

**PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA MULTICRITERIO PARA LA  
LOCALIZACIÓN DE UNIDADES RESIDENCIALES EN EL MUNICIPIO DE  
ZARZAL VALLE DEL CAUCA**

**DIANA PATRICIA GALLEGU GONZÁLEZ  
ZULLY TATIANA MORALES**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN  
PROGRAMA ACADÉMICO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (3845)  
ZARZAL VALLE**

**2017**

**PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA MULTICRITERIO PARA LA  
LOCALIZACIÓN DE UNIDADES RESIDENCIALES EN EL MUNICIPIO DE  
ZARZAL VALLE DEL CAUCA**

**DIANA PATRICIAGALLEGO GONZÁLEZ**

**ZULLY TATIANA MORALES**

**Proyecto presentado como requisito para optar al título de  
Administrador de Empresas**

**MsC. Carlos Alberto Rojas Trejos**

**Director Proyecto de Grado**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

**PROGRAMA ACADÉMICO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS (3845)**

**ZARZAL VALLE**

**2017**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Zarzal, Abril de 2017**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

*Por haberme permitido llegar hasta este punto y brindarme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente en los momentos en los que sentí desfallecer, para volverme a levantar y seguir adelante, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

### **A mi madre.**

*Por el ejemplo de perseverancia y constancia que la caracterizaban y que me infundo siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor, porque a pesar de nuestra distancia física siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntas, sé que este momento sería tan especial para ti como lo es para mí.*

### **A mi hijo**

*Por ser mi pilar y mi fortaleza, por ser mi compañía incondicional, la persona por la que he decidido dar cada uno de mis pasos para seguir adelante, porque sin ti no podría soportar las cargas, por ser el regalo que el cielo me dio y por lo cual este es un triunfo para los dos.*

### **A mis familiares.**

*A mi hermana Lina por la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles; a mi abuela Flor, a mi primo Jader Tulio, a Luz Nelly Perea y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en mis años de estudio y la elaboración de esta tesis.*

*Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario.*

*¡Gracias a ustedes!*

**ZULLY TATIANA MORALES.**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por ser mi guía y por permitirme culminar esta etapa con éxito. A mi madre por su gran amor, su paciencia y por la sabiduría con la que me ha enseñado a enfrentar la vida, por enseñarme lo valiosa que es una familia y por demostrarme cada día que no hay límites para alcanzar nuestros sueños. Gracias por haber preferido ser mamá y por inculcarme sus valores, virtudes y valiosos principios que con ellos he logrado ser quien soy ahora. A mis hermanas por ser mis compañeras de vida, apoyo incondicional, amor sin medidas y por ser mi ejemplo de perseverancia y dedicación.*

*A todos los que de alguna forma contribuyeron para culminar esta bella etapa de mi vida.*

*Diana Patricia Gallego González*

## AGRADECIMIENTOS

*Queremos dar gracias a Dios que nos dio la vida, la sabiduría y la perseverancia para finalizar este proyecto, que es esencial para la culminación de nuestra carrera profesional en Administración de Empresas. A nuestras familias que nos apoyaron en todo el transcurso de la carrera, que nos guiaron por el camino del estudio y querer superarnos cada vez más.*

*Al director de nuestro trabajo de grado, el profesor Carlos Alberto Rojas Trejos, Ingeniero Industrial, quien con su conocimiento, paciencia, dedicación, experiencia y compromiso nos acompañó durante este proceso investigativo y de aprendizaje durante la carrera, al director de la carrera de Administración de Empresas Roberto Lucién Larmat González, siempre con su disposición, compromiso y apoyo como Director y docente y cada uno de los docentes que hicieron parte de nuestro proceso de formación profesional y personal y a las personas que directa o indirectamente aportaron un granito de arena para nuestro proceso de formación.*

*A la empresa Bitácora Arquitectura S.A.S su Gerente Juan Carlos Padilla Montoya y su Director Técnico Rodolfo Padilla por su apoyo incondicional y por permitirnos realizar la investigación y contribuir a finalizar con éxito nuestro proceso de formación académica.*

*A la Universidad del Valle un profundo agradecimiento por la perseverancia en convertirnos en profesionales y al constante apoyo a los jóvenes de la región del norte del Valle.*

*Diana Patricia Gallego González  
Zully Tatiana Morales*

## CONTENIDO

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMEN.....</b>                                | <b>13</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>                           | <b>14</b> |
| <b>1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN .....</b>              | <b>16</b> |
| <b>1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>            | <b>16</b> |
| 1.1.1 Antecedentes .....                           | 16        |
| <b>2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>          | <b>19</b> |
| <b>2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>           | <b>19</b> |
| <b>2.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....</b>      | <b>19</b> |
| <b>3 OBJETIVOS.....</b>                            | <b>20</b> |
| <b>3.1 GENERAL .....</b>                           | <b>20</b> |
| <b>3.2 ESPECÍFICOS.....</b>                        | <b>20</b> |
| <b>4 JUSTIFICACIÓN.....</b>                        | <b>21</b> |
| <b>5 MARCO REFERENCIAL .....</b>                   | <b>22</b> |
| <b>5.1 MARCO TEÓRICO .....</b>                     | <b>22</b> |
| 5.1.1 Teoría Clásica. ....                         | 22        |
| 5.1.2 Las cinco fuerzas de Porter .....            | 23        |
| 5.1.3 Teoría De La Jerarquía De Necesidades.....   | 30        |
| 5.1.4 Herramientas para la toma de decisiones..... | 31        |
| <b>5.2 ESTADO DEL ARTE .....</b>                   | <b>32</b> |
| <b>5.3 MARCO LEGAL .....</b>                       | <b>39</b> |
| <b>5.4 MARCO CONCEPTUAL.....</b>                   | <b>40</b> |
| <b>6 DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>                  | <b>43</b> |
| <b>6.1 MARCO ESPACIAL .....</b>                    | <b>43</b> |

|            |                                                                                                         |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6.2</b> | <b>TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>                                                                       | <b>44</b> |
| <b>6.3</b> | <b>METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>                                                         | <b>44</b> |
| <b>7</b>   | <b>CAPITULO I CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN PARA UNIDADES RESIDENCIALES .....</b> | <b>47</b> |
| <b>7.1</b> | <b>CARACTERIZACIÓN MUNICIPIO ZARZAL VALLE DEL CAUCA .....</b>                                           | <b>47</b> |
| 7.1.1      | Aspectos Geográficos .....                                                                              | 47        |
| 7.1.2      | Aspectos De Crecimiento Demográfico .....                                                               | 48        |
| 7.1.3      | Aprovechamiento y manejo del territorio.....                                                            | 49        |
| 7.1.4      | Clasificación Estructurante del Suelo Municipal.....                                                    | 50        |
| 7.1.5      | Definición del suelo urbano de la cabecera municipal y cabeceras de corregimiento.....                  | 51        |
| 7.1.5.1    | Delimitación de la clasificación de los suelos .....                                                    | 52        |
| 7.1.5.2    | Delimitación del Suelo Urbano de la Cabecera Municipal. ....                                            | 52        |
| 7.1.5.3    | Expansión urbana. ....                                                                                  | 53        |
| 7.1.6      | Desarrollo económico.....                                                                               | 54        |
| 7.1.7      | Aspectos Socioeconómicos .....                                                                          | 54        |
| 7.1.8      | Sector educación.....                                                                                   | 55        |
| 7.1.9      | Sector Servicios Públicos .....                                                                         | 56        |
| 7.1.10     | Desarrollo Ambiental .....                                                                              | 57        |
| 7.1.11     | Áreas Protegidas y No Ocupables .....                                                                   | 58        |
| 7.1.12     | Infraestructura Vial .....                                                                              | 59        |
| <b>7.2</b> | <b>DIAGNOSTICO DE VIVIENDA.....</b>                                                                     | <b>60</b> |
| 7.2.1      | Normas De Edificación Del Área Residencial De Vivienda Popular .....                                    | 60        |
| 7.2.2      | Políticas Generales De Vivienda .....                                                                   | 61        |
| 7.2.2.1    | Estimación De Requerimientos De Áreas Residenciales Y De Vivienda                                       | 62        |
| 7.2.2.2    | General Y De Vivienda De Interés Social En La Cabecera Municipal                                        | 62        |
| 7.2.2.3    | Requerimientos de vivienda a futuro. ....                                                               | 62        |
| 7.2.3      | Normas de edificación del área residencial.....                                                         | 64        |
| 7.2.4      | Normas Particulares Para Conjuntos Residenciales.....                                                   | 65        |
| 7.2.5      | Caracterización De Áreas De Expansión Urbanística .....                                                 | 66        |
| 7.2.5.1    | El Suelo De Expansión Urbana .....                                                                      | 66        |
| 7.2.5.2    | La demanda de suelo urbano para la expansión. ....                                                      | 67        |
| 7.2.6      | Las áreas de expansión propuestas .....                                                                 | 69        |
| 7.2.6.1    | Área de Expansión del Norte.....                                                                        | 69        |
| 7.2.6.2    | Área de Expansión del Occidente .....                                                                   | 71        |
| 7.2.6.3    | Área De Expansión Del Suroriente .....                                                                  | 77        |
| 7.2.6.4    | Área de Expansión del Oriente .....                                                                     | 78        |



