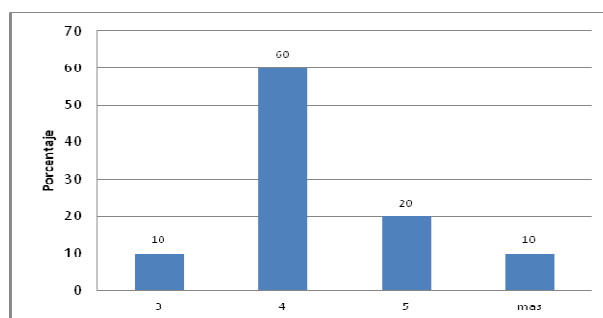
**Figura 12. Personas/hogar San Bartolome**



**Figura 13. Personas/hogar El Roble**

En el mismo orden de ideas, la situacion para la vereda San Bartolome no dista de las demas, ya que el 40% de los hogares encuestados estan conformados por 3 integrantes, pero con el 30% respectivamente se encuentran hogares con 4 y 5 integrantes.

Similar pero al contrario ocurre con El Roble (Figura 13), puesto que la mayoria de los hogares encuestados 44%, estan conformados por 4 personas, seguido por el 31% hogares conformados por 3 personas y el restante 25% son hogares de 5 personas.



**Figura 14. Personas/hogar La Aurora**

Por el contrario para La Aurora, se ve una marcada tendencia de la conformación de los hogares, ya que el 60% de los encuestados, son hogares de 4 personas, seguido por un 20% de hogares de 5 integrantes y un 10% de hogares de 3 personas. Aunque también se puede identificar que después de Santa Bárbara, La Aurora tiene un 10% de hogares con más de 5 integrantes.

Los ingresos de todas las veredas oscilan entre los \$6.000.000 y \$60.000.000 sin importar el estrato.

## 7.2. Huella de Carbono

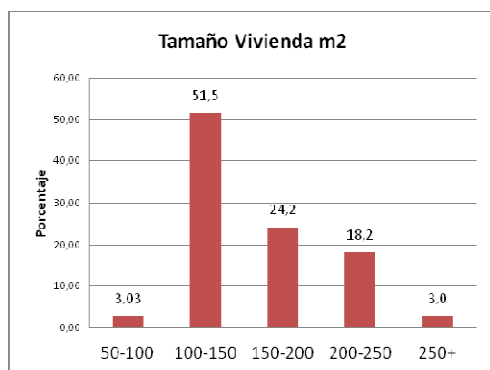
Ahora se hará un análisis puntual de la Huella de Carbono de cada una de las veredas, entendiéndose ésta como el área necesaria para absorber las emisiones de carbono generadas por el uso que se hace de la energía en el hogar y en el transporte, de acuerdo a la metodología de The Center for Sustainable Economy: Ecological Footprint.

Una de las variables de la huella de carbono es la zona climática. De acuerdo con las características del clima en Bogotá y sabana, la respuesta generalizada para Gachancipa corresponde a la zona Tropical y Húmeda.

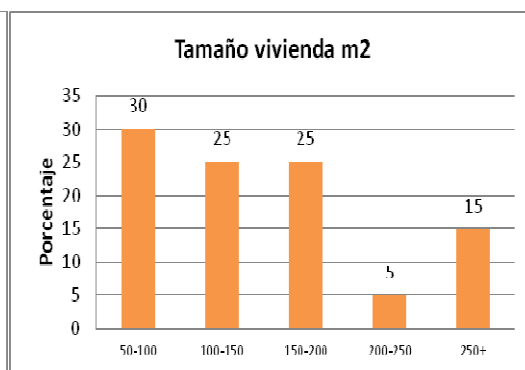
Otra variable se refiere al tamaño de la vivienda, frente a esta pregunta en todas las veredas no se puede identificar ninguna tendencia, ni siquiera en las veredas.

Para el caso puntual de los hogares encuestados en los barrios del centro de Gachancipa (Figura 15), el 51% de ellos viven en viviendas de 100 a 150 m<sup>2</sup>,

mientras que el 24% viven en espacios entre 150 a 200 m<sup>2</sup>; relacionado con el numero de personas (4-5) por hogar del analisis anterior.

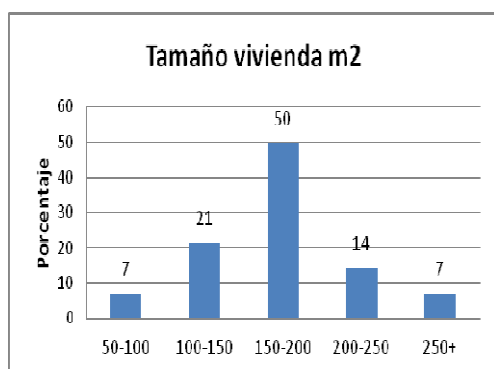


**Figura 15. Tamaño casa Centro**

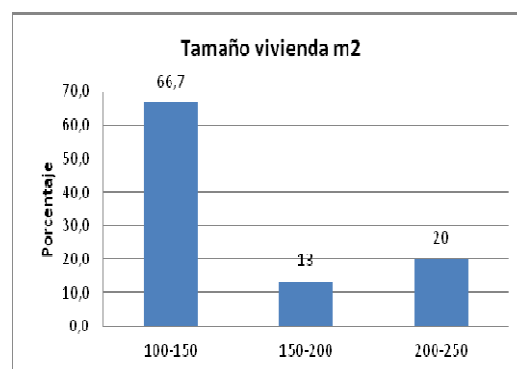


**Figura 16. Tamaño casa San Martin**

Lo contrario ocurre con San Martin (Figura 16), ya que el 30% de los hogares encuestados viven en espacios de 50-100 m<sup>2</sup>, coherente con el analisis anterior del numero de personas por hogar; de igual manera hay un 25% de hogares que viven dentro de espacios de 100-150 m<sup>2</sup> y otro 25% de hogares viviendo en espacios de 150-200 m<sup>2</sup>; teniendo en cuenta que en esta vereda no hay mucho espacio urbano, hay un 15% de los hogares que tienen una vivienda (rancho o finca) de mas de 250 m<sup>2</sup>.



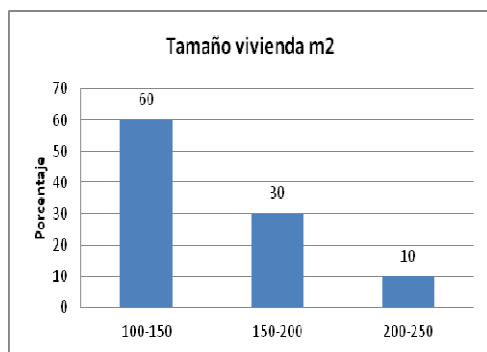
**Figura 17. Tamaño casa San Jose**



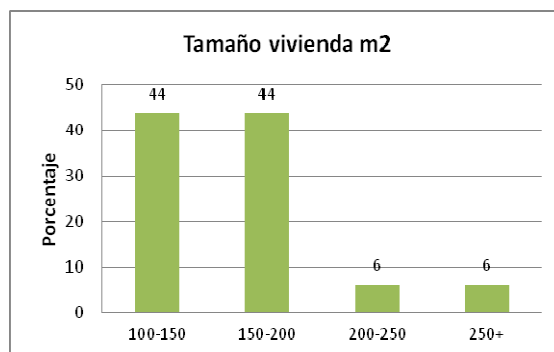
**Figura 18. Tamaño casa Santa Barbara**

La Figura 17, muestra que el 50% de los hogares encuestados en la vereda San Jose, viven en predios que tienen un tamaño de 150-200 m<sup>2</sup>, un 21% de los hogares, tienen viviendas que oscilan entre los 100-150 m<sup>2</sup>, aunque se evidencia un porcentaje de 14% de casas grandes de 200-250 m<sup>2</sup> y un 7% de predios mas grandes de mas de 250 m<sup>2</sup>.

Para los predios de Santa Barbara (Figura 18), se tiene que el 66% de los hogares encuestados viven en predios de 100-150 m<sup>2</sup>, 20% viven en predios de 200-250 m<sup>2</sup> y un restante 13% vive en predios de 150-200 m<sup>2</sup>; con esto se evidencia que los hogares de esta vereda prefieren viviendas pequeñas.



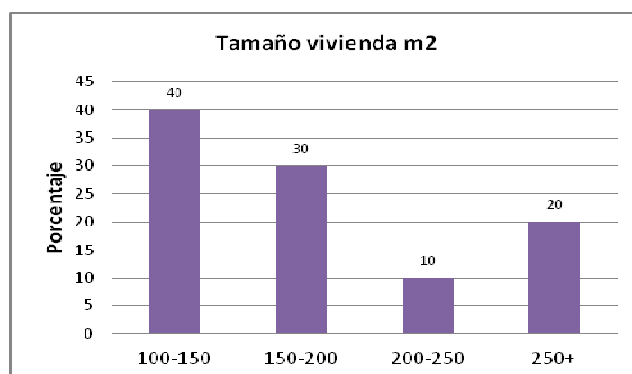
**Figura 19. Tamaño casa San Bartolome**



**Figura 20. Tamaño casa El Roble**

En los hogares de la vereda San Bartolome (Figura 19), a pesar que la mayoría corresponden al area rural, al igual que en San Jose, se ve una clara preferencia por las casas pequeñas, ya que el 60% viven en predios de 100-150 m<sup>2</sup>, el 30% vive en predios de 150-200 m<sup>2</sup> y solo el 10% vive en casa grandes de mas de 250 m<sup>2</sup>.

Similar ocurre con los hogares de El Roble (Figura 20), donde hay un 44% de los hogares que viven en predios de 100-150 m<sup>2</sup> y el mismo porcentaje en predios de 150-200 m<sup>2</sup>; manteniendo la tendencia de las demas veredas de vivir en espacios pequeños.

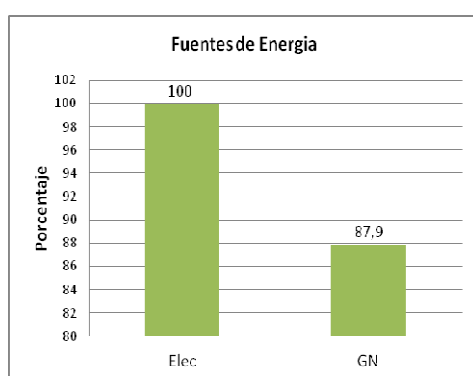


**Figura 21. Tamaño casa La Aurora**

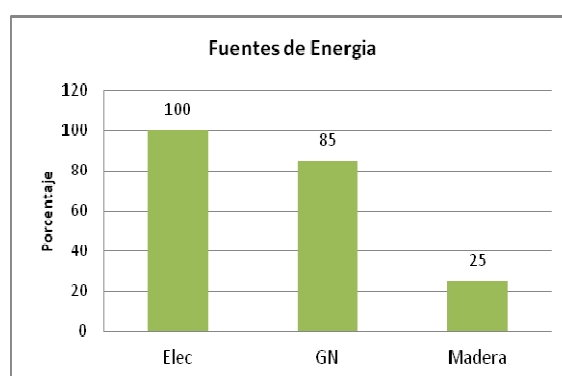
Siguiendo con la misma tendencia, los habitantes de La Aurora también prefieren casas pequeñas, con el 40% de los predios entre 100-150 m<sup>2</sup>, seguido por el 30% de predios entre 150-200; sin embargo hay un porcentaje representativo del 20% de los hogares encuestados que viven en predios de más de 250 m<sup>2</sup>.

Con respecto a las fuentes de energía del municipio, todos los hogares encuestados tienen servicio de energía eléctrica, algunos tienen servicio de gas natural y otros pocos en las veredas usan madera como fuente de energía para preparar alimentos o actividades especiales.

A continuación haremos un análisis detallado por cada vereda.

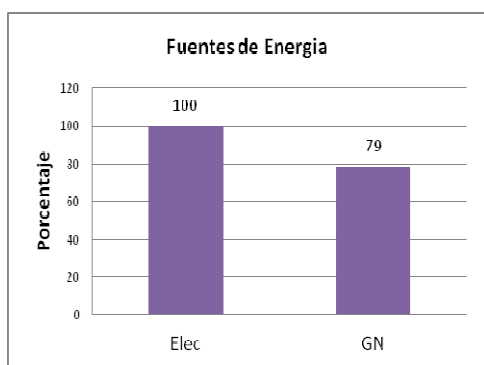


**Figura 22. Energía Centro**

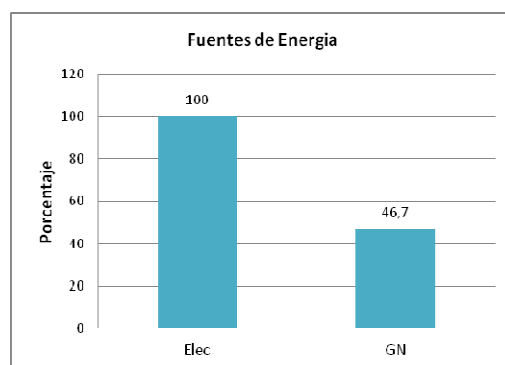


**Figura 23. Energía San Martín**

En la vereda San Martin como en los barrios de Centro se puede ver que el total de los hogares encue, el servicio de Gas Natural en Centro tiene una cobertura de 87.9% (Figura 22), San Martin tiene un porcentaje similar en cobertura de GN (Figura 23) el 85% de los hogares encuestados poseen este servicio. Adicionalmente en San Martin hay un 25% de los hogares encuestados que tienen como fuente de energia la madera.

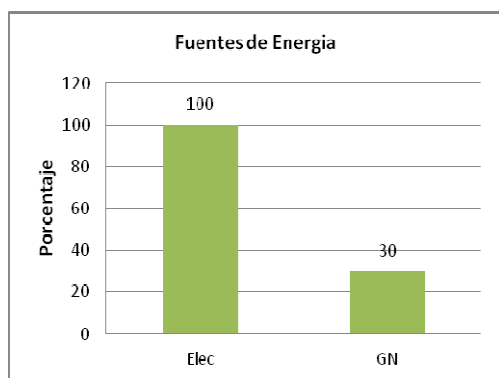


**Figura 24. Energia San Jose**

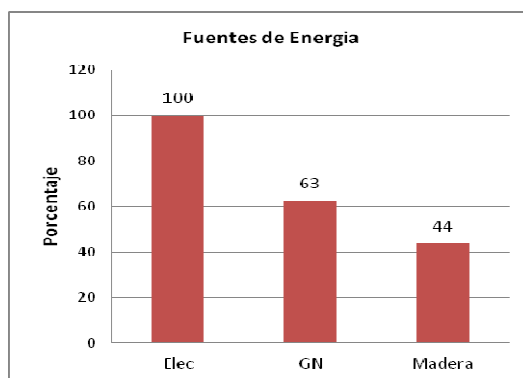


**Figura 25. Energia Santa Barbara**

En la vereda San Jose, no hay presencia de uso de madera como fuente de energia, solo se tiene cobertura de Gas Natural en un 79% (Figura 24). Similar ocurre la vereda Santa Barbara, cuyos hogares encuestados cuentan tan solo con el 46.7% de cobertura en Gas Natural.



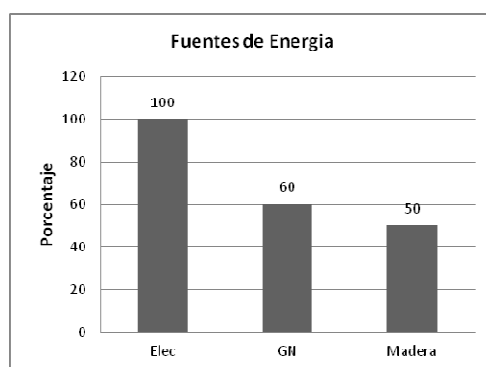
**Figura 26. Energia San Bartolome**



**Figura 27. Energia Roble**

En San Bartolome (Figura 26) la situación es igual en cuanto a cobertura de energía eléctrica que las demás veredas, sin embargo los hogares encuestados reportan solo el 30% de cobertura de Gas Natural.

Para el caso de Roble se tienen las 3 fuentes de energía, debido a que una parte de esta vereda cubre algo de la Autopista que viene desde Bogotá, hay varios restaurantes y establecimientos comerciales que requieren del servicio de Gas Natural, este se ve representado en la (Figura 27) con el 63% de hogares que viven allí. En los demás hogares rurales y urbanos, adicional al servicio de energía y de gas, las familias cuentan con un 44% del recurso de madera para sus actividades diarias.



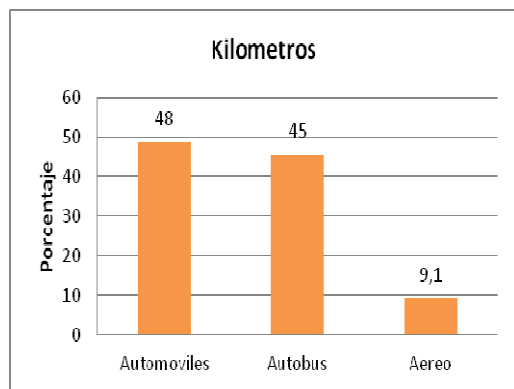
**Figura 28. Energía La Aurora**

Finalmente, ocurre un fenómeno similar en La Aurora, puesto que el 60% de los hogares encuestados tienen servicio de Gas Natural, adicionalmente el 50% de los hogares entrevistados tienen como fuente alternativa de energía a la madera. Cabe aclarar que algunos hogares tienen las 3 fuentes de energía como otros solo reportan tener energía eléctrica y madera, y algunos reportaron energía eléctrica y gas únicamente.