|            |                                                                                                                                               |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>CAPITULO II. IDENTIFICAR LOS CRITERIOS O FACTORES RELEVANTES QUE INCIDEN EN LA LOCALIZACIÓN DE UNIDADES RESIDENCIALES .....</b>            | <b>85</b>  |
|            | <b>FUERZA LABORAL O MANO DE OBRA .....</b>                                                                                                    | <b>89</b>  |
|            | <b>DESARROLLO DEL LUGAR Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO .....</b>                                                                                | <b>89</b>  |
| <b>9</b>   | <b>CAPITULO III- APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA MULTICRITERIO AHP-TOPSIS PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS CRITERIOS RELEVANTES IDENTIFICADOS.....</b> | <b>91</b>  |
| <b>9.1</b> | <b>Identificación De Las Alternativas De Localización. ....</b>                                                                               | <b>92</b>  |
| <b>10</b>  | <b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA HERRAMIENTA MULTICRITERIO PROPUESTA.....</b>                                       | <b>102</b> |
| <b>11</b>  | <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                                                                                                   | <b>103</b> |
| <b>12</b>  | <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                                                                                                     | <b>105</b> |
| <b>13.</b> | <b>ANEXOS .....</b>                                                                                                                           | <b>109</b> |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1.</b> Proyecciones Municipio de Zarzal Valle Años 2008-2012.....                                | 49  |
| <b>Tabla 2.</b> Familias y Personas por Vivienda y Déficits 1993 -1998 Zarzal Cabecera.<br>.....          | 62  |
| <b>Tabla 3.</b> Requerimiento de Vivienda 2000 - 2012 Zarzal Urbano .....                                 | 63  |
| <b>Tabla 4.</b> Estimación de espacio recreativo a 2012 en Hectáreas y m/hab.<br>Cabecera Municipal. .... | 68  |
| <b>Tabla 5.</b> Requerimiento de vivienda que Generan Demanda Área Urbana 2000 –<br>2012. ....            | 68  |
| <b>Tabla 6</b> Cálculo tamaño de la muestra .....                                                         | 81  |
| <b>Tabla 7.</b> Escala de Importancia Relativa (Según Saaty 1980) .....                                   | 93  |
| <b>Tabla 8.</b> Categorización de criterios y alternativas .....                                          | 94  |
| <b>Tabla 9.</b> Matriz de Comparación Pareada de Criterios. ....                                          | 95  |
| <b>Tabla 10.</b> Matriz Normalizada De Criterios .....                                                    | 95  |
| <b>Tabla 11.</b> Vector De Prioridad De Criterios.....                                                    | 96  |
| <b>Tabla 12.</b> Coeficiente De Consistencia De Criterios .....                                           | 96  |
| <b>Tabla 13.</b> Matriz De Decisión. Resultado De Comparación De Criterios Y<br>Alternativas.....         | 97  |
| <b>Tabla 14.</b> Matriz Normalizada Ponderada .....                                                       | 99  |
| <b>Tabla 15.</b> Soluciones Positivas Y Negativas Para Cada Criterio.....                                 | 100 |
| <b>Tabla 16.</b> Medidas De Distancia A La Solución Ideal .....                                           | 100 |
| <b>Tabla 17.</b> Proximidad Relativa A La Solución Real.....                                              | 101 |

## LISTA DE ILUSTRACIONES

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Mapa del municipio de Zarzal Valle del Cauca.....          | 43 |
| Ilustración 2. Mapa del municipio Zarzal Valle del cauca .....                   | 47 |
| Ilustración 5. Mapa Zona de expansión N° 1 Barrio Quindío Vía al cementerio .... | 73 |
| <b>Ilustración 10.</b> Resultado de consulta al grupo de expertos .....          | 90 |
| <b>Ilustración 11.</b> Alternativas de Localización.....                         | 92 |

## **LISTA DE ANEXOS**

|                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Anexo 1. Documento Técnico de soporte PBOT.....</b>                                                      | <b>109</b> |
| <b>Anexo 2. Zona urbana y Zonas de expansión.....</b>                                                       | <b>109</b> |
| <b>Anexo 3. Encuesta para la localización de unidades residenciales en el<br/>municipio de zarzal .....</b> | <b>109</b> |
| <b>Anexo 4. Aplicación de Herramienta metodológica AHP-<br/>TOPSIS.....</b>                                 | <b>109</b> |

## RESUMEN

La investigación tiene como objetivo realizar un estudio acerca de los criterios de selección en el municipio de Zarzal, para dar solución a determinados problemas de localización, de la unidad residencial. En este trabajo se presenta una metodología basada en la perspectiva del cliente al momento de invertir en un inmueble implementando HERRAMIENTAS MULTICRITERIO TALES COMO EL método AHP (Analytic Hierarchy Process) Proceso Analítico Jerárquico Y método TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), en las que se contemplan diversas alternativas dentro del municipio, con la finalidad de proporcionar a los decisores un acercamiento confiable y que integre criterios cuantitativos y cualitativos que permita establecer una buena ubicación para que ella contribuya a la generación de rentabilidad, competitividad y productividad a los empresarios.

BITÁCORA ARQUITECTURA es una empresa dedicada al desarrollo de proyectos integrales de arquitectura sostenible, en el campo de la vivienda, poseen una amplia experiencia en la formulación, construcción, diseño e interventoría de todas sus modalidades a saber: vivienda unifamiliar y multifamiliar, construcción en sitio propio y mejoramiento.

A partir de la información que se obtendrá con el diagnostico en el municipio de Zarzal, Valle del Cauca, en sus diferentes alternativas de decisión y la respectiva identificación de factores relevantes que inciden en la localización de la unidad residencial, mientras se identifiquen los criterios de decisión pertinentes. Teniendo como objetivo principal la determinación de una buena ubicación para la unidad residencial, para lo cual se aplicará a la investigación los métodos AHP y TOPSIS, los cuales generaran diversas alternativas basadas en la opinión de un grupo de expertos que facilite el proceso de toma de decisiones en la ubicación estratégica de la urbanización para los dueños de la empresa y en especial para sus habitantes.

## INTRODUCCIÓN

La humanidad como especie debe en gran medida su subsistencia y desarrollo a pequeños hallazgos que a lo largo de su historia le han dado la seguridad y han satisfecho los requerimientos y necesidades, que tuvo que enfrentar en el proceso de adaptación a este enorme, inhóspito y sin duda alguna peligroso planeta, el fuego que le brindo una mejor alimentación, la caza y recolección de frutos que otorgo provisiones, el trabajo mancomunado y por supuesto el más relevante que le proporcione albergue, seguridad y con el cual dio solución a los embates por parte de la naturaleza, esos refugios cavernícolas adornados por fogatas, utensilios artesanales y pinturas rupestres (Diccionario de la Lengua Española, 2005), significaron el inicio de lo que sería uno de los más grandes alcances del hombre.

En relación con lo anterior, se puede inferir en el proceso evolutivo de la vivienda y la incidencia que tuvo en el desarrollo de las tribus (Diccionario de la Lengua Española, 2005), sin embargo, el oriente de la siguiente investigación está dada por entender los parámetros que convergen en la construcción y de los cuales sus factores inciden en la generación de vivienda en el ámbito local, para lo cual se tratara un poco de como fue el paso desde que el hombre habito las cavernas hasta las viviendas de hoy y como son estas referente de las personas que en ellas habitan, pasando por las chozas que poseían formas y materiales de acuerdo a su ubicación geográfica, pasando por rusticas construcciones en piedra y lodo, las imponentes pirámides de Egipto que hoy día continúan siendo un enigma para la ingeniería y que han inspirado durante milenios historias, mitos y poesías que circulan el mundo, y que con la invención de artefactos más convencionales (acero, ladrillo, concreto, entre otros) y que su inserción en la construcción han generado nuevas expectativas en esta rama; y que continua haciéndose cada vez más livianos, resistentes y que se enmarcan en un ambiente de duración que es garante de que cada momento en la historia de la vivienda y el hombre hará el nexo más estrecho y que será definitivamente mejor cada vez.

En la actualidad las discusiones en el campo de las investigaciones urbanas sobre el proceso de crecimiento de las ciudades y el crecimiento poblacional *han estado marcadas por la crítica hacia los cambios en la forma de vida urbana, la calidad de vida, la seguridad y el confort* (La Calidad De Vida Desde La Perspectiva Latinoamericana., 2000, pág. 163).

Ahora bien, la construcción de vivienda tiene unos atenuantes que son los que conciben los diferentes escenarios para la construcción del hogar para las familias entre las que se cuentan características concretas el clima, el terreno, en los materiales disponibles, en las técnicas constructivas y de numerosos factores

simbólicos como la clase social o los recursos económicos de sus propietarios (Loaiza).

En tanto, que la investigación que se realizará, aborda las diversas incidencias que convergen a la formación de áreas construidas a partir de la agregación de un conjunto cerrado, en el municipio de Zarzal como un modelo de urbanización que asemeja la forma urbana contemporánea y ha marcado rasgos en la conformación de la estructura urbana de la ciudad, y de la convivencia de familias en urbanizaciones para el desarrollo arquitectónico y de cómo su desarrollo es pilar en la solución de los inconvenientes de infraestructura para municipios en proceso de expansión territorial.

## **1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

El siguiente trabajo de localización está enmarcado dentro del programa de los procesos de investigación, propio de la facultad de administración de empresas de la Universidad del Valle.

### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 Antecedentes**

En el periodo prehispánico se destaca la Ciudad Perdida o Buritaca, construida sobre una base de terrazas hechas de piedras en las montañas de la Sierra Nevada de Santa Marta construida por los indígenas de la cultura los Tayronas.

Los españoles introdujeron el estilo barroco en las construcciones del nuevo mundo, caracterizado por la abundancia ornamental tanto dentro como por fuera de las edificaciones religiosas principalmente. Durante éste período se destacó el arquitecto alemán Simón Schenherr, quien construyó iglesias de estilo barroco como; la iglesia de los jesuitas en Cartagena de Indias y la iglesia de La Encarnación en Popayán.

Durante los primeros años de la época republicana de Colombia, la arquitectura fue influenciada por el estilo republicano europeo urbano para vivienda y monumentos (Escobar, 2010).

En el municipio de Zarzal, las primeras fundaciones corresponden al año 1.783 en las haciendas vecinas y circunscritas a la zona llamada Pueblo Viejo y que no pasaba de unas 80 habitaciones en su mayoría casas de bahareque y techo de paja. hacendados, empleados y servidores, negociantes, peones, se fueron agrupando en el sector llamado “Pueblo Viejo”, hoy Barrio Bolívar, el 9 de Enero de 1.783 don Pedro Sánchez de Hoyos vendió al señor don Antonio Mazuera la hacienda de “LAS LAJAS”, dentro de sus tierras queda hoy parte de la población. De la venta hubo reserva del globo denominado “EL ZARZAL”, porque existía mucha zarza, antes se había vendido a los señores Antonio y José Joaquín Libreros, y José Arana. Se construyeron casas de bahareque con techos de paja, se edificó una capilla de paredes de bahareque y techo de palmicha, se celebraba misas el padre Manuel Antonio Irurita. En 1.809 existía ya una población importante, En Mayo de 1.823 se implantó el culto patronal de Nuestra Señora de Las Mercedes. Zarzal llevó este nombre hasta 1.850 y de este año en adelante se llamó Libraida. En 1.857 volvió al primitivo nombre. En 1.840 era Municipio. Paso a ser aldea en 1.857, y Villa en 1.871. El 12 de Febrero de 1.909, por decreto



Nacional No 155 firmado por presidente de la Republica de Colombia General Rafael Reyes. Volvió a tener la categoría de Municipio que conserva hasta hoy (Alcaldía Municipal de zarzal, 2012).

Bitácora Arquitectura fue constituida legalmente en el año 2007 por iniciativa de los Arquitectos Juan Carlos y Rodolfo Padilla, logrando asociar la experiencia y el conocimiento de un grupo de profesionales de las áreas de la arquitectura y la administración que soportan las actividades de la empresa, con el objetivo de dar respuesta al desarrollo de proyectos integrales de arquitectura sostenible en busca de la satisfacción de nuestros clientes y el logro de una influencia positiva en el entorno.

En este mismo orden de ideas, el campo de la vivienda de interés social, posee una amplia experiencia en la formulación, construcción, diseño e interventoría de todas sus modalidades a saber: vivienda unifamiliar y multifamiliar, construcción en sitio propio y mejoramiento (Bitacora Arquitectura, 2015).

En relación con lo anterior, observando los antecedentes de construcción tanto en Colombia como en el municipio de Zarzal, este contará con una nueva experiencia y forma de vida con esta nueva alternativa de vivienda, en el municipio se implementará un estilo de vida diferente, se encuentra la seguridad que buscan las personas al momento de comprar una vivienda, lugares de esparcimiento mientras favorece el desarrollo integral de ser humano.

Además, las necesidades se vuelven dominantes, que son las relacionadas con la seguridad del individuo, en ausencia de seguridad física y la ausencia de seguridad financiera o económica, pueden ser un foco de estrés, por lo que el individuo busca satisfacer esas necesidades que son: Seguridad física (un refugio que nos proteja del clima) y de salud (asegurar la alimentación futura), Seguridad de recursos (disponer de la educación, transporte y sanidad necesarios para sobrevivir con dignidad), Necesidad de proteger tus bienes y tus activos (casa, dinero, auto, entre otros), Una red de protección contra accidentes y enfermedad (Economyproject, 2015)

Para el Municipio de Zarzal es fundamental la definición de un oriente que encamine el desarrollo de programas de vivienda de interés social encaminados en la gestión de propuestas que suplan los déficits internos del municipio en cuanto a vivienda digna se refiere, para el logro de dicho propósito, se requiere el establecimiento de políticas públicas que sirvan de entramado para el desarrollo de unidades habitacionales que converjan a la satisfacción de los requerimientos sociales, por parte de la creciente población zarzaleña; además, que este acompañada de estrategias que permitan determinar el manejo del suelo y las condiciones urbanísticas que requieren este tipo de desarrollo, igualmente, de un

control y manejo cuidadoso que evite convertirse en un factor de crecimiento desordenado y desbordado del municipio.