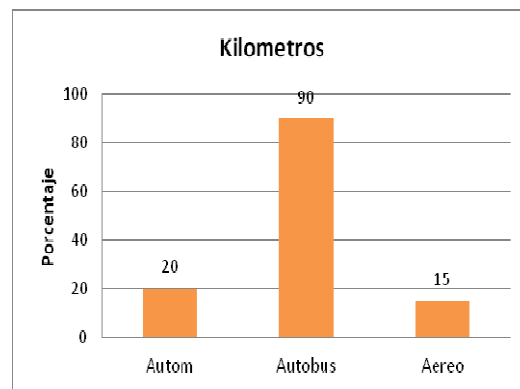
Respecto al porcentaje de energía hidráulica, eólica o fuentes solares, el valor inicial promedio nacional para Colombia que arroja el sistema es de 59%, de la electricidad que se produce a partir de energía hidráulica.

En todas las veredas el uso de Buses es muy comun, debido a que los habitantes de Gachancipa sin importar la vereda, deben realizar alguna actividad en municipios cercanos como Tocancipa, Briceño, Cajica, motivo por el cual deben tomar varias veces a la semana buses intermunicipales.

Adicionalmente las veredas que muestran uso de aviones para desplazamientos, argumentan que se deben a que alguno de los integrantes realiza viajes de trabajo a ciudades costeras, en algunos casos puntuales, se logro identificar que toda la familia minimo una vez al año realiza viajes de vacaciones a la costa y/o a ciudades intermedias en departamentos al interior del pais como Cali, o el eje cafetero. De igual forma varios viajes de “puente” a ciudades mas cercanas mediante transporte intermunicipal terrestre, ciudades como villavicencio, Ibague y municipios como melgar y girardot; son los preferidos por los Gachancipeños para descansar.



**Figura 29. Transporte utilizado en Centro**

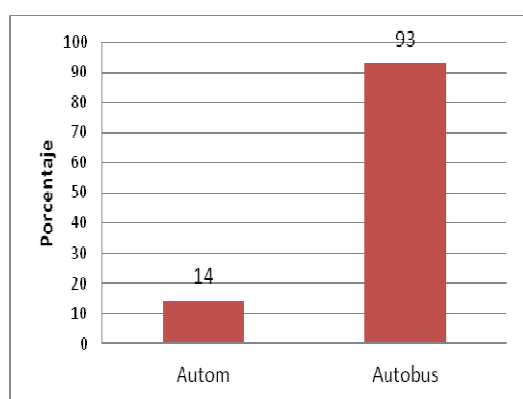


**Figura 30. Transporte utilizado San Martin**

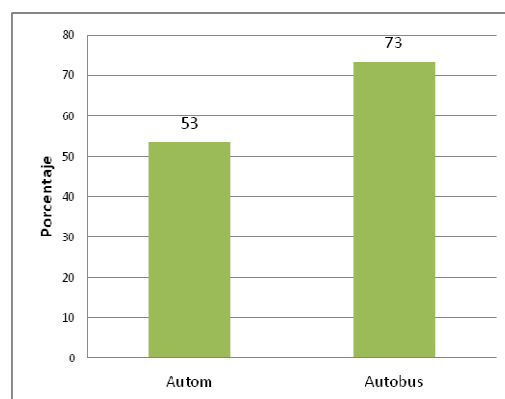
Para el caso de las personas que viven en el Centro de Gachancipa (Figura 29), un 48% tienen vehiculos privados que utilizan para hacer recorridos desde su vivienda a sus sitios de trabajo, algunos en los empleos que ofrece el municipio, otros fuera de él, en municipios cercanos y en algunos casos en Bogota; de igual manera con un porcentaje similar, el 45% de los habitantes

encuestados usan el transporte urbano intermunicipal para realizar sus recorridos.

Para San Martín (Figura 30) debido a su característica rural, solo hay un 20% de los hogares encuestados que tienen vehículo propio, contrariamente se evidencia un uso asiduo de transporte público con un 90%, relacionado también con lo explicado para centro, muchas familias van a otros municipios a realizar actividades cotidianas.



**Figura 31. Transporte utilizado San José**

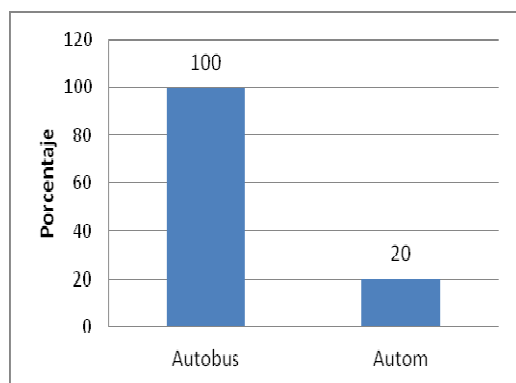


**Figura 32. Transporte utilizado Santa Bárbara**

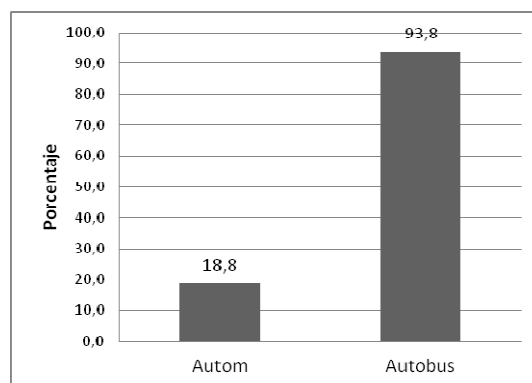
Situación similar se presenta en San José (Figura 31), donde el porcentaje de utilización del transporte público es más amplio 93%, puede ser debido a que en la vereda se cuenta solo con algunas escuelas de básica primaria, y los estudiantes que se encuentran en bachillerato, deben tomar un transporte corto para llegar a los colegios que se encuentran en el Centro de Gachancipá. De igual forma se incrementa por las visitas de descanso a otras ciudades.

En Santa Bárbara (Figura 32), en cambio, el uso de transporte público se ve disminuido gracias a que el 53% de los hogares entrevistados usan sus vehículos privados para realizar sus actividades rutinarias y no siempre

comparten el vehículo con sus vecinos pero si con los miembros de su familia; mientras que el 73% de los hogares encuestados, usan el transporte público.



**Figura 33. Transporte utilizado San Bartolomé**

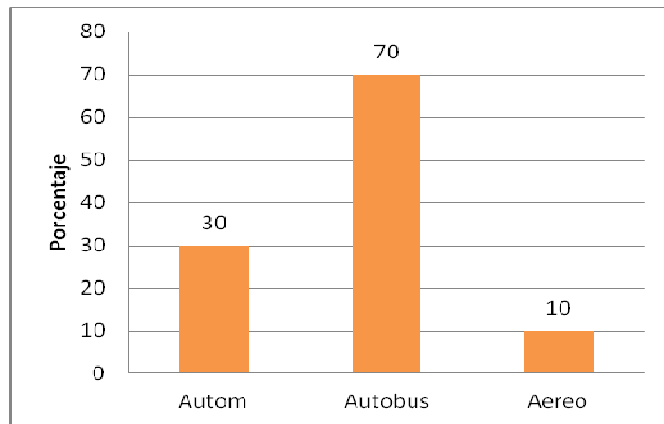


**Figura 34. Transporte utilizado El Roble**

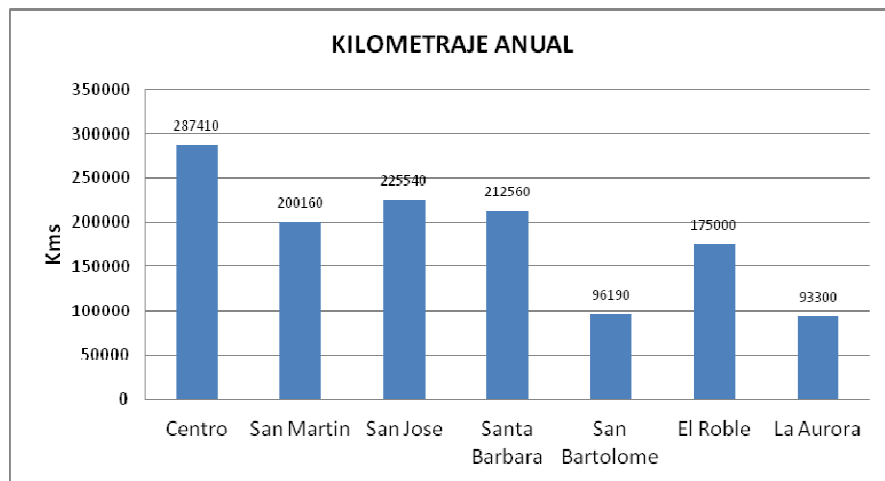
En la Figura 33, se puede evidenciar que el 100% de los encuestados en San Bartolomé utilizan para sus actividades diarias el transporte público, de igual manera que un 30% de los mismos encuestados utilizan automóviles propios y comparten algunas veces con miembros de su familia y algún vecino.

Similar situación presentan los encuestados de El Roble, ya que el 93.8% de los hogares participantes en este estudio, manifiestan utilizar el transporte público intermunicipal, para sus actividades rutinarias y para descanso. Algunos de los encuestados 18.8%, manifiestan también usar vehículos privados sin compartir con vecinos.

Finalmente para La Aurora (Figura 34) se evidencia que el 70% de los hogares encuestados utilizan con frecuencia medios de transporte públicos intermunicipales, un 30% de los mismos hogares suelen utilizar al año sus vehículos particulares, y solo un 10% manifestó viajar por trabajo en avión.



**Figura 35. Transporte utilizado La Aurora**

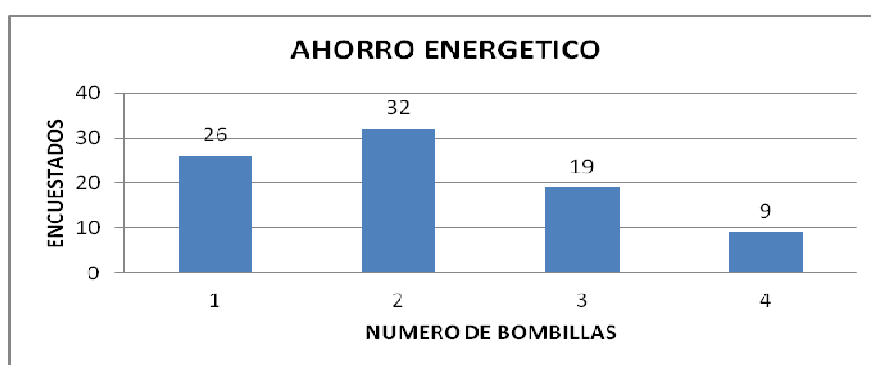


**Figura 36. Kilometraje Total Gachancipa**

A nivel general el aporte del municipio a su huella de carbono por uso de vehiculos y por desplazamientos, se ve reflejado en la Figura 35, donde se muestra un consolidado de los kilometros efectuados por los hogares participantes en el estudio, bien sea por uso de transporte municipal, aereo o por su vehiculos propios, sea carro o motocicleta.

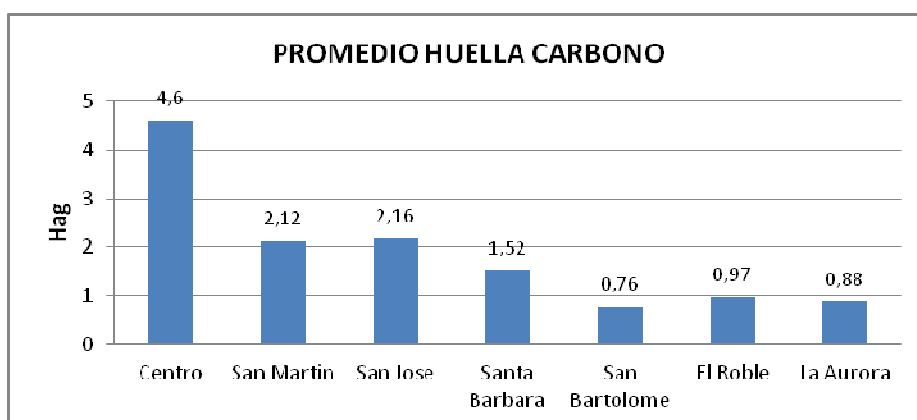
En todas las veredas se pudo identificar, que se tienen implementadas medidas de ahorro de energia y agua, sobre todo de energia, aunque es algo muy basico y se hace por ver reduccion en el pago mensual de la factura de energia.

En la siguiente figura se puede ver que todos los hogares tienen al menos una bombilla fluorescente o ahorradora. De igual forma todos los hogares encuestados tienen como hábito de reducción de consumo, apagar electrodomésticos y computadores cuando no se están usando, lo mismo que el hábito de secar la ropa al aire libre para no usar electrodomésticos como la secadora.



**Figura 37. Hábitos de Ahorro Energético Gachancipa**

De acuerdo con lo anterior, a pesar que se tienen algunas buenas intenciones en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, todavía hace falta una política municipal, y porque no, nacional acerca de la reducción de emisión de gases, y que permitan visionar una huella de carbono menor.



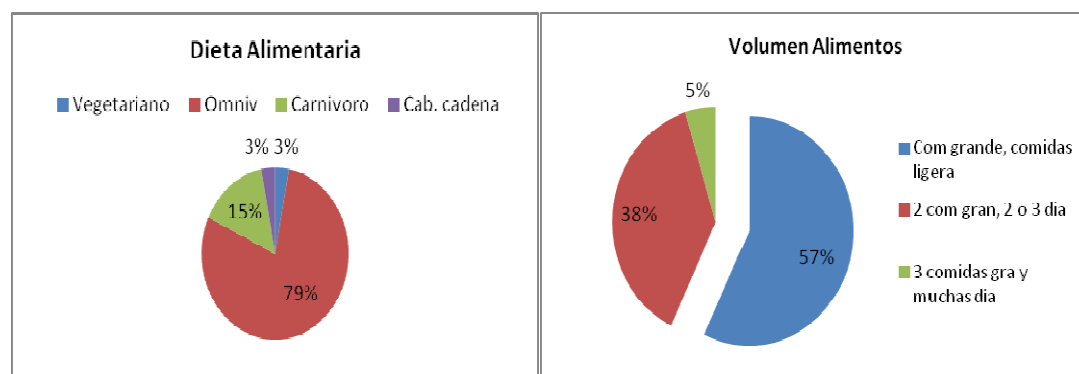
**Figura 38. Huella de Carbono Gachancipa**

En Gachancipa 4 de sus 7 veredas, están dentro del promedio nacional de **1.80 Hag**, esto como consecuencia de la utilización de vehículos privados de sus habitantes.

### 7.3. Huella de Alimentos

A continuación es el turno de realizar el análisis de la Huella de Alimentos, entendida como la cantidad de tierras de cultivo, pastizales y pesca marina que soporta el consumo anual de alimentos, de igual forma la cantidad de tierra requerida para absorber las emisiones de carbono asociadas con la producción de alimentos, procesamiento y transporte.

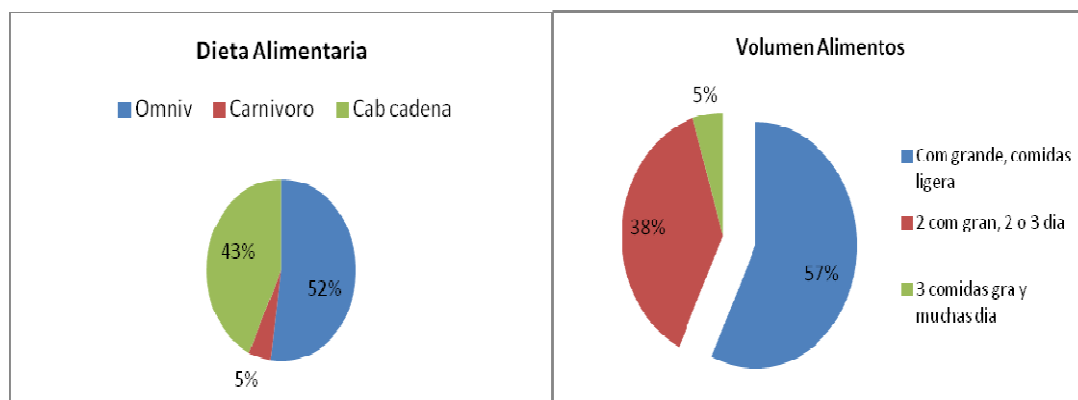
El Gachancipeño promedio, es aquel que come de todo en muchas cantidades, variedad de carnes, pescados, lácteos, vegetales y cereales; en estos últimos se incluye por supuesto el arroz, diferentes clases de panes y arepas; de igual forma que tubérculos como yuca, papa y plátano.



**Figura 39. Tipo Dieta Centro y Cantidad de comidas**

Iniciando con el Centro de Gachancipa (Figura 37), se puede identificar que el 79% de las personas comen de todo y que el 57% de los encuestados toman aproximadamente 1 comida grande y algunas comidas ligeras durante el día, otro buen porcentaje 38%, toma 2 comidas grandes y 2 comidas

ligeras durante el día; se puede evidenciar que el 15% de los habitantes del centro del municipio son carnívoros, por comer carne, pescado y lácteos varias veces a la semana. El restante 6%, está dividido entre vegetarianos y cabeza de la cadena alimenticia, con 3% en cada uno.

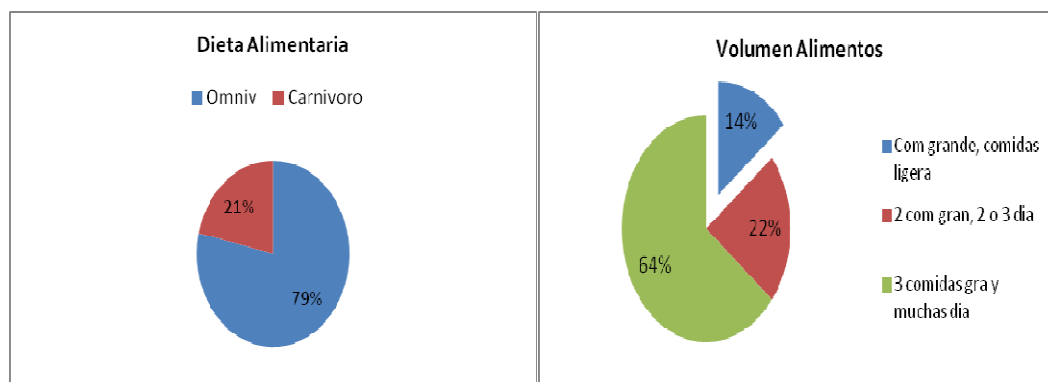


**Figura 40. Tipo Dieta y Cantidad de comidas San Martín**

Un poco más de la mitad de los hogares entrevistados 52% en San Martín, tienen una dieta de tipo omnívoro; el 43% de los hogares tienen una dieta de tipo carnívoro, puesto que consumen en todas las comidas carne, pescado y/o lácteos. De igual forma se puede identificar que el 57% de los hogares consumen una sola comida grande y muchas comidas ligeras durante el día, en segundo lugar se evidencia que el 38% consumen 2 comidas grandes y 2 comidas ligeras durante el día.