En relación con lo anterior, se debe gestar como objetivo principal de dicha política, que se oriente a la construcción de una mejor condición de calidad de vida para los usuarios de este arquetipo de vivienda y que esté sujeta a las disposiciones establecidas por el gobierno nacional, de conformidad con los análisis realizados a nivel interno, su plan de desarrollo, y lo consignado en el PBOT; el municipio denota actualmente con un déficit de vivienda de interés social alto, cuenta con barrios en condiciones marginales, o asentados en zonas de riesgo no mitigables, invasiones y otros flagelos anexos a la posesión de residencia, que requieren de acciones urgentes que permitan mejorar las condiciones de vida de la población en esta municipalidad.

De igual manera, dichas características atienden a la condición humana de cada individuo, y su presencia se hace notoria en efecto de la consecución de la satisfacción de las necesidades propias del ser (Teoría de la personalidad Abraham Maslow, 2003), que por su naturaleza intangible no se tomaban en cuenta en los ámbitos sociales históricos del municipio; ahora, la colectividad contemporánea consiente de que el individuo en su entorno requiere de salvaguardarse como principal aspecto psicológico y antropológico de seguridad, y que responde a la sinergia generada por el entorno en términos de agregados de carácter psicológico, social, económico y familiar; se procura de ello con el fin de obtener un mejor nivel de vida.

Entre la adquisición más importante para las familias hoy, está la adquisición de vivienda, se encuentra desde la vivienda de interés social, unidades residenciales (con amplias zonas verdes, piscina, salón social, vigilancia, entre otros) que permita mejorar el estilo de vida. Sin embargo, zarzal en la actualidad carece con este tipo de construcciones que permita a las familias zarzaleñas satisfacer, cumplir ciertos requisitos que tienen en el momento de adquirir vivienda.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Municipio de Zarzal Valle del Cauca, se ubica una población, en la que prevalecen las raíces afro-descendientes que arribaron por la costa pacífica y mezclas de esta con mestizos que desde finales del siglo XVIII (Alcaldía Municipal de Zarzal Valle, 2012) se ubican en esta planicie, y que se han caracterizado por amplios terrenos construidos, grandes espacios al interior de las construcciones con el objetivo de contrastar y contrarrestar el cálido clima de la región. La situación planteada, conllevó a la aparición de los asentamientos irregulares, lo cual generó un importante déficit habitacional y poco orden de infraestructura de carácter histórico, también, el crecimiento demográfico y la expansión del área del municipio urbanizada, debe ser paralela a los requerimientos de la población, su territorio y los demás atenuantes adjuntos a la construcción de vivienda que hoy difieren de los objetivos propuestos y más aun de los requeridos.

Bitácora Arquitectura en búsqueda de cubrir las necesidades del pueblo zarzaleño, ha ubicado sus proyectos habitacionales estratégicamente, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- El costo del metro cuadrado
- La potencial unidad residencial esté dentro del perímetro sanitario para la instalación de los servicios públicos.
- El uso de suelo sea residencial.
- En el caso particular de la constructora, el lote debe tener como mínimo 15.000 metros cuadrados y la forma del lote, donde el número de viviendas a construir debe generar un punto de equilibrio en las ventas.
- Proximidad a otras áreas construidas y vías de acceso con cercanía a los centros de abastecimiento y transporte.

### **2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los “criterios de selección “para la adquisición de vivienda en el municipio de Zarzal, de tal forma que contribuya al proceso de toma de decisiones para la localización y construcción de unidades residenciales?

### **2.2 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el objetivo relacionado con la estrategia de localización de unidades residenciales del municipio objeto de estudio?

¿Cuáles son los criterios de selección que se deben considerar para la localización de unidades residenciales?

¿Cuáles son las características relevantes de las alternativas de localización de unidades residenciales en el municipio de Zarzal?

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

Establecer una propuesta metodológica multicriterio que contribuya al proceso de toma de decisiones en la localización estratégica de unidades residenciales en el municipio de Zarzal Valle del Cauca.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- ✓ Realizar una caracterización de las alternativas de localización para unidades residenciales.
- ✓ Identificar los criterios o factores relevantes que inciden en la localización de unidades residenciales.
- ✓ Aplicar una herramienta multicriterio que permita integrar los criterios relevantes identificados.
- ✓ Analizar los resultados obtenidos de la herramienta multicriterio propuesta.

## 4 JUSTIFICACIÓN

La demanda de vivienda en el Valle del Cauca ha crecido de manera vertiginosa, debido principalmente a la explosión demográfica, aspecto al que no escapa el municipio de Zarzal y al que se suman atenuantes como la proximidad al área de actividad industrial, su ubicación geográfica, que resulta ser neurálgica para el desarrollo de las actividades comerciales y transporte en la región, en tanto, que sea progresivo y creciente la demanda de vivienda para las nuevas familias tanto locales como foráneas que arriban a la ciudad con fines de radicarse; sin embargo, por aspectos antropológicos, topográficas y orográficos, entre otros; no densa su población en superficies más reducidas en la que se omite o exime de optar por construcciones verticales que aminorarían el efecto expansivo de territorio: Por ésta razón, la empresa BITACORA ARQUITECTURA S.A.S ha identificado la necesidad de desarrollar un proyecto que proporcione soluciones que converjan a estas exigencias en las que priman el acceso a todos y la habitabilidad.

En este proyecto se propone una alternativa que contribuya al desarrollo de la localización y construcción de vivienda para el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, así como la conservación del medio ambiente y en la que se vinculan prácticas y políticas económicas, que se ajustan a nivel social, cultural y económico para los individuos emplazados en el entorno. Con base en lo anterior, se establece una propuesta que brinde soluciones de fondo dentro de las posibilidades, ofreciendo una vivienda cómoda, y basado en la epistemología propia del zarzaleño, su naturaleza y expectativas, para la cual se realizarán encuestas que sustenten dicha premisa. Además, de ser pilar en el desarrollo de nuevos proyectos de construcción para la empresa.

## 5 MARCO REFERENCIAL

### 5.1 MARCO TEÓRICO

Con el fin de abordar los apartes teóricos aplicables a los temas que serán tratados en este proyecto, se hace relevante, destacar aquellas que por su relación directa con el mismo y la importancia en el proceso administrativo servirán como eje transversal para la realización de la asesoría y consultoría en la empresa BITÁCORA ARQUITECTURA S.A.S.

#### 5.1.1 Teoría Clásica.

**HENRY FAYOL**(FAYOL): (1841-1925), Creador de la **Teoría Clásica**, nació en Constantinopla y falleció en París. Fue uno de los principales contribuidores al enfoque clásico de la Administración. Se graduó en ingeniería de minas a los 19 años en 1860, ingreso a una empresa metalúrgica y carbonífera donde desarrolló toda su carrera. Expuso sus ideas en la obra *Administración Industrial y General (Francia 1916)* y desarrollo todo un modelo administrativo de gran rigor para su época.

Fayol define el acto de administrar como *planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar*. Estos elementos que constituyen el proceso administrativo se hallan presente en cualquier actividad del administrador y en cualquier nivel o área de actividad de la empresa (Idalberto, 2006).

- **Planeación:** avizorar el futuro y trazar el programa de acción.
- **Organización:** construir las estructuras material y social de la empresa.
- **Dirección:** guiar y orientar al personal.
- **Coordinación:** enlazar, unir y armonizar todos los actos y esfuerzos colectivos.
- **Control:** verificar que todo suceda de acuerdo con las reglas establecidas y las órdenes dadas.

Es mencionado Fayol no solo porque sus aportes fueron de gran importancia, le dieron un orden y una estructura a la función de administrar, (el hombre correcto en el sitio correcto) que hace alusión a la búsqueda de la persona idónea tanto del cargo como de la empresa, ya que su teoría es indispensable para comprender los principios de la administración moderna. Determinando las bases para la óptima implementación de organizar como función primaria de las actividades propias de administrar.

### 5.1.2 Las cinco fuerzas de Porter

**Michael Porter:** (1947, Ann Arbor, Michigan) es profesor de la Harvard Business School (HBS) y autoridad global reconocida en temas de estrategia de empresa, desarrollo económico de naciones y regiones, y aplicación de la competitividad empresarial a la solución de problemas sociales, de medio ambiente y de salud. Es presidente del Institute for Strategy and Competitive ness de la HBS, y también dirige el programa de dicha institución de la Universidad de Harvard dedicado a nuevos CEOs y presidentes de grandes corporaciones.

Desde una orientación primera a temas de competitividad, con innovaciones tan importantes como la cadena de valor, el modelo de las cinco fuerzas, los clúster, los grupos estratégicos o los conceptos mismos de ventaja competitiva y estrategia, Porter ha ido poniendo cada vez más el foco en el entorno social de compañías y corporaciones, siempre desde esa orientación competitiva. Fruto de ello, durante estas dos primeras décadas del siglo, son sus aportaciones relativas a responsabilidad social y valor compartido.

Los trabajos de Porter han recibido el reconocimiento de numerosos gobiernos, corporaciones y círculos académicos. Destacado en varios rankings como el más influyente experto académico en dirección de empresas y competitividad, Porter es considerado como el padre de la estrategia empresarial actual.

- **Poder de negociación de los Compradores o Clientes:** Si en un sector de la economía entran nuevas empresas, la competencia aumentará y provocará una ayuda al consumidor logrando que los precios de los productos de la misma clase disminuyan; pero también, ocasionará un aumento en los costos ya que si la organización desea mantener su nivel en el mercado deberá realizar gastos adicionales.
- **Poder de negociación de los Proveedores o Vendedores:** El “poder de negociación” se refiere a una amenaza impuesta sobre la industria por parte de los **proveedores**, a causa del poder que éstos disponen ya sea por su grado de concentración, por la especificidad de los insumos que proveen, por el impacto de estos insumos en el costo de la industria, etc. Por ejemplo: las empresas extractoras de petróleo operan en un sector muy rentable porque tienen un alto poder de Negociación con los clientes. De la misma manera, una empresa **farmacéutica** con la exclusiva de un medicamento tiene un poder de negociación muy alto. La capacidad de negociar con los proveedores, se considera generalmente alta por ejemplo en cadenas de supermercados, que pueden optar por una gran cantidad de proveedores, en su mayoría indiferenciados.

- **Amenaza de nuevos entrantes:** Mientras que es muy sencillo montar un pequeño negocio, la cantidad de recursos necesarios para organizar una industria aeroespacial es altísima. En dicho mercado, por ejemplo, operan muy pocos competidores, y es poco probable la entrada de nuevos actores.
- **Amenaza de productos sustitutos:** Como en el caso citado en la primera fuerza, las patentes farmacéuticas o tecnologías muy difíciles de copiar, permiten fijar los precios en solitario y suponen normalmente una muy alta rentabilidad. Por otro lado, mercados en los que existen muchos productos iguales o similares, suponen por lo general baja rentabilidad.
- **Rivalidad entre los competidores:** Más que una fuerza, la rivalidad entre los competidores viene a ser el resultado de las cuatro anteriores. La rivalidad entre los competidores define la rentabilidad de un sector: cuanto menos competido se encuentre un sector, normalmente será más rentable y viceversa. Se hace relevante el aporte de Michael Porter a consecuencia de la necesidad explícita de realizar un análisis integral de la empresa, para evidenciar su participación y nivel de la misma en el entorno en que realiza sus actividades, mientras sirve de plataforma teórica para el diseño y construcción de los demás elementos que competen al direccionamiento estratégico.

**HENRY MINTZBERG:** es un académico internacionalmente reconocido y autor de negocios y gestión; escribe prolíficamente en las áreas de gestión y estrategia de negocios. Su trabajo inicial, *The Rise and Fall of Strategic Planning*, critica algunas de las prácticas del planeamiento estratégico actuales y es considerada lectura requerida para cualquiera que seriamente desee considerar tomar un rol de definición de estrategias dentro de su organización.

Es miembro de la Strategic Management Society. Mintzberg maneja dos programas que el mismo ha diseñado para enseñar su enfoque alternativo de management y planificación estratégica en McGill University:

International Masters in Practicing Management (I.M.P.M.) en asociación con McGill Executive Institute. International Masters for Health Leadership (I.M.H.L.).

Es dueño y fundador de Coaching Ourselves International, empresa privada que utiliza el enfoque alternativo de Mintzberg para el desarrollo empresarial aplicado directamente al sitio de trabajo. Actualmente está casado con Sasha Sadilova y tiene dos hijas, Susie y Lisa de un anterior matrimonio.

En su teoría Estrategia Organizacional, Mintzberg, plantea que la estrategia de una organización debe ser apropiada para sus recursos, objetivos y circunstancias



ambientales. Un objetivo de la estrategia corporativa es poner a la organización en posición para realizar su misión con eficacia y eficientemente. Una buena estrategia corporativa debe integrar las metas de una organización, las políticas, y la táctica en un todo cohesivo.

Lo anterior se realiza en la Formulación y puesta en práctica de la estrategia, donde la empresa debe desarrollar sus declaraciones de Visión (vista a largo plazo de un futuro posible), de Misión (el papel que la organización se da sí mismo en la sociedad), de los objetivos corporativos, así como también el establecimiento de una estructura funcional (Planeación Estratégica Según Mintzberg, 2007).

Se hace referencia a Mintzberg, debido, a que su teoría permite la producción de escenarios internos acorde con su visión de futuro, y por consecuencia del desarrollo temático de este proyecto, se procura generar una base sólida en el que la empresa pueda formular estrategias en las que propenda por el mejoramiento y avance de las actividades propias de su razón de ser.

## **STRATEGY SAFARI**

Henry Mintzberg - Joseph Lempel - Bruce Ahlstrand –

Aunque de alguna manera visitada por todo ejecutivo que se precie, la estrategia y su proceso de formación para la gran mayoría sigue siendo territorio desconocido. No obstante, desde cualquier puesto gerencial se la habrá visto evolucionar con la época, adoptando y descartando con igual convicción cada nueva teoría o enfoque metodológico. Asociado a menudo con la forma y no con el fondo, el proceso de formación de la estrategia fue objeto de estudio de la teoría del management desde su nacimiento. Planeamiento estratégico, análisis FODA, proyección de escenarios, el concepto de visión y la teoría del juego son algunos de los conceptos que en las últimas décadas se han sumado eclécticamente en la práctica de la dirección estratégica. Con o sin consultor de soporte, directores y gerentes los han usado con mayor o menor éxito y han contribuido con la experiencia a corroborar, refutar o adaptar las premisas teóricas. En este "cuaderno de viaje", tres especialistas en estrategia, puestos a observar la teoría a la luz de la realidad empresarial, describen sus impresiones del paisaje. Las organizaron en diez "escuelas" agrupadas en tres grandes tipos. Las descriptivas se limitaron a ordenar lo "visible". Las prescriptivas empezaron a ocuparse del contenido y la más ecléctica, y por ello única en el grupo, reconoció que no todo es como debe ser ni lo que debe ser alguna vez llega a ser. En ese camino más de un gerente se sentirá representado. Y los que no se reconozcan contarán con herramientas para armar el rompecabezas del proceso que siguen a la hora de diseñar su estrategia, y detectar las piezas que faltan. Henry Mintzberg es profesor en el Insead, Fontainebleau, y en la Universidad McGill de Montreal, Canadá. Joseph Lempel tiene a su cargo la cátedra de Management estratégico en la

Universidad de Saint Andrews, y Bruce Ahlstrand es profesor en la Universidad de Trent, Canadá.