Similar situación se evidencia en San José (Figura 39), ya que la mayoría de los hogares 79%, tienen estilos de consumo omnívoros y solo el 21% se considera carnívoro. Pero al revisar las porciones de comidas, se ve una gran diferencia, puesto que el 64% indican tomar 3 comidas grandes y muchas comidas pequeñas durante el día, 22% consumen 2 comidas grandes y 2

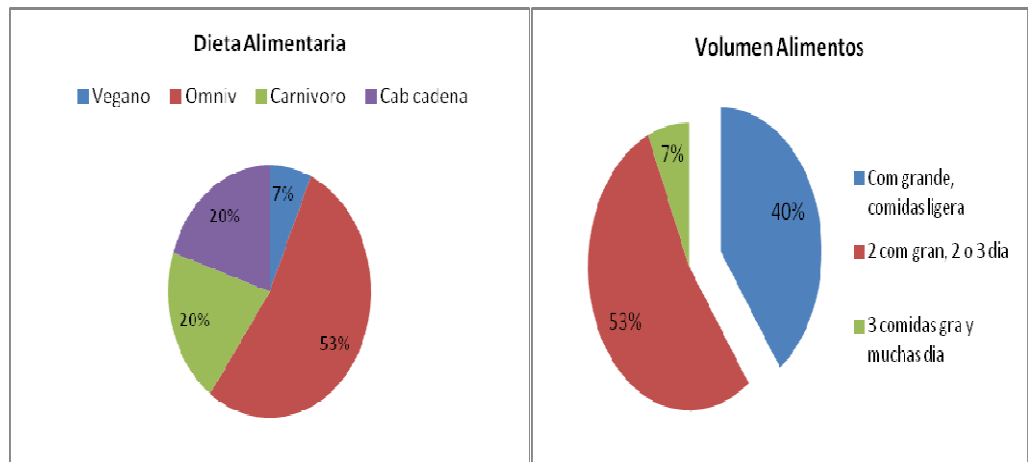
comidas pequeñas durante el día; esto puede ser debido a que la mayor parte de la vereda es de tipo rural y que sus habitantes permanecen casi todo el tiempo en sus tierras.



**Figura 41. Tipo Dieta y Cantidad de comidas San Jose**

En la vereda Sant Barbara (Figura 40), la dieta de consumo se encuentra un poco mas variada, debido a que hay un 53% de los hogares con habitos de alimentacion de tipo omnivoro, 20% carnivoro, otro 20% cabeza de la cadena alimenticia y un solo 7% vegano; esto puede estar relacionado por el estilo de vida en general de sus habitantes.

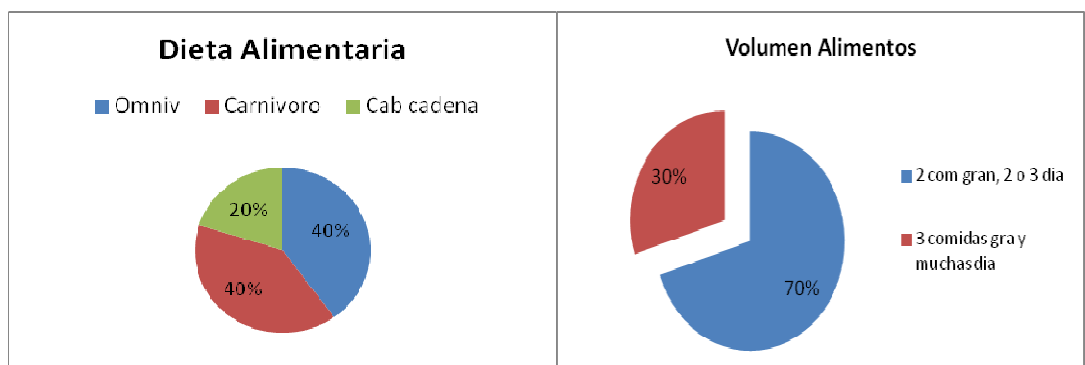
En cuanto a cantidades, tenemos que un 53% de los hogares encuestados toma dos comidas grandes y 2 pequelas durante el día, un 40% solo consume una comida grande y varias comidas ligeras durante el día y un pequeño 7% toma 3 comidas grandes y algunas pequeñas durante el día; esto puede estar relacionado a que gran parte de los habitantes salen de sus casas temprano y vuelven en la noche.



**Figura 42. Tipo Dieta y Cantidad de comidas Santa Barbara**

Similar al resto de las veredas, San Bartolome (Figura 41), se caracterizo en la encuesta por tener habitos de alimentacion de tipo omnivoro con un 40%, el mismo porcentaje se hallo para el tipo de alimentacion carnivoro y el restante 20% de los hogares encuestados se identifica con habitos de alimentacion en la cabeza de la cadena alimenticia.

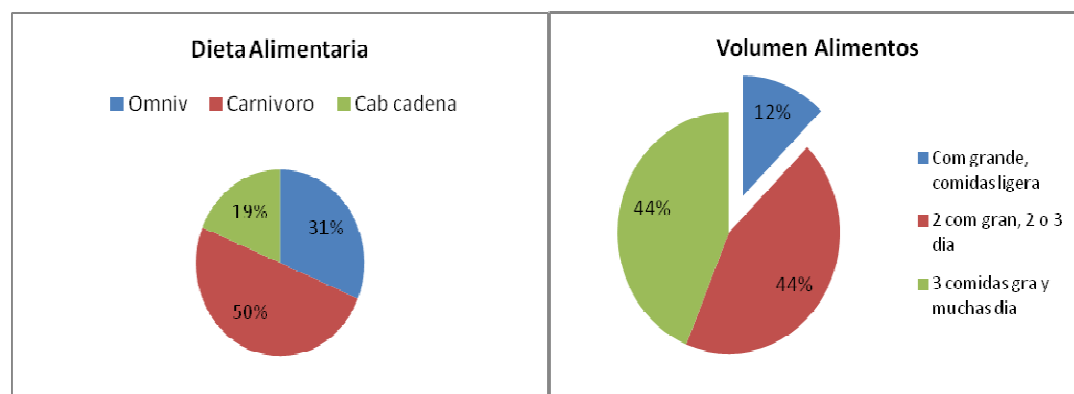
Del mismo modo, el 70% de los habitantes de los hogares, toman 2 comidas grandes y 2 pequeñas durante el dia, y el restante 30%, toman 3 comidas grandes y muchas durante el dia; observandose un consumo de alimentos sostenible en la vereda.



**Figura 43. Tipo Dieta y Cantidad de comidas San Bartolome**

Contrario al resto de las veredas, el 50% de los habitantes encuestados de El Roble (Figura 42), tienen un estilo de alimentacion carnivoros, seguido por supuesto del estilo de vida omnivoro con un 31% y el 19% de los hogares mantienen un estilo de alimentacion de tipo carnivoros.

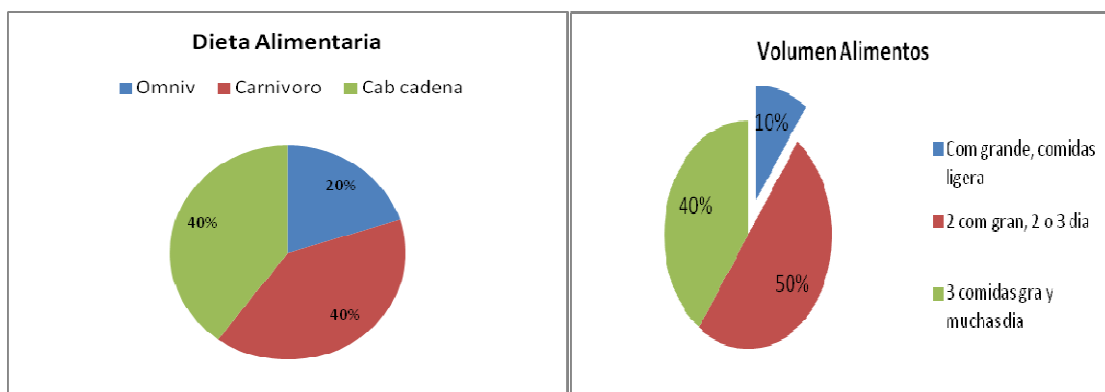
En cuanto a la cantidad de alimentos, 44% de los hogares consumen 2 comidas grandes y 2 pequeñas en el día, mismo porcentaje consumo 3 comidas grandes y varias pequeñas durante el día; evidenciando el gran apetito que tienen los habitantes de esta parte del municipio.



**Figura 44. Tipo Dieta y Cantidad de comidas El Roble**

Del mismo modo que en la vereda anterior pero con porcentajes diferentes, los habitantes de La Aurora (Figura 43), presentan estilos de alimentacion de tipo carnivoros con un 40%, seguido por alimentacion de tipo cabeza de la cadena con el mismo 40%, y un restante 20% correspondiente a los habitantes que tienen habitos de consumo de tipo omnivoro.

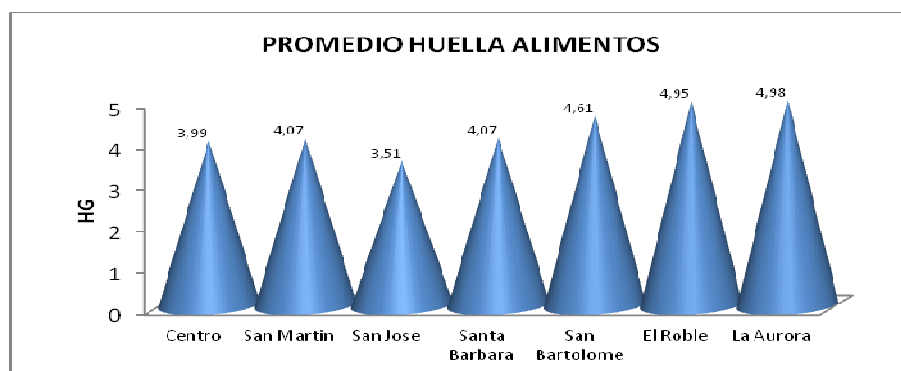
La mitad de sus habitantes consumen 2 comidas grandes y 2 pequeñas en el día, mientras que el 40% consumen 3 comidas grandes y varias pequeñas en el día. Todo esto indica que en La Aurora se comen muchos productos de origen animal en la mayor parte del tiempo durante todas las actividades rutinarias.



**Figura 45. Tipo Dieta y Cantidad de comidas La Aurora**

De acuerdo con lo anterior se puede decir que Gachancipa es un municipio cuyos habitantes consumen en su gran mayoría alimentos de origen animal, que pueden ser obtenidos de sus propias tierras y algunos consumen vegetales en su dieta diaria; estos en muy pocos casos son cultivados en áreas de cultivo que se han generado dentro de los hogares.

Motivo por el cual y como era de esperarse, la Huella de Alimentos de Gachanipa no esta dentro del promedio nacional de 3.57 Hag, como puede verse en la Figura 44, solo una vereda tiene habitos de consumo y alimentacion sostenible, las demas evidencian notablemente la necesidad de variar su dieta y disminuir las cantidades de alimentos.



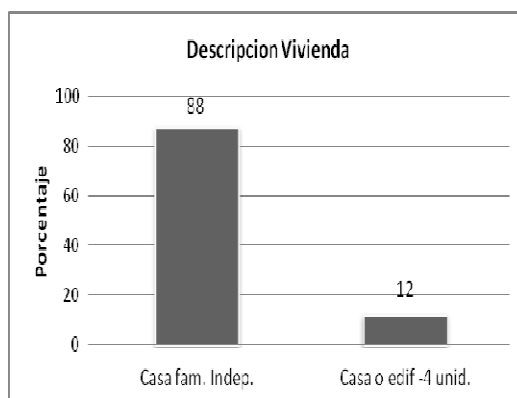
**Figura 46. Huella Alimentos Gachancipa**

#### 7.4. Huella de Alojamiento

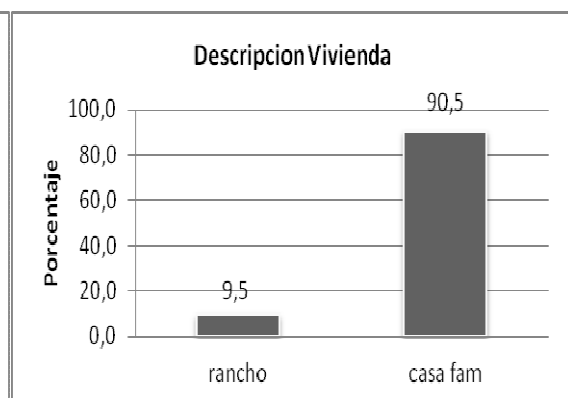
Ahora se hace el análisis de la Huella de Alojamiento, entendiéndose esta como el área espacial de la tierra ocupada por una unidad de vivienda particular, el área de terrenos forestales necesarios para producir los muebles o productos de madera utilizados en la construcción y el mobiliario, el área de tierras de cultivo desplazadas por el consumo de agua en el hogar, y la tierra y superficie de los océanos para absorber las emisiones de carbono asociadas con la construcción de viviendas y mantenimiento.

Para el caso del tipo de viviendas de Gachancipa, predominan las casas familiares en todas las veredas, algunas mencionan casas o edificios de unidades y rancho. Hay una sola vereda donde el total de los hogares encuestados viven en casas familiares.

Para los barrios del centro de Gachancipa (Figura 45), el 88% de los hogares encuestados viven en casa familiares independientes, el 12% de los demás hogares viven en casa pequeñas o en unidades de edificios de 4 apartamentos.

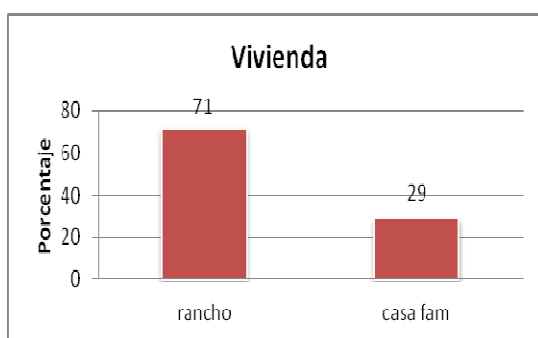


**Figura 47. Tipo de Viviendas Centro**

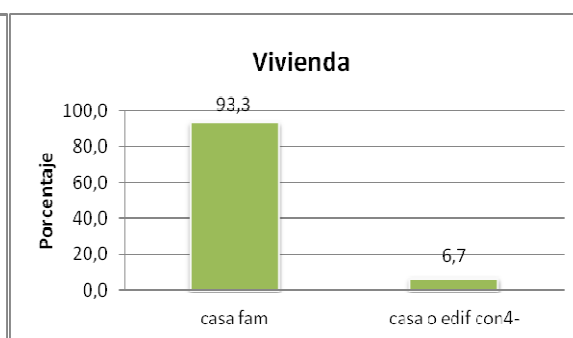


**Figura 48. Tipo de Viviendas San Martín**

Caso similar ocurre con las viviendas de la vereda San Martín (Figura 46), donde el 90.5% de los hogares encuestados viven en casas familiares independientes, y el 9.5% restante viven en ranchos; teniendo en cuenta que San Martín tiene gran parte de espacio rural.



**Figura 49. Tipo de Viviendas San Jose**



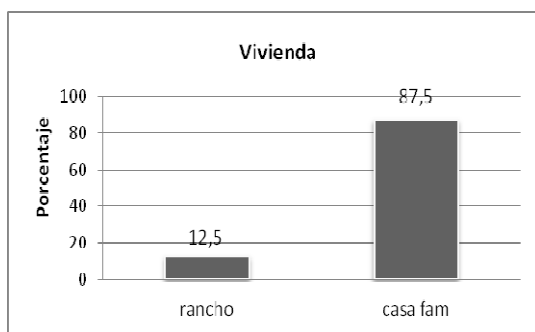
**Figura 50. Tipo de Viviendas Santa Barbara**

Situación parecida ocurre con la vereda Santa Barbara (Figura 48), en donde la mayoría de los hogares encuestados 93%, viven en casas familiares independientes, mientras que el 6.7% viven en edificios o casas de 4 apartamentos, donde no todos los servicios son independientes.

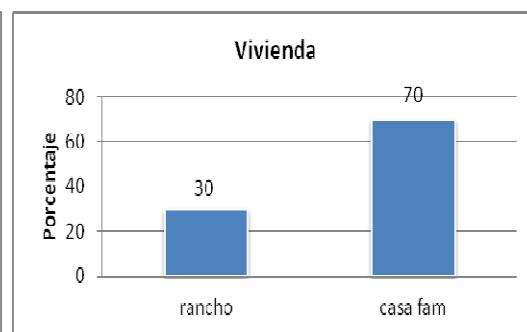
Para la vereda San Jose (Figura 47), pasa lo contrario, ya que la mayoría de los hogares encuestados 71% prefieren vivir en ranchos o fincas con mucho espacio, mientras que el 29% viven en casas familiares independientes.

Siguiendo con la tendencia, para las dos veredas restantes, se evidencia preferencia en predios grandes e independientes; en la Vereda El Roble (Figura 49), el 87.5% de los hogares encuestados prefieren vivir en casa grandes mientras que el 12.5% vive en ranchos o fincas.

En cuanto a La Aurora (Figura 50), las preferencias de los hogares encuestados se inclinan nuevamente hacia casa grandes independientes 70%, mientras que el 30% restante prefiere vivir en fincas grandes.



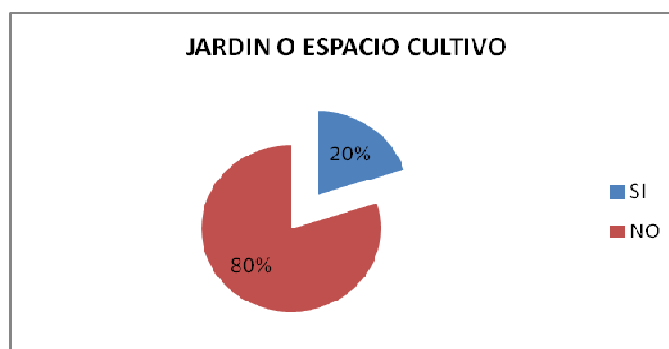
**Figura 51. Tipo de Viviendas El Roble**



**Figura 52. Tipo de Viviendas La Aurora**

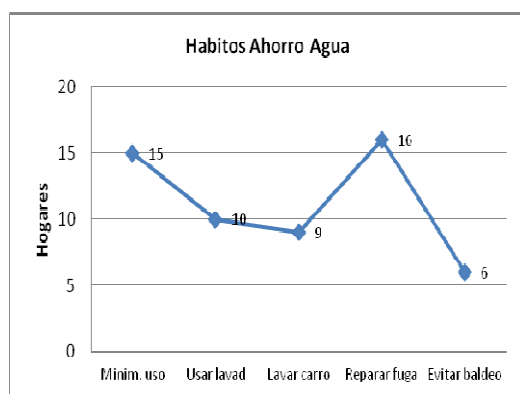
Con respecto a la pregunta de si los hogares encuestados tenia alguna parte fabricada en madera certificada o con materiales reciclados, la mayoría no tenia conocimiento acerca de ello, no se tiene la cultura de reutilizar o del tipo de maderas que se usan en el municipio.

Referente a si en sus viviendas los habitantes del municipio habian asignado algun espacio para la siembra de hortalizas, el 80% No tienen la conciencia de sembrar vegetales ni plantas, frente a un pobre 20% que si lo tienen. (Figura 51)

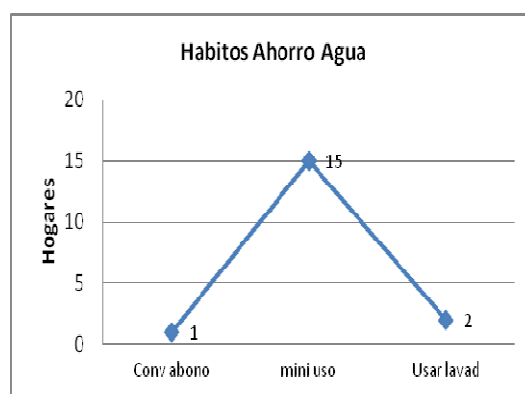


**Figura 53. Jardin o espacio de Cultivo**

Para el caso de hábitos de ahorro de agua, los gachancipeños fueron muy diversos a la hora de responder la encuesta, muchos hogares respondieron afirmativamente a varias de las opciones de esta pregunta en la encuesta; sin embargo a continuación se hace un análisis por vereda.



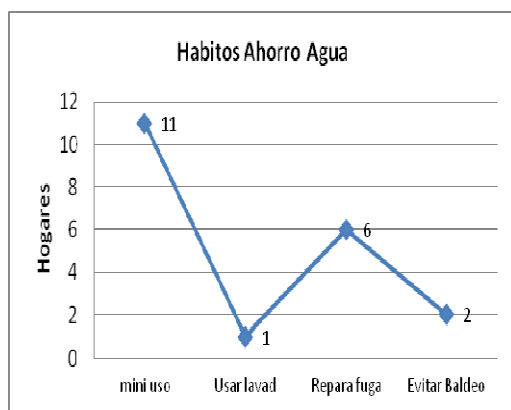
**Figura 54. Ahorro Agua Centro**



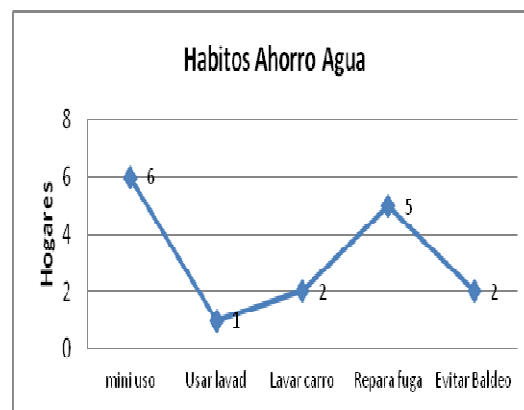
**Figura 55. Ahorro Agua San Martin**

Los hogares encuestados en centro (Figura 52), manifiestan tener diferentes hábitos de ahorro del recurso agua, es así como 15 hogares indican que minimizan la duración en duchas y cisternas, 10 hogares manifestaron usar la lavadora solo cuando estén llenos, 9 hogares dijeron que lavan el vehículo esporádicamente, al tiempo que la mayoría de los hogares 16, revisan y reparan permanentemente fugas en sus instalaciones, y solo 6 hogares indican que como medida de ahorro de agua evitan realizar actividades de limpieza en terrazas con baldes.

Por el lado de San Martin (Figura 53), la mayoría de los hogares, 15, manifiestan su ahorro de agua, minimizando la duración de duchas y cisternas; el resto usan la lavadora cuando está llena y otro convierte en abono los residuos orgánicos que genera.



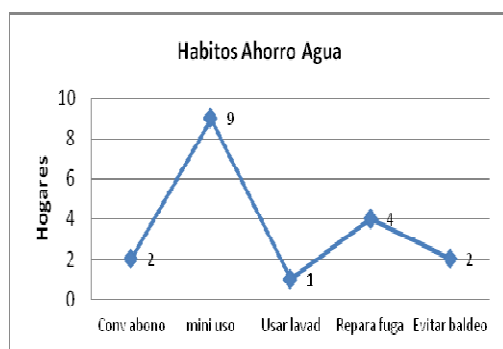
**Figura 56. San Jose**



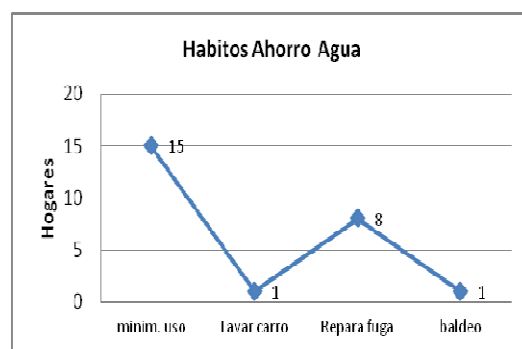
**Figura 57. Santa Barbara**

En San José (Figura 54) la mayoría de los hogares encuestados 11 tienen como hábito de ahorro de agua minimizar la duración de duchas y cisternas, 6 hogares indican que revisan y reparan fugas en sus instalaciones, 2 hogares de los encuestados evitan la limpieza con baldeos de agua y solo 1 hogar usa la lavadora cuando está llena.

En Santa Bárbara (Figura 55), la mayoría de los hogares 6, minimizan la duración de duchas, 5 reparan fugas, 2 lavan el carro y evitan el baldeo de agua.



**Figura 58. San Bartolome**

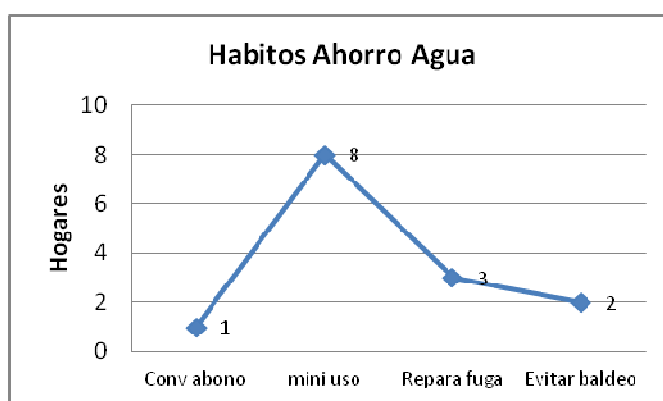


**Figura 59. El Roble**

La mayoría de los hogares de la vereda San Bartolomé (Figura 56), minimizan la duración de sus integrantes en duchas, cisternas y lavamanos,

4 de los hogares encuestados, revisan y reparan fugas en sus instalaciones, mientras que 2 hogares convierten en abono los residuos que generan.

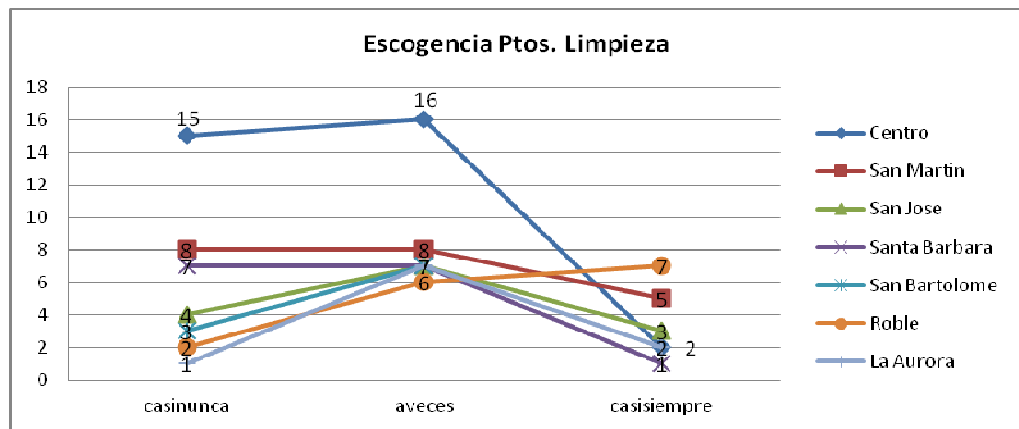
En cambio en EL Roble (Figura 57), 15 de los hogares encuestados tienen como practica de reducción de consumo, minimizar la duración en duchas, 8 de los mismos encuestados manifiestan que también revisan y reparan fugas.



**Figura 60. La Aurora**

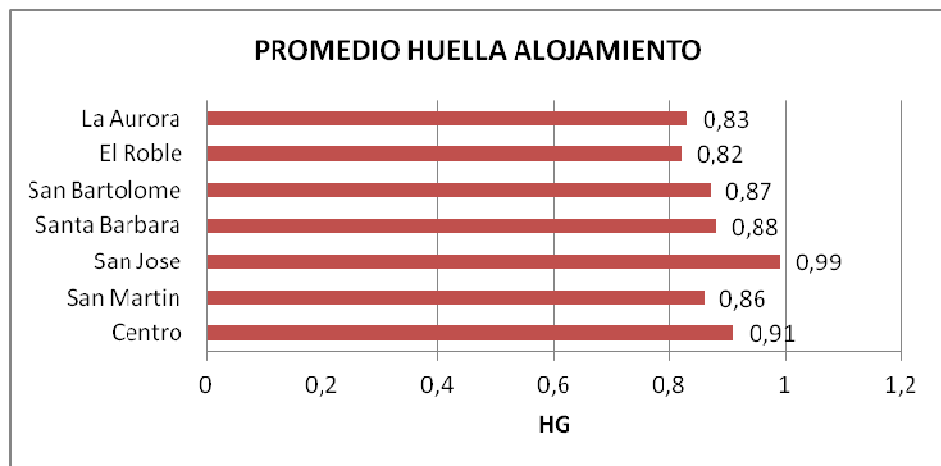
Finalmente para La Aurora, la mayoría, 8, de los hogares encuestados tienen como habito de reducción de consumo de agua, minimizar la duración y uso de duchas y cisternas, mientras que 2 hogares, indican que revisan y reparan fugas y evitan realizar baldeo de agua; respectivamente.

Frente al uso de productos de limpieza, los Gachancipeños aun no tienen fuerte la cultura de adquirir productos biodegradables, solo los hogares del centro manifestaron comprar a veces aunque en un porcentaje similar casi nunca eligen un producto biodegradable. (Figura 59).



**Figura 61. Productos de Limpieza Biodegradables**

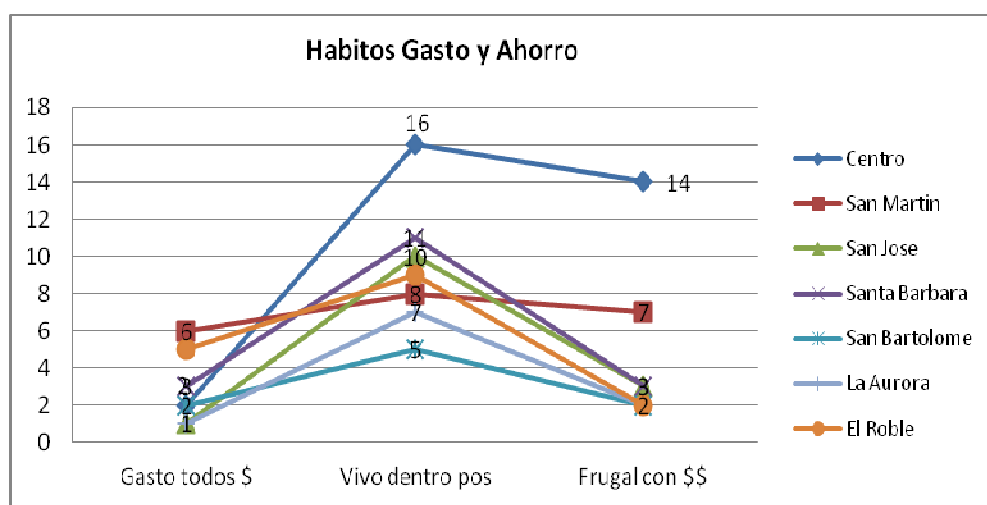
De acuerdo a lo anterior se puede evidenciar que en cuanto a hábitos de consumo en vivienda, el municipio tampoco está dentro del promedio nacional de **0.85 Hag**, puesto que de acuerdo a la Figura 59, solo dos veredas La Aurora y el Roble; están dentro de los consumos sostenibles, demostrando que a pesar que la mayoría del territorio en Gachancipá es rural, sus habitantes tienen costumbres y hábitos de un habitante ciudadano, sin ahorrar recursos y viviendo en espacios bastante grandes.



**Figura 62. Huella de Alojamiento de Gachancipa**

### 7.5. Huella de Bienes y Servicios

La Huella de Bienes y Servicios se entiende como la cantidad de tierra y la superficie de los océanos necesaria para absorber las emisiones de carbono asociados con la fabricación, transporte y disposición de bienes, el área de tierra utilizada para las actividades comerciales, y la superficie de bosque necesaria para producir elementos o productos de pasta y papel.

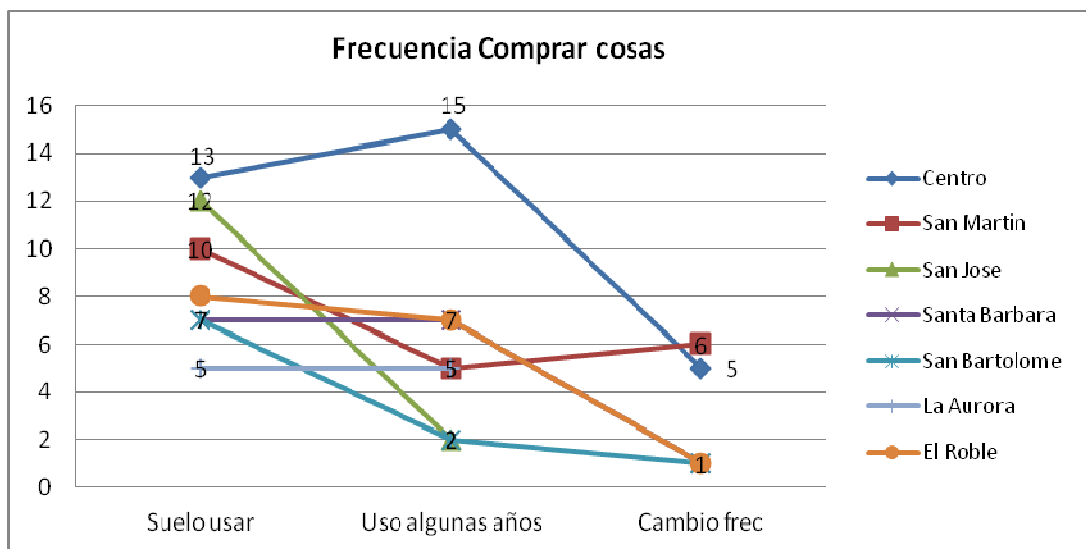


**Figura 63. Gasto y Ahorro en Gachancipa**

La mayoría de los Gachancipeños encuestados en este estudio, viven dentro de sus posibilidades, gastan lo que ganan, sin importar el estrato ni las veredas, ni si la vivienda está ubicada en área urbana o rural; aunque en la Figura 60, se puede apreciar que, a pesar de ser hogares netamente urbanos; los residentes del centro del municipio tienen muy hábitos de ahorro de dinero, viven de acuerdo a sus ingresos y tratan en la medida de sus posibilidades ahorrar con vistas a una situación inesperada en el futuro.