En busca de un elefante al que nadie ha visto completo, empezaremos un safari por las diez escuelas de management que trataron de describir el proceso de formación de la estrategia, una bestia de la que todos hablan pero que sólo han observado por partes. Esas diez escuelas pueden agruparse en prescriptivas —las tres primeras— y descriptivas, las seis siguientes. La última, la escuela de la configuración, es dueña absoluta de su categoría. Una visión integradora que procura acercarse a lo que termina siendo un elefante completo.

### **La escuela del diseño**

La estrategia como proceso de concepción

Las premisas

La formación de la estrategia es un proceso deliberado de pensamiento consciente.

La responsabilidad de ese control y carácter consciente es del CEO.

El modelo de formación de la estrategia debe ser simple e informal.

La mejor estrategia resultará de la aplicación del modelo al caso particular: lo importante en su formulación es evaluar la situación específica y aplicar el proceso corrector para formularla.

El proceso de diseño está completo cuando la estrategia se formula como perspectiva.

### **La estrategia debe ser explícita.**

La estrategia debe implementarse una vez formulada por completo. Consistente con los principios clásicos de racionalidad —al diagnóstico sigue la prescripción y sólo entonces llega la acción—, esta escuela separaba claramente el pensamiento de la acción. Por lo tanto, si la estructura sigue a la estrategia deberá reformularse con cada cambio estratégico

### **La escuela del planeamiento**

La estrategia como proceso forma. Algunos desarrollos recientes Más allá de las variaciones sobre el modelo central, hubo algunos desarrollos posteriores específicos. La ya mencionada planificación de escenarios, por ejemplo, aun asumiendo que el futuro es impredecible, procura, especulación mediante, definir una variedad de entornos probables. Un ejercicio que puso de moda la Royal Dutch

UBA-FCE-Dirección General (459-13)

Shell a mediados de los '80. Aun cuando ninguno de los escenarios se ajuste completamente a la realidad, la actividad en sí resulta estimulante. Por su parte, aunque muchos lo consideren autónomo, los alcances del control estratégico son idénticos a los de la planificación estratégica. Se lo incluye entre los tres estilos de elaboración de estrategias de las grandes corporaciones: una versión híbrida que combina la promoción de los intereses corporativos del planeamiento estratégico —todo se resuelve en la casa matriz— y la autonomía de las unidades de negocios típica del control financiero en el que el presupuesto es la herramienta de control.

### **La escuela del posicionamiento**

La estrategia como proceso analítico. También ganó popularidad por esta época la teoría del juego. Desarrollada inicialmente por Von Newman y Morgenstern en 1947 para el análisis de la política nuclear de las superpotencias durante la guerra fría, ya había sido usada en economía cuando la descubrió la estrategia. Como los países, las empresas a veces se encuentran en situaciones en las que la competencia sin límites produce perjuicios a todos: es preferible la cooperación. Aunque transformar el juego de suma cero en un juego de suma positiva, o "ganador-ganador", no se logra si no se usan otras estrategias. Brandenburger y Nalebuff en un artículo que escribieron en 1995 pusieron el ejemplo de la industria automotriz norteamericana, que se debatía en el vicioso ciclo de la guerra de precios hasta que General Motors decidió quebrarlo con una tarjeta de crédito que garantizaba a sus usuarios un descuento en compras futuras de automóviles de GM. Otros la siguieron asumiendo, lo que en esta teoría se llama compromisos creíbles; en este caso, competir por la lealtad del cliente y no por el UBA-FCE-Dirección General (459-13) aumento de las ventas en el corto plazo. Aunque contempla una serie de estrategias posibles, en realidad, la teoría del juego no ayuda al estratega a resolver sino a pensar.

### **La escuela entrepreneur**

La estrategia como proceso visionario. Según esta escuela, descriptiva, la organización es el resultado de los dictados del líder y el entorno o medio, es decir, el terreno de maniobras en el que se mueve. El concepto central de esta escuela es la visión: una representación mental de la estrategia, creada o, al menos, expresada por el líder. Esa visión sirve como inspiración y como idea fuerza para la acción. Es una imagen antes que un plan completamente articulado, por lo que se mantiene flexible de modo tal que el líder pueda adaptarla en función de la experiencia.

## **La escuela cognitiva**

La estrategia como proceso mental Para comprender la visión estratégica y la forma en que se desarrollan las estrategias se hizo necesario hurgar en la mente del estratega, es decir, entrar en el campo de la psicología cognitiva. Los estrategas en su mayoría son autodidactas: arman su estructura de conocimiento y esquemas de pensamiento a partir de la experiencia directa. Esa experiencia los transforma, el entrepreneur modifica su conducta en consecuencia, con lo cual reformula la experiencia subsiguiente, para reiniciar así el ciclo. El análisis de esta dualidad conocimiento/experiencia abre dos líneas dentro de la escuela. Una, más positivista, considera al procesamiento y estructuración del conocimiento, un esfuerzo para producir algún tipo de reproducción objetiva del mundo: como una cámara que revela el mundo, acercando y alejando el objetivo según el criterio del dueño. La otra, más subjetiva, asocia la estrategia con una interpretación del mundo: una creación de la mente a partir de lo que vio afuera.

## **La escuela del aprendizaje**

La estrategia como proceso emergente si el mundo de la estrategia es tan complejo, ¿cómo hacen los estrategas para crear estrategias? Aprenden con el tiempo. Se podría decir que esta escuela se inició con la publicación de *The Science of 'Muddling Through'* (La ciencia de "salir del paso"), de Charles Lindblom. Allí sugería que el diseño de políticas públicas no era un proceso prolijo y controlado sino uno por demás desordenado, por el cual los funcionarios trataban de manejar un mundo que sabían era demasiado complejo para ellos. Al decirlo violó todas las premisas del management "racional" pero describió claramente una realidad que a todos les resultaba familiar. No obstante, fue James B. Quinn, con *Strategies for Change: Logical Incrementalism* (Estrategias para el cambio: incrementalismo lógico), quien le dio el puntapié inicial. La descripción se convertía en el eje de la escuela. Lo importante era saber cómo se forman las estrategias en las organizaciones, no cómo se formulan. Alguna vez se dijo que sólo se implementa el 10 por ciento de las estrategias que se conciben, para Porter una cifra "inflada". El problema era la escisión entre formulación e implementación, la disociación entre pensar y actuar, derivada del par secuencial estrategia/estructura. En realidad, las reorientaciones estratégicas efectivas rara vez se originan en un esfuerzo formal de planeamiento. Por el contrario, se trata de una suma de pequeñas acciones y decisiones individuales. Juntas, en el tiempo, estas acciones producen modificaciones importantes en el rumbo.