Consecuente con el gasto del dinero, el hábito de comprar cosas en los habitantes del municipio encuestados, suelen usar todo lo que tienen hasta

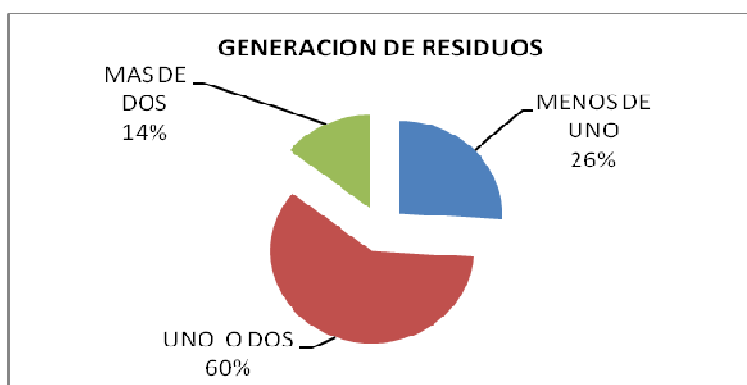
que se acabe o hasta que su vida útil termine, sin embargo en los hogares del Centro y El Roble (Figura 61), se ve una tendencia más marcada al uso temporal de artículos y cambio temprano e innecesario de los mismos, así todavía sirvan y se encuentren dentro de su vida útil. Esto puede estar relacionado a que los hogares del centro se encuentran más cerca a la moda y a la tecnología, situación que puede impulsar a sus habitantes a aumentar el impulso de comprar; de igual forma los hogares de El Roble por estar cerca a la Autopista pueden experimentar un fenómeno similar.



**Figura 64. Compra artículos en Gachancipa**

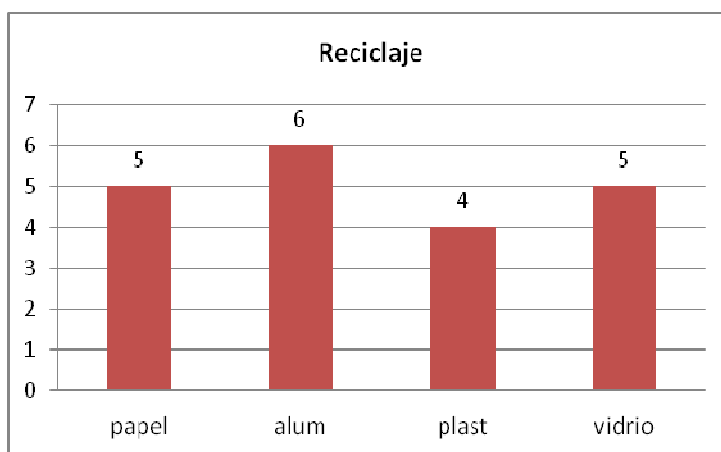
De la mano con el impulso consumista de los hogares encuestados, se identifica una generación de residuos considerable (Figura 62); la mayoría 60% generan entre uno y dos canecas de 10 ks., aproximadamente, a la semana; afortunadamente, solo el 14% de los hogares genera más de dos canecas a la semana y el 26% generan menos de una caneca de residuos semanalmente.

La situación de residuos se vuelve más preocupante, cuando entramos a analizar si los hogares encuestados reciclan algo de lo que desechan y lastimosamente la situación no es nada favorable. En los hogares de todas las veredas, los que reciclan algo, lo hacen generalmente con papel, vidrio y plástico; ninguno de los hogares indica que hace con los residuos electrónicos que tienen en sus casas.



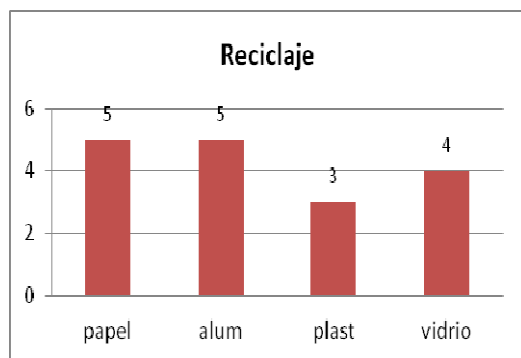
**Figura 65. Residuos Solidos en Gachancipa**

Para el caso de los barrios del Centro, (Figura 62), se puede identificar que si bien reciclan varios residuos, se evidencia un porcentaje muy bajo para cada uno de ellos, con tan solo un 6% para aluminio y un pobre 4% para residuos de plástico.

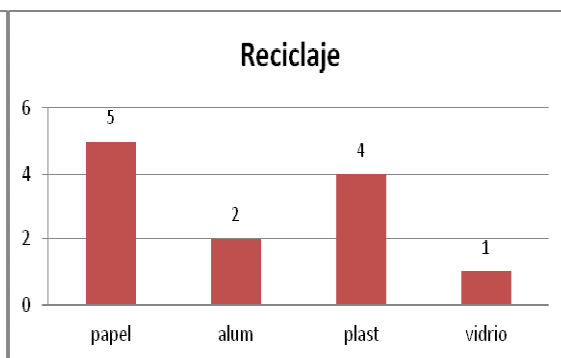


**Figura 66. Reciclaje Centro**

Situación muy similar ocurre en San Martín, (Figura 63), puesto que de todos los hogares encuestados para este estudio, solo el 5% recicla papel y aluminio, 4% disponen de manera adecuada el vidrio y un pobre 3% de los hogares reciclan algo de plástico.

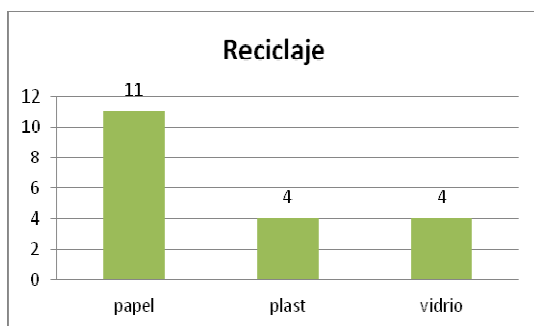


**Figura 67. Reciclaje San Martín**

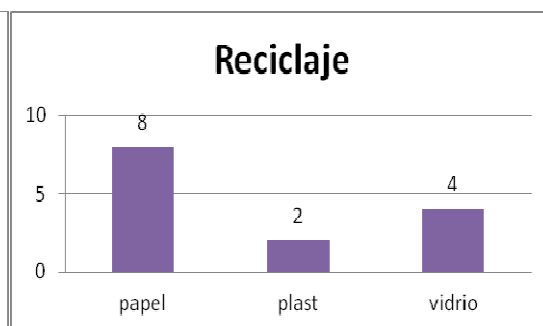


**Figura 68. Reciclaje San José**

Para el caso de Santa Bárbara y San Bartolomé la situación es solo un poco más positiva, puesto que de acuerdo con la Figura 65, el 11% de los hogares encuestados reciclan los residuos de papel, frente a un triste 4% de plástico y de vidrio respectivamente. En la Figura 66, se puede identificar que el 8% de los hogares de San Bartolomé disponen y/o reciclan sus desechos de papel, y solo un 2% de plástico.

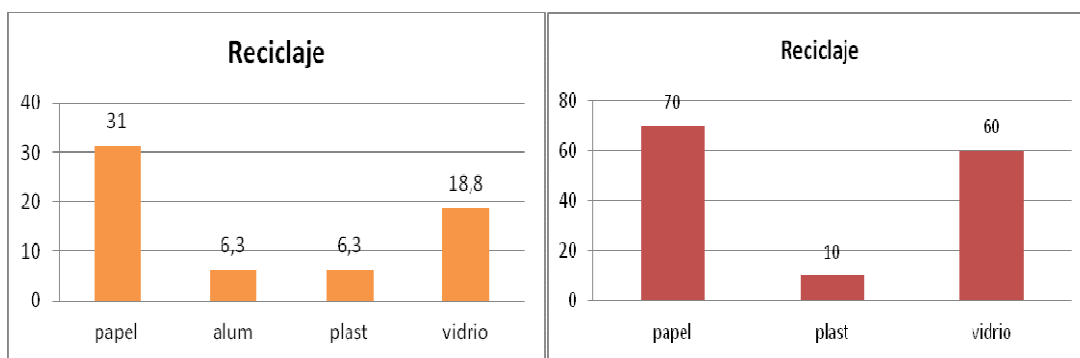


**Figura 69. Santa Bárbara**



**Figura 70. San Bartolomé**

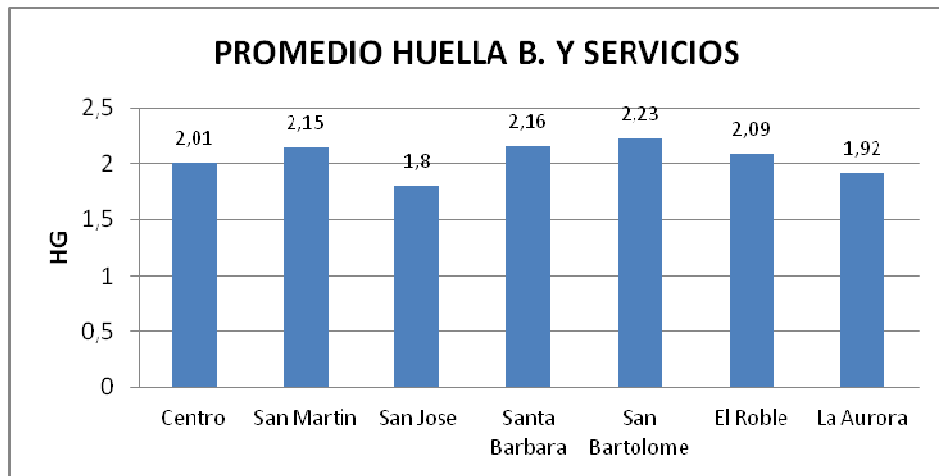
Contrario a la tendencia de estas veredas, se puede ver que el panorama mejora un poco en El Roble y La Aurora (Figura 67); donde se evidencia un 31% y 70% de reciclaje de residuos de papel, una disposición considerable de vidrio en La Aurora del 60%, y un pobre 6.3% de reciclaje de aluminio y plástico den El Roble. Cabe anotar que a pesar que los porcentajes son mas altos que en comparación con otras veredas; La Aurora, presenta menos hogares encuestados con 10 en total.



**Figura 71. El Roble y La Aurora**

Por lo anterior, se puede resumir que los hábitos de consumo de bienes y servicios dentro del municipio se encuentran relativamente normales, pero que si no se realizan campañas inmediatas para el correcto uso del gasto y para la disposición adecuada de residuos sólidos, el municipio ira subiendo paulatinamente su huella de servicios y consecuentemente su huella ecologica.

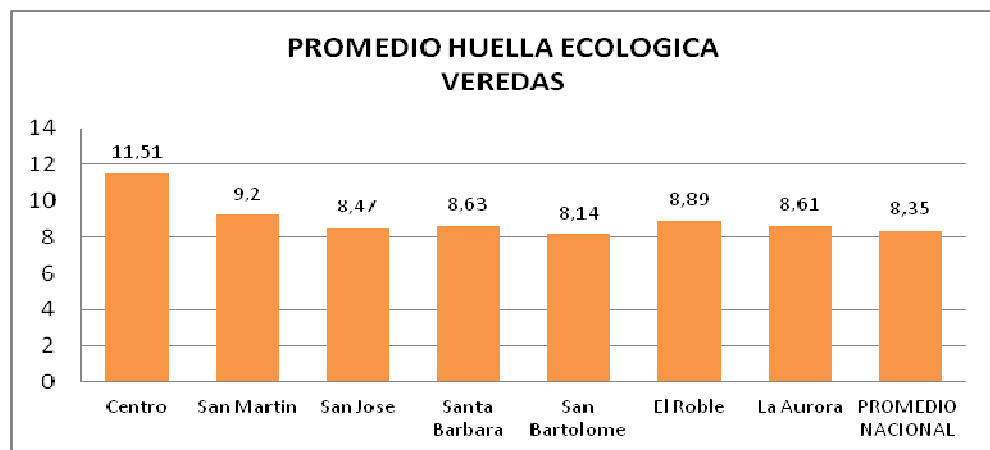
Como ha sido la constante en este estudio, solo algunas de las veredas de Gachancipa han estado dentro de los promedios nacionales, para este caso fueron mas las veredas que estan dentro del promedio del pais de **2.13 Hag**, que las que no.



**Figura 72. Huella de Servicios Gachancipa**

#### 7.6. Huella Ecológica

Como el universo del estudio es amplio, el análisis seguirá haciéndose puntualmente por cada vereda. En la siguiente Figura 69, se puede apreciar el resumen del cálculo de Huella Ecológica del municipio, donde se evidencia que solamente la Vereda San Bartolomé esta dentro del promedio nacional de **8.35 Hag**.



**Figura 73. Huella Ecológica Gachancipa**

De igual forma, el instrumento también permitió analizar las huellas ecológicas de cada uno de las veredas por estrato, por ejemplo para los hogares del Centro de Gachancipá (Figura 70), se ve una notable tendencia de hábitos de consumo que incrementan la huella de carbono en los estratos 2 y 3; lo que quiere decir que conforme se tienen un poco mas de ingresos, los habitantes del centro del municipio tienden a adquirir vehículos automotores, a tener más electrodomésticos y a tener menos hábitos de ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>.

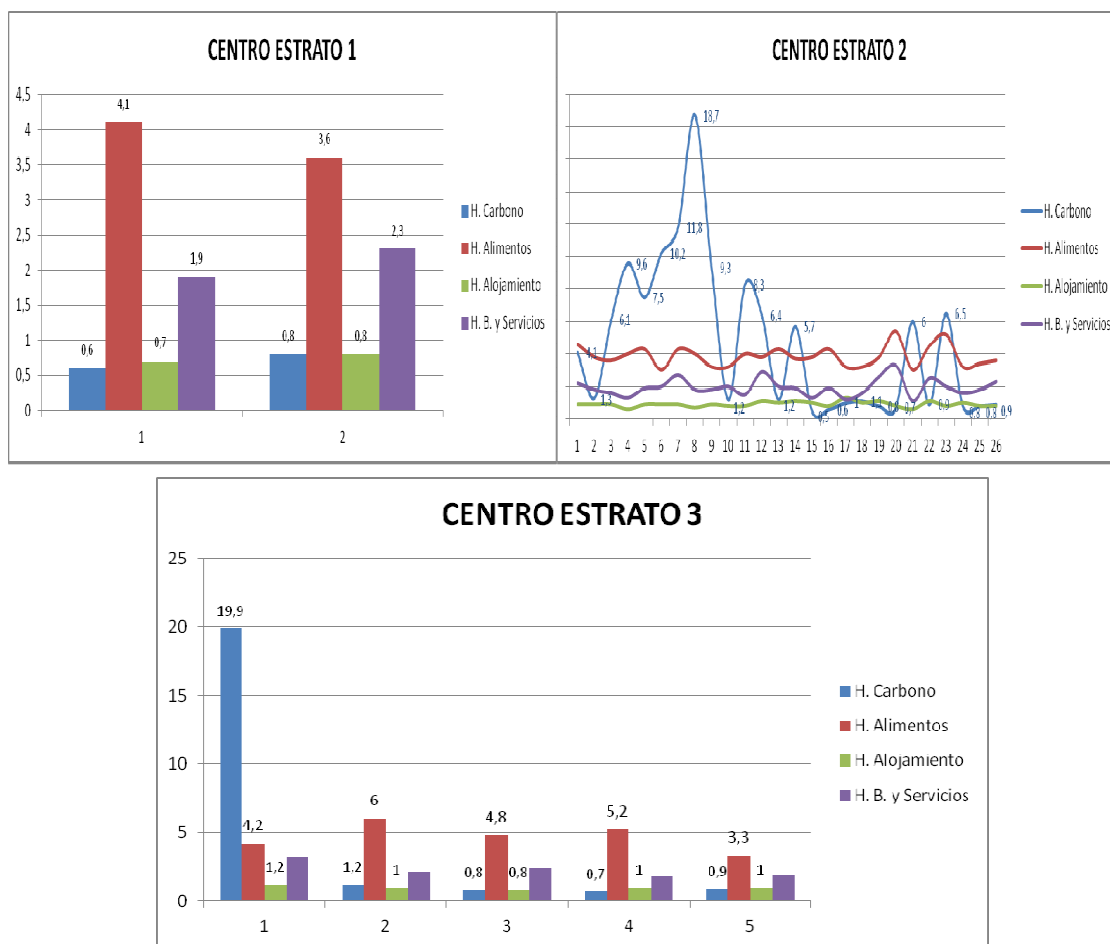


Figura 74 Compilado de Huellas por estrato Centro

Situación que es contrarrestada con el consumo exagerado de alimentos para el estrato 1, donde a pesar de ser familias con ingresos mínimos, sus hábitos de alimenticios se basan en carne y productos de origen animal. En cuanto al consumo de servicios como se ha visto en graficas anteriores, los hogares encuestados en todos los estratos No tienen muchos dispositivos de ahorro de agua y energía, por lo que en todas las graficas se identifica un consumo alto.