## **La escuela del poder**

La estrategia como proceso de negociación Esta escuela caracteriza a la formación de la estrategia como un proceso abierto de influencia, que pone el énfasis en el uso del poder y la política en la negociación. Poder significar aquí influencia más allá de lo económico, y política, la explotación de ese poder. Eso incluye tanto jugadas clandestinas para destruir a la competencia —un cartel, por

ejemplo—, como los más sanos acuerdos de cooperación. Las relaciones de poder no sólo rodean a la organización, también le dan forma. El "micro" poder se ocupa de los juegos políticos internos y el "macro" poder de los que juega la organización. La literatura sobre el tema, si bien no es demasiado vasta, ha crecido en los últimos tiempos, alrededor de los jointventures y las alianzas estratégicas.

### **La escuela cultural**

La estrategia como proceso colectivo El poder toma a la organización y la divide en fragmentos, la cultura hace de un conjunto de individuos una entidad integrada. La escuela cultural, que ve al proceso de formación de la estrategia enraizado en la fuerza social de la cultura, es el reflejo en el espejo de la escuela del poder. Mientras una se ocupa de analizar la influencia de la política interna en la promoción del cambio, la otra prefiere observar la función de la cultura en la preservación de la estabilidad, incluso en la resistencia activa frente a lo diferente. La cultura es un concepto conocido, central para los antropólogos, descubierto por la teoría del management en los '80 gracias al éxito de las empresas japonesas. Aunque copiaban sin descaro la tecnología estadounidense, hacían las cosas de otra manera. Todos señalaron a su cultura como responsable de la diferencia de resultados.

### **La escuela ambiental**

La estrategia como proceso reactivo Entre los actores centrales observados hasta ahora han participado todos menos uno que, si bien figura en todos los elencos, nunca asumió el rol protagónico: ese conjunto de fuerzas externas a la organización que los teóricos llaman entorno. En esta escuela, la tendencia es considerar a la organización como una entidad pasiva que sólo reacciona ante un entorno que fija la agenda. Equilibra la visión de la formación de la estrategia incorporando al entorno como una de las tres fuerzas centrales del proceso junto con el liderazgo y la organización, y obviamente, subordinando estos últimos a los dictados del primero. ¿Qué es el entorno? Esencialmente se lo delinea como un conjunto de dimensiones abstractas, esas fuerzas externas que "no son la organización".

### **La escuela de la configuración**

La estrategia como proceso de transformación Configuración y transformación son las dos caras de una misma moneda: si una organización adopta una configuración determinada, la formación de la estrategia es el proceso de pasar de una configuración a otra, es decir, de transformarse. Esos cambios de estado configuran modelos o tipos. Por ejemplo, las empresas nuevas, especialmente en industrias emergentes, tienden a depender del líder entrepreneur y de estrategias visionarias, y a operar estructuras simples. Esos modelos suelen responder a una secuencia o ciclo de vida organizacional. Esa misma empresa, a medida que la

industria madura, puede necesitar otro modelo, más estructurado. La función de la estrategia entonces es "sacudir" a la organización para que pueda pasar de un estado a otro. Para algunos el ciclo es progresivo, para otros, las transformaciones más dramáticas y hablan de turnaround o revitalización.

### 5.1.3 Teoría De La Jerarquía De Necesidades

La motivación es la jerarquía de necesidades de Abraham Maslow. Él presenta la hipótesis de que dentro de todo ser humano existe una jerarquía de las siguientes cinco necesidades.

- ✓ **Fisiológicas:** incluye el hambre, la sed, el abrigo, el sexo y otras necesidades corporales
- ✓ **De seguridad:** incluye la seguridad y protección de daños físicos y emocionales.
- ✓ *Sociales:* incluye afectos, la sensación de pertenencia, aceptación y amistad.
- ✓ **De Ego:** incluye factores internos de estima, como el respeto a uno mismo, la autonomía y los logros; y factores externos como el status, el reconocimiento y la atención.
- ✓ **De autorrealización:** el impulso de ser lo que se es capaz de ser; incluye el crecimiento, alcanzar el potencial de uno y la autosatisfacción.

A medida que se satisface cada una de estas necesidades en lo sustancial, el siguiente nivel de necesidades se vuelve dominante. En términos de la figura, el individuo sube por los escalones de la jerarquía. Desde el punto de vista de la motivación, la teoría indica que, aunque ninguna necesidad se satisface siempre, una necesidad que ha quedado en gran parte satisfecha ya no motiva. De manera que si uno desea motivar a alguien, de acuerdo con Maslow, necesita comprender en qué nivel de la jerarquía está en la actualidad, y enfocarse a la satisfacción de las necesidades en ese nivel o el siguiente superior.

Maslow separa las cinco necesidades en órdenes superior e inferior. Describió las necesidades fisiológicas y de seguridad como de **orden inferior**, y las sociales, de estima y de autorrealización como necesidades de **orden superior**. Esta diferenciación entre los dos órdenes se hizo a partir del criterio de que las necesidades de orden superior quedan satisfechas en lo interno, mientras que las necesidades de orden inferior quedan satisfechas predominantemente en lo externo.(Wordpress)

#### 5.1.4 Herramientas para la toma de decisiones

**Topsis (technique for order performance by similaritiy to idea solution):** El método TOPSIS es un modelo de decisión propuesto para ordenar preferencias por similitud a una solución ideal, es por tanto un método de ranking. Fue desarrollado por Hwang y Yoon en 1981 y mejorada por los propios autores en 1987 y 1992, también trabajaron Zeleny, Lai et al, García-Cascales y Lamata y muchos más.

TOPSIS es un método de decisión multicriterio de ordenación para identificar las soluciones de un conjunto finito de alternativas. El principio básico es que la alternativa elegida debe tener la menor distancia a la solución ideal positiva y la mayor distancia a la solución ideal negativa. Una solución ideal se define como una colección de puntuaciones o valores en todos los atributos considerados en la decisión, pudiendo suceder que tal solución sea inalcanzable. El vector compuesto por los mejores valores del j-ésimo atributo respecto de todas las alternativas posibles es quien recibe el nombre de “solución ideal positiva” (SIP); recíprocamente, la “solución ideal negativa” (SIN) será aquella cuyo vector contenga los peores valores en todos los atributos. El concepto intuitivo de alternativa ideal es que sería aquella que, sin dudarlo, siempre elegiría el decisor. De igual modo, la alternativa anti-ideal sería aquella que, sin dudarlo, nunca elegiría el decisor.

*El procedimiento de TOPSIS puede expresarse en una serie de pasos:*

- Paso 1:** Identificación de los criterios de evaluación.*
- Paso 2:** Generación de alternativas.*
- Paso 3:** Evaluación de las alternativas.*
- Paso 4:** Identificación del peso de los criterios.*
- Paso 5:** Construcción de la matriz de decisión con números difusos.*
- Paso 6:** La matriz de decisión normalizada asociada.*
- Paso 7:** Construcción de la matriz ponderada normalizada asociada*
- Paso 8:** Determinación de la solución ideal positiva y la solución ideal negativa, respectivamente.*
- Paso 10:** Cálculo de la proximidad relativa*
- Paso 11:** Establecimiento del orden de preferencias*
- Paso 12:** Defuzzificación*
- Paso 13:** Salida de valores lingüísticos.*

**Análisis jerárquico (AHP- ANALYTIC HIERARCHY PROCESS):** El Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP), propuesto por Saaty en 1980, se basa en la idea de que la complejidad inherente a un problema de toma de decisión con criterios múltiples, se puede resolver mediante la jerarquización de los problemas planteados. Este método puede considerarse, según la orientación

dada al mismo, de muy diversas maneras. Su contribución es importante en niveles operativos, tácticos y estratégicos, sirviendo para mejorar el proceso de decisión debido a la gran información que aporta y a la mejora en el conocimiento del problema. Se puede entender como: • Una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, incorporando en el modelo los aspectos tangibles e intangibles, así como el subjetivismo y la incertidumbre inherente en el proceso de toma de decisión. • Una teoría matemática de la medida generalmente aplicada a la influencia entre alternativas respecto a un criterio o atributo. • Una filosofía para abordar, en general, la toma de decisión. (gavilan, 2004)