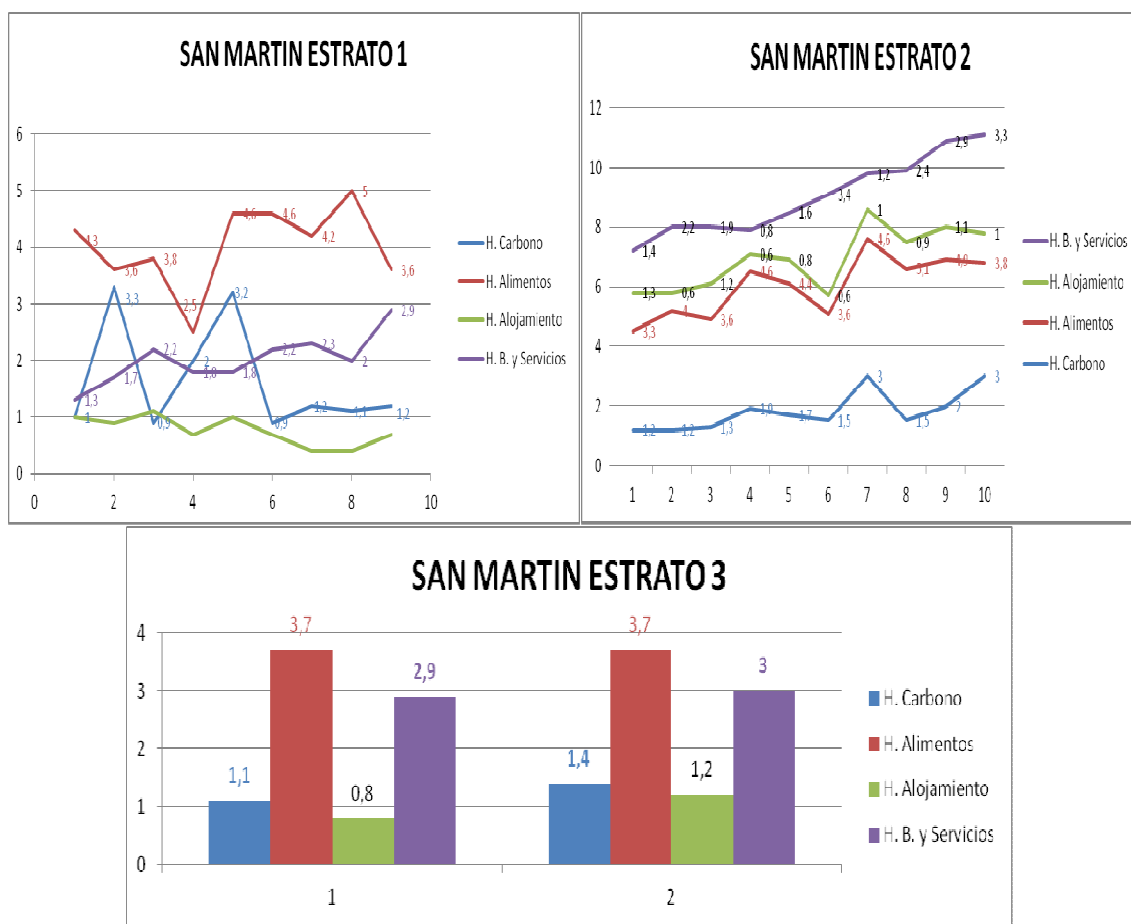
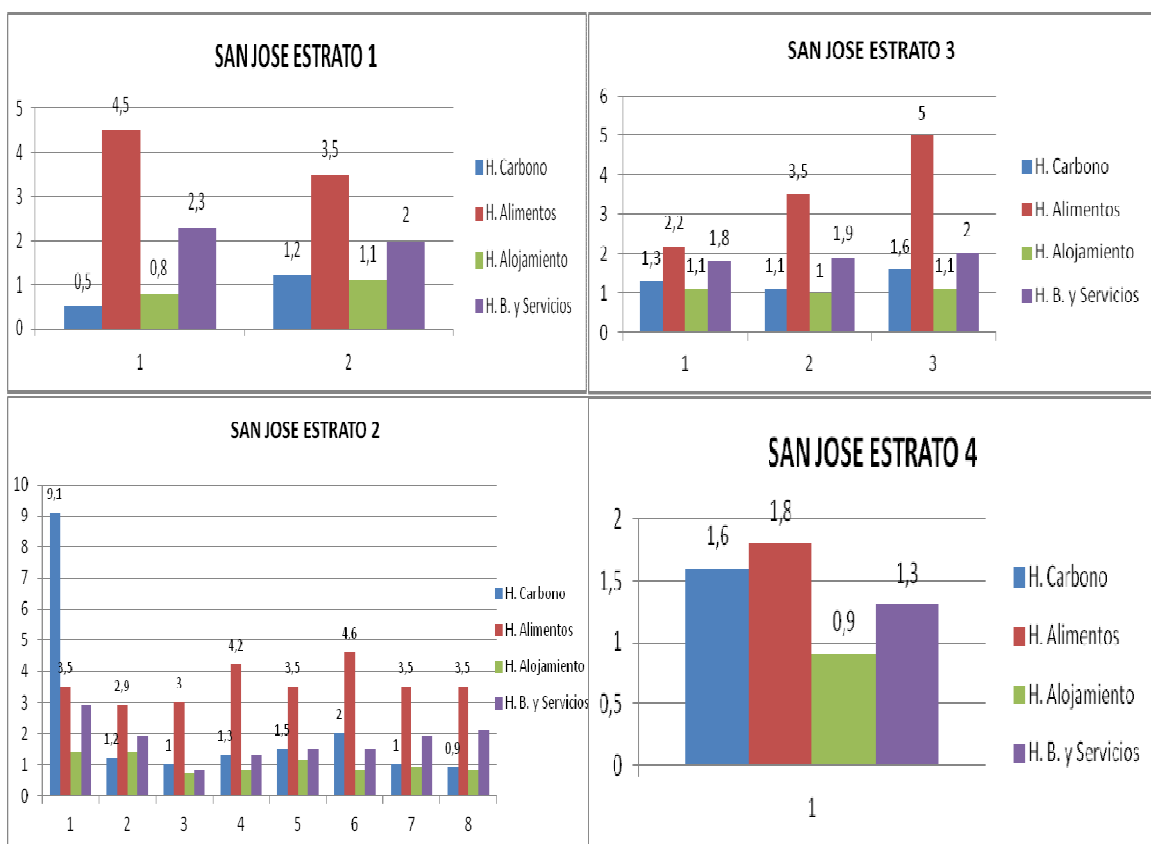


Figura 75 Compilado de Huellas por estrato San Martín

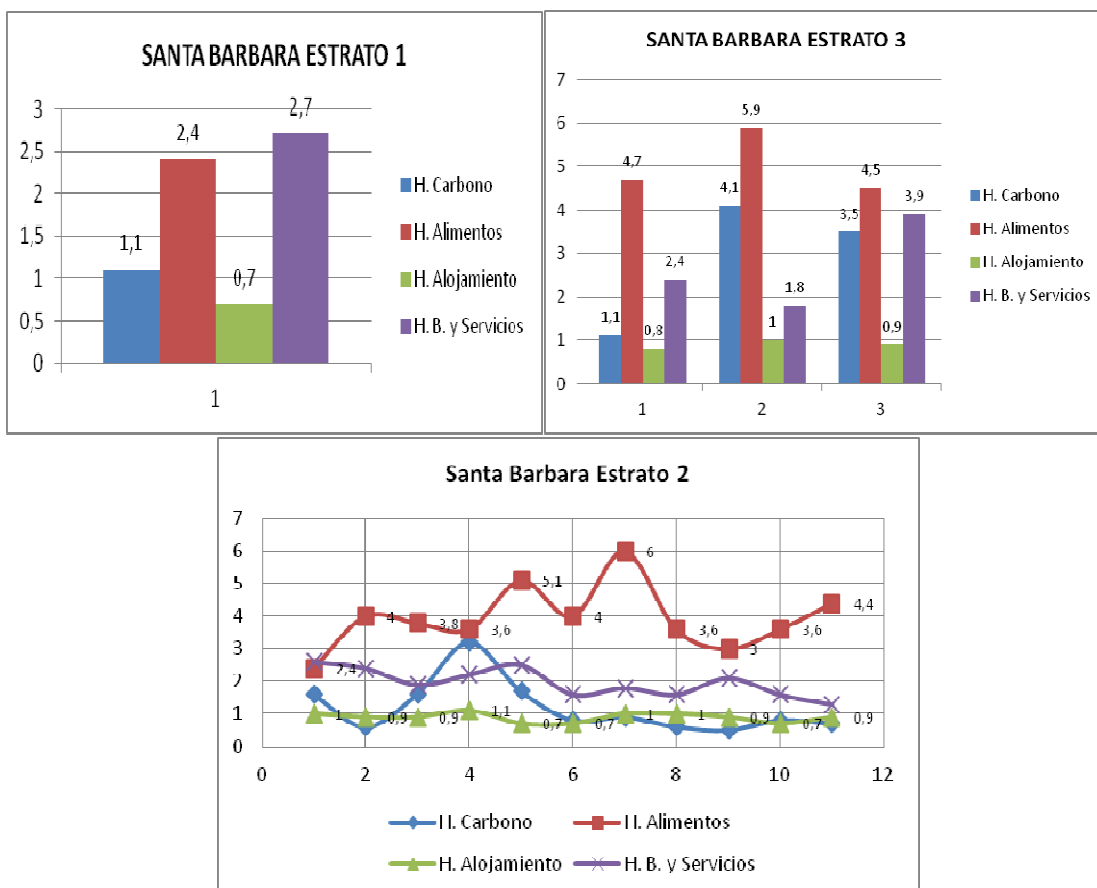
Para el caso de San Martin el asunto es muy diferente, puesto que todo se centra a que sus habitantes sin importar el estrato, tienen una dieta alimenticia bastante grande, con pocos dispositivos y programas de consumo de agua y energía. Los dos hogares encuestados de estrato 3, mantienen unas buenas prácticas para mantener sus huellas de carbono y bienes y servicios.



**Figura 76 Compilado de Huellas por estrato San José**

La vereda San José en todos los estratos, presentan tendencia similar a San Martin con relación al consumo excesivo de alimentos de origen animal, pocos vegetales y en muchas cantidades, de igual forma, como se ha visto en todo el estudio; en esta vereda tampoco se tienen acciones fuertes en

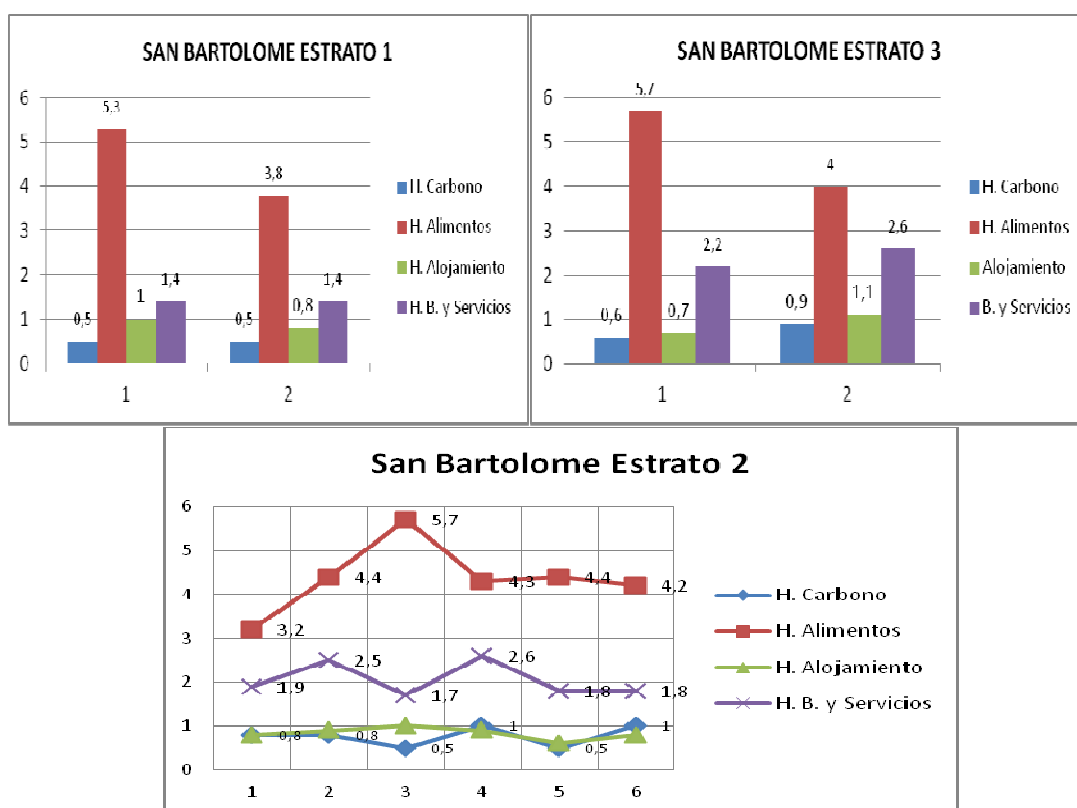
ahorro de agua y energía, así como la tendencia a No disponer adecuadamente los residuos sólidos que generan.



**Figura 77** Compilado de Huellas por estrato Santa Bárbara

Como en las otras veredas Santa Bárbara, sigue con la tendencia de mantener un estilo de vida bastante grande en consumo de alimentos cárnicos de origen animal y en grandes cantidades. En el estrato 3 se evidencia una huella de carbono un poco más evidente que en los otros estratos, debido a la cantidad de vehículos que los hogares tienen para desplazarse a sus sitios de trabajo y recreación, esto debido también a que esta vereda es un poco más elitista que el resto. En los tres estratos se pudo

identificar que el consumo de energía es bastante alto y que no se tienen prácticas de separación de residuos sólidos en cada uno de los hogares.



**Figura 78 Huellas por estrato San Bartolomé**

Similar situación ocurre con los hogares de la vereda San Bartolomé, se evidencia una tendencia muy marcada en la huella de alimentos en cada uno de los estratos; en segundo lugar se evidencia una huella de bienes y servicios muy marcada, mientras que hay una huella de alojamiento estable, teniendo en cuenta el análisis que se hizo en un apartado anteriormente.

Como se puede ver en la Figura 75, la mayoría de los hogares encuestados en la vereda El Roble, están en el estrato 2, se evidencia al igual que en las otras veredas, los hábitos de consumo alimenticio denotan consumos

grandes de alimentos de origen animal y en cantidades grandes varias veces al día, omitiendo consumo de vegetales. La huella de alojamiento se evidencia estable en todos los estratos.

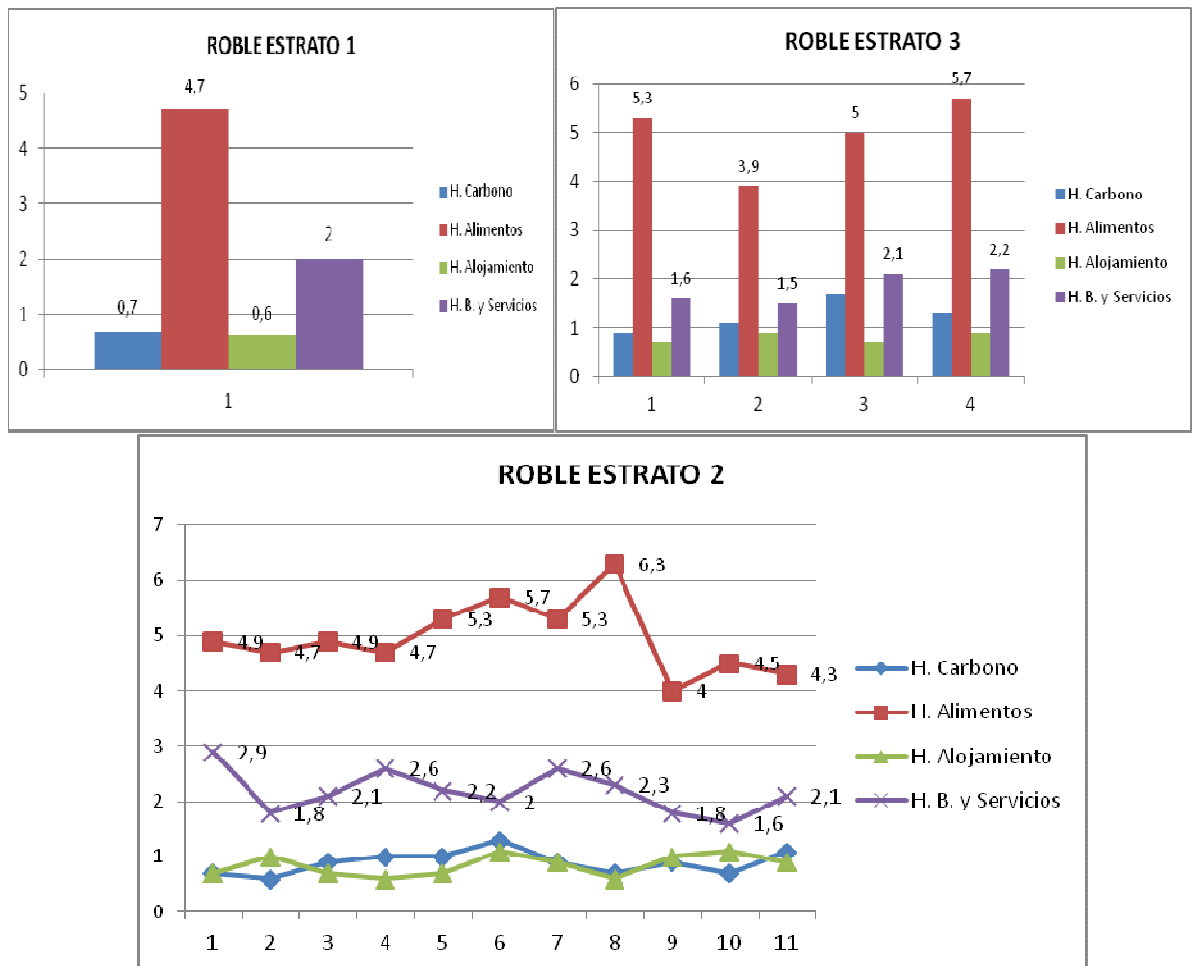
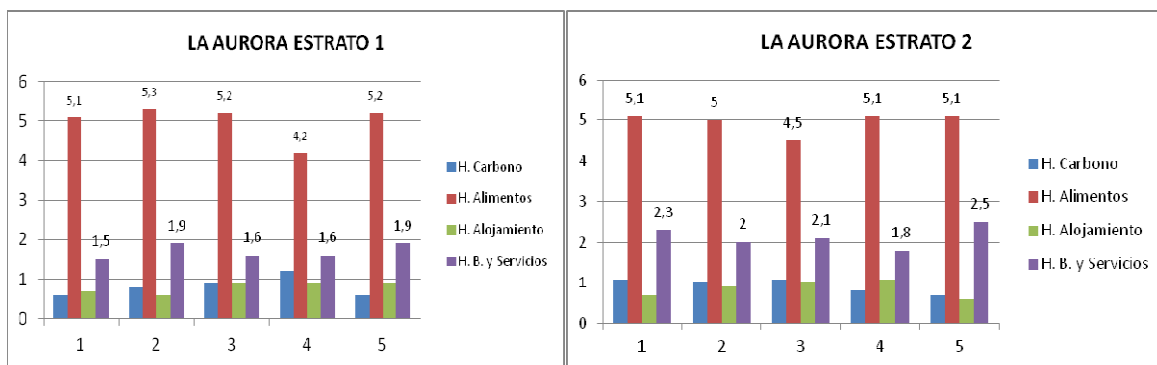


Figura 79 Huellas por estrato Roble

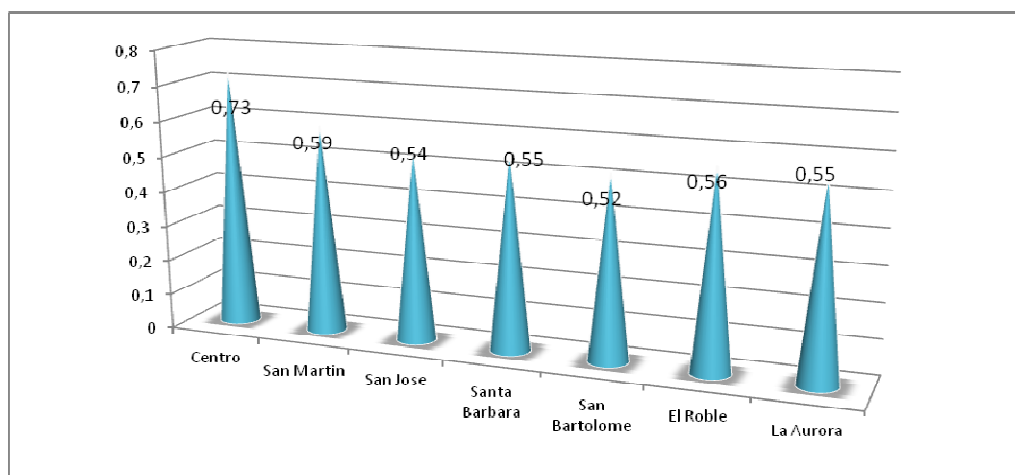
Para los dos estratos presentes en la vereda La Aurora (Figura 76), el común se presenta en la huella de alimentación de los hogares encuestados, donde a pesar de tener solo dos comidas grandes durante el día, la mayoría de su dieta se basa en el consumo de carnes y alimentos de origen animal; del

mismo modo se evidencian hábitos de consumo excedidos en agua y energía, sin ninguna acción de ahorro.



**Figura 80 Huellas por estrato La Aurora**

En cuanto al número de planetas tierras, a continuación se refleja la necesidad de espacio para compensar el nivel de vida de los Gachancipeños. Se puede identificar que se requiere más de medio planeta por vereda para solventar el estilo de vida del municipio, de igual forma comparado con el promedio nacional de 0.53 Hag, consecuente con la grafica anterior, solo la Vereda San Bartolomé tiene hábitos de vida sostenibles con el planeta tierra.



**Figura 81. Hectareas globales Hag. Gachancipa**

## 8. CONCLUSIONES

Con este estudio, se pudo calcular la Huella Ecológica y cada uno de sus componentes, para cada una de las veredas del Municipio, evidenciando los hábitos de consumo de cada una de ellas y por estrato.

La Huella de Carbono promedio para el municipio de Gachancipá es de 1.86 hectáreas globales (Hag) de territorio productivo, estando un poco por encima del promedio nacional de 1.80 (Hag), esto debido al incremento de la frecuencia y uso de vehículos automotores propios como automóviles y/o motocicletas.

La Huella de Alimentos del municipio también se encuentra por encima del promedio nacional 4.31 (Hag), esto debido a la dieta omnívora y carnívora, del mismo modo que adquieren sus productos en tiendas y supermercados pequeños y donde los alimentos ya tienen algún tipo de preparación. Esta tendencia se vio marcada en todas las veredas del municipio, sobre todo en las veredas La Aurora y El Roble.

La Huella de Alojamiento que se obtuvo del municipio fue de 0.88 (Hag.) se encuentra solo un poquito arriba del promedio nacional de 0.85 (Hag.), a pesar que la preferencia de los hogares encuestados fue de casas familiares independientes y en algunos casos fincas o ranchos. Se evidencia en todos los hogares la falta de acciones puntuales y relevantes para el uso y ahorro de energía y agua. En ninguno de los hogares encuestados se pudo identificar si las edificaciones están fabricadas con algún material certificado; ya que en muy pocas encuestas fue respondida esta pregunta.

A pesar que la Huella de Bienes y Servicios, en todo el municipio es la segunda más alta, están dentro del promedio nacional, obteniendo 2.05 (Hag), esto debido a que la gente vive dentro de sus posibilidades y no gasta innecesariamente, aunque se pudo evidenciar en todas las veredas y estratos que no hay programas ni acciones implementadas para la reducción de residuos sólidos o al menos para separarlos adecuadamente una vez se generan.

A pesar que cada una de las huellas por separado se ven un poco alarmantes, por cada vereda y estrato, La Huella Ecológica en promedio del Gachancipá, se ubico en 8.98 (Hag.) de territorio productivo, superando un poco el promedio nacional de 8.35. Todo esto se debe, por supuesto a los hábitos de consumo de los hogares encuestados.

Si bien es cierto, en algunos hogares en todas las veredas se evidencian algunas manifestaciones de reciclaje o de separación de residuos sólidos, se necesitan programas y políticas claras para la correcta disposición de los residuos que generan los habitantes del municipio.

## **9. RECOMENDACIONES**

Como recomendación primordial, las entidades administrativas de Gachancipá deben tener en cuenta este estudio, a manera de Diagnostico Ambiental, para la implementación de una política pública, Derivándose programas ambientales que ayudarían mucho la economía del municipio y a su sostenibilidad.

Iniciando con una campaña de educación ambiental en todos los niveles, haciendo énfasis en los colegios y escuelas del municipio. Incentivando programas de compartir vehículo, y campañas fuertes en reducción del consumo de servicios de energía y agua; al tiempo que se gestionen programas para la implementación de Bosques Dendroenergeticos, mitigando el uso de madera como fuente de energía a nivel rural.

Deben implementarse campañas de desarrollo de agricultura en los predios que lo permitan, para la producción de sus propios alimentos, tubérculos, granos, hortalizas; generando agricultura sustentable para el municipio.

El municipio debe implementar Programas de Disposición de Residuos Sólidos, separando los residuos orgánicos de los reciclables; puesto que se pudo identificar que es una falencia bastante grande del municipio.

## BIBLIOGRAFIA

Alcaldía Municipal de Gachancipá, Decreto 22 de 16 de Abril de 2009. Plan de Ordenamiento Territorial

IDU. Instituto de Estudios Urbanos. Universidad Nacional de Colombia – Secretaria de Hacienda. En línea [<http://www.institutodeestudiosurbanos.com>]. Última fecha de consulta: Mayo 1 de 2012.

Diagnostico Municipal Gachancipá 2008. Alfonso López, Alcalde 2008-2011.

ICONTEC. Instituto de Normas Técnicas y Certificación. Normas Colombianas para la prestación de tesis de grado. Bogotá D.C. ICONTEC 2002, Sexta Actualización.

Hechos sobre la salud y el Medio Ambiente. En línea [<http://www.greenfacts.org/es>]. Última visita: Mayo 10 de 2012

Global Footprint Network, Advancing the Science of Sustainable. [<http://www.footprintnetwork.org>]. Última visita: Mayo 2 de 2012.

Fundación Vida Sostenible. En línea: [<http://www.vidasostenible.org>]. Última visita: Mayo 9 de 2012.

Huella Ecológica y Bio capacidad en la Comunidad Andina de Naciones. 2009.

Informe Planeta Vivo, 2010; Biodiversidad, Bio capacidad y Desarrollo. WWF Internacional.

Revista Consumer Enero de 2012. [<http://www.revista.consumer.es>]. Última consulta: Mayo 5 de 2012.

Comunidad Europea. En línea [<http://www.ec.europa.eu/>]. Última consulta Mayo 5 de 2012.

The Center of Sustainable Economy. En línea. [<http://myfootprint.org/es/>]. Última consulta: Mayo 7 de 2012.

Calculo de Huella Ecológica para una muestra de Hogares en dos estratos socioeconómicos de la Localidad de Engativa, Bogotá. Balbin, Triana 2011.

Manual de Control Interno. Ing. Oswaldo Amaya, Gachancipá 2008. Enciclopedia Histórica de Cundinamarca. Dr. Roberto Velandia.

## **ANEXOS**

## Anexo A Formulario Huella Ecológica Hogares

### INFORMACION PERSONAL

1. A. Vereda \_\_\_\_\_ 1b. Barrio \_\_\_\_\_ 1c. Estrato \_\_\_\_\_

2. ¿Qué sistema métrico desea usar?

Métrico  
Americano

3. ¿Cuántas personas viven en su hogar?

2  
3  
4  
5 o más

4. Ingresos anuales en pesos colombianos \_\_\_\_\_

Conversión a dólares americanos (\$USD)?

\$29.000 o menos  
\$30.000 - \$59.000  
\$60.000 - \$89.000  
\$90.000 - \$119.000  
\$120.000 o más

Dirección de correo electrónico: \_\_\_\_\_

### HUELLA DE CARBONO.

(La Huella de Carbono es el área necesaria para absorber las emisiones de carbono generadas por el uso que hace de la energía en su hogar y en el transporte).

5. Clima en la zona donde usted vive?

Tropical y Húmedo, incluidas las selvas tropicales (como ríos de Janerio o Manila)  
Tropical pero relativamente seco, incluidas las sabanas

6. ¿Qué tamaño tiene su casa?

50 – 100 metros cuadrados o menos (apartamento o estudio)  
100 – 150 metros cuadrados (casa pequeña, aproximadamente 2 o 3 habitaciones)  
150 – 200 metros cuadrados (casa mediana, aproximadamente 3 habitaciones)  
200 – 250 metros cuadrados (casa grande, aproximadamente 4 habitaciones)  
250 metros cuadrados o mas (casa muy grande)

7. Que fuentes de energía usa usted en su hogar?. Marque todas las respuestas aplicables.

Electricidad

Gas natural, propano o gas licuado del petróleo

Fueloil

Madera o Biomasa

8. Si usa electricidad en su hogar, ¿Qué porcentaje se genera a partir de energía hidráulica, eólica, biomasa o fuentes solares renovables?.

9. Número de kilómetros que viaja al año en cada método de transporte(*diligenciar hoja aparte para el cálculo*)

Automóviles, incluidos vehículos privados, taxis y programas para compartir coche

Autobús, incluidos los servicios urbanos y los de larga distancia

Tren, incluidos metros, tranvías urbanos, trenes internacionales

Transporte aéreo

10. ¿Qué dispositivos y hábitos para el ahorro energético tiene su hogar?

Factura # \_\_\_\_\_

• Dispositivos para el ahorro energético SI\_\_ NO\_\_

Bombillas fluorescentes compactas 1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_

Electrodomésticos de bajo consumo 1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_

Aislamiento término extra persianas aislantes

Paneles Solares

Contrapuertas y contraventanas

Dispositivos para el ahorro de agua. Cuantos: \_\_\_\_ Cuales: \_\_\_\_\_

• Hábitos para el ahorro energético

Apagar las luces al salir de las habitaciones SI\_\_ NO\_\_ A veces \_\_\_\_

Usar regletas para apagar lámparas decorativas

Apagar ordenadores y los monitores cuando no los estoy usando SI\_\_ NO\_\_

Secar la ropa al aire libre siempre que es posible SI\_\_ NO\_\_ A veces \_\_\_\_

Desenchufar los aparatos pequeños cuando no los estoy usando

Usar un mínimo de maquinaria eléctrica de jardinería. Cuantas 1\_\_2\_\_3\_\_

11. ¿Qué término describe mejor la ubicación de su hogar?

Centro de la ciudad

Barrio tradicional

Urbanización nueva

Rural. El Acueducto es Rural\_\_ Municipal\_\_ Bogotá\_\_

## HUELLA DE ALIMENTOS

Esta incluye el área necesaria para la plantación de cultivos, la cría de peces y animales de pasto y para absorber las emisiones de carbono resultantes del procesamiento de los alimentos y su transporte.

**12.** ¿Qué termino describe mejor su dieta alimenticia?

Vegano – solo alimentos vegetales

Vegetariano – Fundamentalmente alimentos vegetales, pero también algunos lácteos

Omnívoro – Variedad de carnes, pescados, vegetales, lácteos y cereales

Carnívoro – Carne, pescado y lácteos varias veces a la semana

Cabeza de la Cadena alimenticia – Carne, pescado o lácteos en prácticamente todas las comidas

**13.** ¿Dónde obtiene la mayoría de sus alimentos?.

Plazas de abastos, jardines, cooperativas y otras fuentes de alimentos frescos locales

Mercados de alimentos naturales

Supermercados para algunos artículos y tiendas de alimentos naturales para otros

Supermercados, tiendas pequeñas y alimentos preparados de restaurantes

Restaurantes, comidas rápidas y comidas para llevar

**14.** ¿Con que frecuencia selecciona alimentos certificados como orgánicos o producidos de forma sostenible?

La mayoría de las veces

A veces

Casi nunca

**15.** ¿Qué opción describe mejor el volumen de alimentos que consume?

Una comida grande y un par de comidas ligeras al día

Dos comidas grandes y dos o tres comidas ligeras o medianas al día

Tres comidas grandes y muchas comidas ligeras entre horas

**16.** ¿Tiene un jardín o terreno o comparte uno en el que cultiva sus propias hortalizas y hierbas aromáticas?.

Si \_\_\_ Que área tiene \_\_\_\_\_

No

## HUELLA DE ALOJAMIENTO

Esta incluye el área que ocupa su casa y el área para suministrar los recursos usados para la construcción y el mantenimiento de su hogar.

**17.** ¿Qué termino describe mejor su casa?

Una casa con terrenos, un rancho o una granja

Una casa familiar independiente

Una casa o edificio con 4 o menos unidades

Un edificio de apartamentos pequeños (de 5 a 20 unidades)

Un edificio de apartamentos grande (20 + unidades)

**18.** ¿Su casa o alguna parte de la misma ha sido construida con materiales reciclados, madera con certificación de origen de un cultivo sostenible o cualquier otra característica de diseño ecológico?.

Si\_\_ Roble\_\_ Ceiba\_\_ Cedro\_\_ Amarillos\_\_ Sapan\_\_ Guayacan\_\_ Otros\_\_

No

No se

**19.** ¿Aproximadamente que porcentaje del mobiliario de su hogar es de segunda mano o fabricado con materiales reciclados o bien producidos de forma sostenible?

Metros cuadrados

Hectáreas

Hectáreas Pies cuadrados

Acres

**20.** ¿Qué dispositivos o costumbres para el ahorro de agua tiene usted en su hogar?.

- Dispositivos para el ahorro de agua. 1\_\_2\_\_3\_\_  
Cisternas de ahorro de agua. 1\_\_2\_\_3\_\_  
Grifos y duchas de ahorro de agua 1\_\_2\_\_3\_\_  
Calentadores de agua instantáneos en las piletas y fregaderos 1\_\_2\_\_3\_\_  
Sistemas de recogida del agua de lluvia 1\_\_2\_\_3\_\_  
Sistema de reciclado de aguas residuales domesticas 1\_\_2\_\_3\_\_  
Jardín resistente a la sequia
- Hábitos para el ahorro de agua  
Convertir en abono en lugar de usar el servicio de recogida de basura  
Minimizar la duración de las duchas y el uso de la cisterna  
Usar la lavadora y el lavavajillas solo cuando están llenos  
Lavar el coche solo ocasionalmente

Buscar y reparar fugas de agua con frecuencia  
Evitar el baldeo de terrazas, pasillos y entradas

**21.** ¿Con que frecuencia elige productos de limpieza biodegradables o no tóxicos?.

**Ver empaques de los jabones**

- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre

**HUELLA DE BIENES Y SERVICIOS**

**22.** ¿Qué frase describe mejor sus hábitos de gasto y ahorro?

- Suelo gastarme todos los ingresos y un poco mas
- En general, vivo dentro de mis posibilidades
- Soy frugal con mis gastos y ahorro regularmente con vistas al futuro.

**23.** ¿Con que frecuencia compra cosas para reemplazar las viejas?.

- Suelo usar las cosas hasta que realmente es necesario cambiarlas
- Uso algunas cosas durante años mientras que otras las cambio antes de que sea necesario.
- Cambio con frecuencia mis pertenencias, incluso si están en buen estado.

**24.** ¿Cuántas canecas de 10 ks. de basura se llenan en su hogar semanalmente?

- Menos de uno
- Uno o dos
- Mas de dos

**25.** ¿Qué porcentaje de los siguientes residuos recicla usted?.

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| Papel     | Plástico            |
| Aluminio  | Aparatos Eléctricos |
| Vidrio    | Casi todos          |
| Bastantes |                     |
| Ninguno   |                     |

**26.** Cuando compra ropa o productos de papel, ¿Con que frecuencia selecciona artículos marcados como reciclados, naturales, orgánicos o fabricados con fibras alternativas como cáñamo o Tencel?.

- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre

**Anexo B Resultados Encuestas**

| <b>CENTRO</b>  |                   |                     |                       |                          |                    |             |
|----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| <b>estrato</b> | <b>H. Carbono</b> | <b>H. Alimentos</b> | <b>H. Alojamiento</b> | <b>H. B. y Servicios</b> | <b>Huella Ecol</b> | <b>Hg</b>   |
| 1              | 0,6               | 4,1                 | 0,7                   | 1,9                      | 28,3               | <b>0,46</b> |
| 1              | 0,8               | 3,6                 | 0,8                   | 2,3                      | 41,5               | <b>0,48</b> |
| DEST           | 0,14              | 0,354               | 0,071                 | 0,283                    | 9,334              | 0,014       |
| MAX            | 0,8               | 4,1                 | 0,8                   | 2,3                      |                    |             |
| MIN            | 0,6               | 3,6                 | 0,7                   | 1,9                      |                    |             |
| <b>CENTRO</b>  |                   |                     |                       |                          |                    |             |
| <b>estrato</b> | <b>H. Carbono</b> | <b>H. Alimentos</b> | <b>H. Alojamiento</b> | <b>H. B. y Servicios</b> | <b>Huella Ecol</b> | <b>Hg</b>   |
| 2              | 4,1               | 4,6                 | 0,9                   | 2,2                      | 11,8               | <b>0,75</b> |
| 2              | 1,3               | 3,8                 | 0,9                   | 1,8                      | 7,8                | <b>0,5</b>  |
| 2              | 6,1               | 3,6                 | 0,9                   | 1,6                      | 12,2               | <b>0,77</b> |
| 2              | 9,6               | 4                   | 0,6                   | 1,3                      | 15,5               | <b>0,98</b> |
| 2              | 7,5               | 4,3                 | 0,9                   | 1,9                      | 14,6               | <b>0,92</b> |
| 2              | 10,2              | 3                   | 0,9                   | 2                        | 16,1               | <b>1,02</b> |
| 2              | 11,8              | 4,3                 | 0,9                   | 2,7                      | 19,7               | <b>1,25</b> |
| 2              | 18,7              | 4                   | 0,7                   | 1,8                      | 25,2               | <b>2,56</b> |
| 2              | 9,3               | 3,2                 | 0,9                   | 1,8                      | 15,2               | <b>0,98</b> |
| 2              | 1,2               | 3,2                 | 0,8                   | 2                        | 7,2                | <b>0,46</b> |
| 2              | 8,3               | 4                   | 0,8                   | 1,5                      | 14,6               | <b>0,94</b> |
| 2              | 6,4               | 3,8                 | 1,1                   | 2,9                      | 14,2               | <b>0,91</b> |
| 2              | 1,2               | 4,3                 | 1                     | 2                        | 8,5                | <b>0,54</b> |
| 2              | 5,7               | 3,7                 | 1,1                   | 1,9                      | 12,4               | <b>0,78</b> |
| 2              | 0,5               | 3,8                 | 1                     | 1,3                      | 6,6                | <b>0,42</b> |
| 2              | 0,6               | 4,3                 | 0,8                   | 1,9                      | 7,6                | <b>0,48</b> |
| 2              | 1                 | 3,2                 | 1,3                   | 1,2                      | 6,7                | <b>0,43</b> |
| 2              | 1,1               | 3,2                 | 1                     | 1,6                      | 6,9                | <b>0,44</b> |
| 2              | 0,8               | 3,8                 | 1,1                   | 2,6                      | 8,3                | <b>0,53</b> |
| 2              | 0,7               | 5,4                 | 0,8                   | 3,3                      | 10,2               | <b>0,65</b> |
| 2              | 6                 | 3                   | 0,6                   | 1,1                      | 10,7               | <b>0,68</b> |
| 2              | 0,9               | 4,5                 | 1,1                   | 2,5                      | 9                  | <b>0,57</b> |
| 2              | 6,5               | 5,2                 | 0,8                   | 2                        | 14,5               | <b>0,92</b> |
| 2              | 0,8               | 3,2                 | 1                     | 1,6                      | 6,6                | <b>0,42</b> |
| 2              | 0,8               | 3,4                 | 0,8                   | 1,8                      | 6,8                | <b>0,43</b> |
| 2              | 0,9               | 3,6                 | 0,8                   | 2,3                      | 7,6                | <b>0,48</b> |
| DEST           | 4,654             | 0,633               | 0,161                 | 0,529                    | 4,678              | 0,437       |
| MAX            | 18,7              | 5,4                 | 1,3                   | 3,3                      | 25,2               | 2,56        |
| MIN            | 0,5               | 3                   | 0,6                   | 1,1                      | 6,6                | 0,42        |

| <b>CENTRO</b> |            |              |                |                   |             |             |
|---------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato       | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 3             | 19,9       | 4,2          | 1,2            | 3,2               | 28,5        | <b>1,18</b> |
| 3             | 1,2        | 6            | 1              | 2,1               | 10,3        | <b>0,66</b> |
| 3             | 0,8        | 4,8          | 0,8            | 2,4               | 8,8         | <b>0,56</b> |
| 3             | 0,7        | 5,2          | 1              | 1,8               | 8,7         | <b>0,55</b> |
| 3             | 0,9        | 3,3          | 1              | 1,9               | 7,1         | <b>0,45</b> |
| DEST          | 8,499      | 1,020        | 0,141          | 0,563             | 8,916       | 0,289       |
| MAX           | 19,900     | 6,000        | 1,200          | 3,200             | 28,500      | 1,180       |
| MIN           | 0,7        | 3,3          | 0,8            | 1,8               | 7,1         | 0,45        |

| <b>SAN MARTIN</b> |            |              |                |                   |             |             |
|-------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato           | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 1                 | 1          | 4,3          | 1              | 1,3               | 7,6         | <b>0,48</b> |
| 1                 | 3,3        | 3,6          | 0,9            | 1,7               | 9,5         | <b>0,99</b> |
| 1                 | 0,9        | 3,8          | 1,1            | 2,2               | 8           | <b>0,51</b> |
| 1                 | 2          | 2,5          | 0,7            | 1,8               | 7           | <b>0,45</b> |
| 1                 | 3,2        | 4,6          | 1              | 1,8               | 10,6        | <b>0,73</b> |
| 1                 | 0,9        | 4,6          | 0,7            | 2,2               | 8,4         | <b>0,53</b> |
| 1                 | 1,2        | 4,2          | 0,4            | 2,3               | 8,1         | <b>0,52</b> |
| 1                 | 1,1        | 5            | 0,4            | 2                 | 8,5         | <b>0,54</b> |
| 1                 | 1,2        | 3,6          | 0,7            | 2,9               | 8,4         | <b>0,54</b> |
| DEST              | 0,968389   | 0,746287     | 0,254951       | 0,4522            | 1,0537      | 0,16998     |
| MAX               | 3,3        | 5            | 1,1            | 2,9               | 10,6        | 0,99        |
| MIN               | 0,9        | 2,5          | 0,4            | 1,3               | 7           | 0,45        |

| <b>SAN MARTIN</b> |                   |                     |                       |                          |                    |             |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| <b>estrato</b>    | <b>H. Carbono</b> | <b>H. Alimentos</b> | <b>H. Alojamiento</b> | <b>H. B. y Servicios</b> | <b>Huella Ecol</b> | <b>Hg</b>   |
| 2                 | 1,2               | 3,3                 | 1,3                   | 1,4                      | 7,2                | <b>0,46</b> |
| 2                 | 1,2               | 4                   | 0,6                   | 2,2                      | 8                  | <b>0,51</b> |
| 2                 | 1,3               | 3,6                 | 1,2                   | 1,9                      | 8                  | <b>0,5</b>  |
| 2                 | 1,9               | 4,6                 | 0,6                   | 0,8                      | 7,9                | <b>0,51</b> |
| 2                 | 1,7               | 4,4                 | 0,8                   | 1,6                      | 8,5                | <b>0,54</b> |
| 2                 | 1,5               | 3,6                 | 0,6                   | 3,4                      | 9,1                | <b>0,58</b> |
| 2                 | 3                 | 4,6                 | 1                     | 1,2                      | 9,8                | <b>0,76</b> |
| 2                 | 1,5               | 5,1                 | 0,9                   | 2,4                      | 9,9                | <b>0,63</b> |
| 2                 | 2                 | 4,9                 | 1,1                   | 2,9                      | 10,9               | <b>0,69</b> |
| 2                 | 3                 | 3,8                 | 1                     | 3,3                      | 11,1               | <b>0,71</b> |
| DEST              | 0,673383          | 0,613641            | 0,255821              | 0,8913                   | 1,3401             | 0,1029      |
| MAX               | 3                 | 5,1                 | 1,3                   | 3,4                      | 11,1               | 0,76        |
| MIN               | 1,2               | 3,3                 | 0,6                   | 0,8                      | 7,2                | 0,46        |

| <b>SAN MARTIN</b> |                   |                     |                       |                          |                    |             |
|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| <b>estrato</b>    | <b>H. Carbono</b> | <b>H. Alimentos</b> | <b>H. Alojamiento</b> | <b>H. B. y Servicios</b> | <b>Huella Ecol</b> | <b>Hg</b>   |
| 3                 | 1,1               | 3,7                 | 0,8                   | 2,9                      | 8,5                | <b>0,55</b> |
| 3                 | 1,4               | 3,7                 | 1,2                   | 3                        | 9,3                | <b>0,59</b> |
| DEST              | 0,212132          | 0                   | 0,282843              | 0,0707                   | 0,5657             | 0,02828     |
| MAX               | 1,4               | 3,7                 | 1,2                   | 3                        | 9,3                | 0,59        |
| MIN               | 1,1               | 3,7                 | 0,8                   | 2,9                      | 8,5                | 0,55        |

| <b>SAN JOSE</b> |                   |                     |                       |                          |                    |             |
|-----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| <b>estrato</b>  | <b>H. Carbono</b> | <b>H. Alimentos</b> | <b>H. Alojamiento</b> | <b>H. B. y Servicios</b> | <b>Huella Ecol</b> | <b>Hg</b>   |
| 1               | 0,5               | 4,5                 | 0,8                   | 2,3                      | 8,1                | <b>0,52</b> |
| 1               | 1,2               | 3,5                 | 1,1                   | 2                        | 7,8                | <b>0,49</b> |

| SAN JOSE |            |              |                |                   |             |             |
|----------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato  | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 2        | 9,1        | 3,5          | 1,4            | 2,9               | 16,9        | <b>1,39</b> |
| 2        | 1,2        | 2,9          | 1,4            | 1,9               | 7,4         | <b>0,47</b> |
| 2        | 1          | 3            | 0,7            | 0,8               | 5,5         | <b>0,36</b> |
| 2        | 1,3        | 4,2          | 0,8            | 1,3               | 7,6         | <b>0,49</b> |
| 2        | 1,5        | 3,5          | 1,1            | 1,5               | 7,6         | <b>0,48</b> |
| 2        | 2          | 4,6          | 0,8            | 1,5               | 8,9         | <b>0,57</b> |
| 2        | 1          | 3,5          | 0,9            | 1,9               | 7,3         | <b>0,46</b> |
| 2        | 0,9        | 3,5          | 0,8            | 2,1               | 7,3         | <b>0,46</b> |

| SAN JOSE |            |              |                |                   |             |             |
|----------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato  | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 3        | 1,3        | 2,2          | 1,1            | 1,8               | 6,4         | <b>0,4</b>  |
| 3        | 1,1        | 3,5          | 1              | 1,9               | 7,5         | <b>0,48</b> |
| 3        | 1,6        | 5            | 1,1            | 2                 | 9,7         | <b>0,61</b> |

| SANTA BARBARA |            |              |                |                   |             |             |
|---------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato       | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 2             | 1,6        | 2,4          | 1              | 2,6               | 7,6         | <b>0,49</b> |
| 2             | 0,6        | 4            | 0,9            | 2,4               | 7,9         | <b>0,49</b> |
| 2             | 1,6        | 3,8          | 0,9            | 1,9               | 8,2         | <b>0,53</b> |
| 2             | 3,2        | 3,6          | 1,1            | 2,2               | 10,1        | <b>0,64</b> |
| 2             | 1,7        | 5,1          | 0,7            | 2,5               | 10          | <b>0,61</b> |
| 2             | 0,8        | 4            | 0,7            | 1,6               | 7,1         | <b>0,45</b> |
| 2             | 0,9        | 6            | 1              | 1,8               | 9,7         | <b>0,62</b> |
| 2             | 0,6        | 3,6          | 1              | 1,6               | 6,8         | <b>0,43</b> |
| 2             | 0,5        | 3            | 0,9            | 2,1               | 6,5         | <b>0,42</b> |
| 2             | 0,8        | 3,6          | 0,7            | 1,6               | 6,7         | <b>0,43</b> |
| 2             | 0,7        | 4,4          | 0,9            | 1,3               | 7,3         | <b>0,46</b> |

| <b>SANTA BARBARA</b> |            |              |                |                   |             |             |
|----------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato              | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 1                    | 1,1        | 2,4          | 0,7            | 2,7               | 6,9         | <b>0,44</b> |

| <b>SANTA BARBARA</b> |            |              |                |                   |             |             |
|----------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato              | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 3                    | 1,1        | 4,7          | 0,8            | 2,4               | 9           | <b>0,58</b> |
| 3                    | 4,1        | 5,9          | 1              | 1,8               | 12,8        | <b>0,81</b> |
| 3                    | 3,5        | 4,5          | 0,9            | 3,9               | 12,8        | <b>0,82</b> |

| <b>ROBLE (SUR Y CENTRO)</b> |            |              |                |                   |             |             |
|-----------------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato                     | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 1                           | 0,7        | 4,7          | 0,6            | 2                 | 8           | <b>0,51</b> |

| <b>ROBLE (SUR Y CENTRO)</b> |            |              |                |                   |             |             |
|-----------------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato                     | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 2                           | 0,7        | 4,9          | 0,7            | 2,9               | 9,2         | <b>0,58</b> |
| 2                           | 0,6        | 4,7          | 1              | 1,8               | 8,1         | <b>0,52</b> |
| 2                           | 0,9        | 4,9          | 0,7            | 2,1               | 8,6         | <b>0,54</b> |
| 2                           | 1          | 4,7          | 0,6            | 2,6               | 8,9         | <b>0,56</b> |
| 2                           | 1          | 5,3          | 0,7            | 2,2               | 9,2         | <b>0,59</b> |
| 2                           | 1,3        | 5,7          | 1,1            | 2                 | 10,1        | <b>0,64</b> |
| 2                           | 0,9        | 5,3          | 0,9            | 2,6               | 9,7         | <b>0,61</b> |
| 2                           | 0,7        | 6,3          | 0,6            | 2,3               | 9,9         | <b>0,63</b> |
| 2                           | 0,9        | 4            | 1              | 1,8               | 7,7         | <b>0,49</b> |
| 2                           | 0,7        | 4,5          | 1,1            | 1,6               | 7,9         | <b>0,5</b>  |
| 2                           | 1,1        | 4,3          | 0,9            | 2,1               | 8,4         | <b>0,54</b> |

| <b>ROBLE (SUR Y CENTRO)</b> |            |              |                |                   |             |             |
|-----------------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato                     | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 3                           | 0,9        | 5,3          | 0,7            | 1,6               | 8,5         | <b>0,54</b> |
| 3                           | 1,1        | 3,9          | 0,9            | 1,5               | 7,4         | <b>0,47</b> |
| 3                           | 1,7        | 5            | 0,7            | 2,1               | 9,5         | <b>0,61</b> |
| 3                           | 1,3        | 5,7          | 0,9            | 2,2               | 10,1        | <b>0,65</b> |

| <b>LA AURORA</b> |            |              |                |                   |             |             |
|------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato          | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 1                | 0,6        | 5,1          | 0,7            | 1,5               | 7,9         | <b>0,51</b> |
| 1                | 0,8        | 5,3          | 0,6            | 1,9               | 8,6         | <b>0,55</b> |
| 1                | 0,9        | 5,2          | 0,9            | 1,6               | 8,6         | <b>0,55</b> |
| 1                | 1,2        | 4,2          | 0,9            | 1,6               | 7,9         | <b>0,5</b>  |
| 1                | 0,6        | 5,2          | 0,9            | 1,9               | 8,6         | <b>0,55</b> |

| <b>LA AURORA</b> |            |              |                |                   |             |             |
|------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato          | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 2                | 1,1        | 5,1          | 0,7            | 2,3               | 9,2         | <b>0,59</b> |
| 2                | 1          | 5            | 0,9            | 2                 | 8,9         | <b>0,56</b> |
| 2                | 1,1        | 4,5          | 1              | 2,1               | 8,7         | <b>0,55</b> |
| 2                | 0,8        | 5,1          | 1,1            | 1,8               | 8,8         | <b>0,56</b> |
| 2                | 0,7        | 5,1          | 0,6            | 2,5               | 8,9         | <b>0,56</b> |

| <b>SAN BARTOLOME</b> |            |              |                |                   |             |             |
|----------------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato              | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 1                    | 0,5        | 5,3          | 1              | 1,4               | 8,2         | <b>0,52</b> |
| 1                    | 0,5        | 3,8          | 0,8            | 1,4               | 6,5         | <b>0,41</b> |

| SAN BARTOLOME |            |              |                |                   |             |             |
|---------------|------------|--------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| estrato       | H. Carbono | H. Alimentos | H. Alojamiento | H. B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 2             | 0,8        | 3,2          | 0,8            | 1,9               | 6,7         | <b>0,43</b> |
| 2             | 0,8        | 4,4          | 0,9            | 2,5               | 8,6         | <b>0,55</b> |
| 2             | 0,5        | 5,7          | 1              | 1,7               | 8,9         | <b>0,57</b> |
| 2             | 1          | 4,3          | 0,9            | 2,6               | 8,8         | <b>0,56</b> |
| 2             | 0,5        | 4,4          | 0,6            | 1,8               | 7,3         | <b>0,47</b> |
| 2             | 1          | 4,2          | 0,8            | 1,8               | 7,8         | <b>0,5</b>  |

| SAN BARTOLOME |            |              |             |                |             |             |
|---------------|------------|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------|
| estrato       | H. Carbono | H. Alimentos | Alojamiento | B. y Servicios | Huella Ecol | Hg          |
| 3             | 0,6        | 5,7          | 0,7         | 2,2            | 9,2         | <b>0,58</b> |
| 3             | 0,9        | 4            | 1,1         | 2,6            | 8,6         | <b>0,55</b> |