### ***Axiomas Básicos***

Los axiomas básicos en los que se basa la teoría AHP son:

- Axioma de comparación recíproca
- Axioma de homogeneidad
- Axioma de independencia
- Axioma de las expectativas

### ***Metodología del Proceso Analítico Jerárquico***

Las etapas generales de la metodología AHP propuestas por Saaty en su formulación inicial son:

- **1 etapa)** Modelización
- **2 etapa)** Valorización
- **3 etapa)** Priorización y síntesis
- **4 etapa)** Análisis de sensibilidad

## **5.2 ESTADO DEL ARTE**

En el presente capítulo se presentan las diversas investigaciones relacionadas con el proyecto de localización de instalaciones, resaltando las diversas herramientas multicriterio que fueron empleadas por los diversos autores en la literatura.

En el trabajo de investigación realizado por Vaskoncelo (2005) titulado *El proceso de Análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores* el presente trabajo está orientado al análisis y comprensión de la aplicación del método conocido como proceso de análisis jerárquico (Analytic Hierarchy Process- AHP). Se muestran las bondades del método como herramienta para la toma de decisiones multicriterio, en los problemas que quieren incluir juicios y evaluaciones subjetivas de los criterios de decisión. Como caso práctico se presenta una aplicación del método de la selección de proveedor de la empresa Gráfica Comercial My E S.R.L. Una vez construido el modelo jerárquico, se realizan comparaciones de a pares



entre (criterios, subcriterios y alternativas) y se atribuyen valores numéricos a las preferencias señaladas por las personas involucradas, entregando una síntesis de las mismas mediante la agregación de esos juicios parciales. El proceso (AHP) hace notar que es una herramienta de integración de trabajo en equipo, se evidencia que sirve para evaluar y elegir proveedores de cualquier tipo de suministro.

De igual manera en el proyecto elaborado por Cock (2009); titulado: Diseño e implementación de una lúdica aplicada al problema de localización de una planta física, utilizando técnicas de análisis multicriterio, un algoritmo exacto y una técnica meta heurística. Este proyecto tiene como propósito abordar el problema de localización de una planta involucrando técnicas cualitativas y cuantitativas a través de una lúdica donde el participante tiene la oportunidad de intervenir de manera activa en el proceso. El problema de localización es abordado desde dos puntos de vista: primero como un modelo de programación multipropósito aplicando la técnica AHP. Complementado con un modelo matemático y una técnica meta heurística que se presenta como alternativa al modelo exacto. La dinámica de la lúdica pretende a través de dos ejercicios que el participante entre en contacto con un problema de localización de una planta de manufactura desde su fase de formulación y mediante una aproximación intuitiva pueda captar la complejidad del ejercicio y además apreciar la gran ayuda que proporciona la investigación de operaciones en la solución de este tipo de problemas. De esta manera los participantes llegan a inferir posibles soluciones factibles de buena calidad.

A través del estudio se llegó a la integración de un proceso que toma casos de modelos aplicados al problema de localización; integrando de tal manera que puede originar una nueva configuración no repetible, dando como resultado un modelo que integra técnicas AHP. Con un algoritmo exacto y lo contrasta con una técnica metaheurística.

En el artículo presentado por Medina, et al (2009) titulado *Localización de una planta industrial: Revisión crítica y adecuación de los criterios empleados en esta decisión*, describe la importancia de la localización de una instalación, porque esta tiene un gran impacto en los costos futuros de producción y en la organización. La técnica AHP permite tomar una decisión con una base razonable, comparando los parámetros elegidos para evaluar la localización definitiva de la instalación. Esta propuesta enfatiza la comparación utilizando índices que cuantifiquen las ventajas comparativas de lugares posibles de localización, dado un orden de prioridad (o factores de peso) a las variables que intervienen en la toma de decisión; y representan en forma indirecta los elementos del costo de producción. Para lograrlo se aplicará el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP), Al utilizar la técnica AHP se ha tratado de hacer más objetivo el proceso de evaluación de lugares alternativos para el emplazamiento definitivo. Ambos resultados son

suficientemente promisorios como para seguir avanzando en aspectos cuantitativos que derivan de este trabajo.

En el artículo presentado por Ramirez, Rengifo, y Gómez (2010), titulado: *Diseño de una metodología multicriterio para la priorización de proyectos de inversión del banco de proyectos de la Universidad del Valle* Se propone el uso de la herramienta Multicriterio AHP para la priorización de proyectos a ser financiados con recursos de Estampilla Pro-Univalle, con el objetivo de darle prioridad a proyectos de inversión presentados por las áreas administrativas al banco de proyectos de la Universidad del Valle BPUV, con el fin de recaudar eficientemente los recursos de las estampillas. Se emplearon herramientas multicriterio como la metodología AHP, apoyada por un grupo de expertos del BPUV. Se presenta entonces, una propuesta Multicriterio que utiliza el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Este modelo permite establecer un ranking, de manera que, si los dineros se agotan, se pueda tener la seguridad de haber seleccionado los proyectos de mayor trascendencia para la Universidad. Los resultados ilustran que se cumplió con el objetivo, por que lograron crear un método eficiente para la evaluación de proyectos de manera integrada a través de criterios cualitativos y cuantitativos permitiéndole al banco estandarizar dicho proceso y priorizar el análisis y asignación de los recursos de los proyectos.

Entre otras investigaciones realizadas utilizando herramientas multicriterio se encuentra la el trabajo elaborado por JIMÉNEZ (2011) en el cual plantea la *Construcción de una metodología para la configuración de cadenas de suministro en ambientes de incertidumbre que permita incorporar tanto la flexibilidad económica como criterios cualitativos asociados a ese tipo de decisiones*. Así mismo, determinar el impacto de la incertidumbre en la configuración de cadenas de suministro, de igual manera se pretende estudiar los diferentes enfoques para la toma de decisiones en la configuración de estas cadenas. Analizar los elementos conceptuales de la teoría de opciones reales y su aplicación en decisiones relacionadas con la cadena de suministros y analizar los elementos conceptuales de la metodología AHP y su aplicación. Esta metodología integra la flexibilidad financiera presente en la toma de decisiones, reconociendo criterios subjetivos relacionados con la decisión.

En la investigación realizada por titulada: *Aplicación del método de jerarquías analíticas (AHP) a la gestión de pérdidas de agua en redes de abastecimiento*, presentada por Delgado (2011). Describe cómo Las pérdidas de agua en las redes de abastecimiento representan uno de los mayores problemas que debe enfrentar una empresa de suministro. Para encarar a este problema se deben emprender acciones que involucren la inversión de recursos. Para invertir de una forma más eficiente los recursos con los que cuenta la organización, debe realizarse una correcta evaluación de las alternativas de acción disponibles. El carácter dinámico de una empresa de abastecimiento de agua obliga a que los gestores deban tomar decisiones basándose en la información disponible. El proceso de análisis consiste

en descomponer el problema de forma jerárquica, para así identificar niveles o jerarquías que hagan la diferenciación entre objetivos, alternativas y criterios. Las personas involucradas deben comparar en pares los criterios, y emitir sus opiniones. La elección de la metodología AHP para la consideración de diversos criterios en la elección de una política de gestión de fugas ha sido producto de una ardua búsqueda. Se ha tomado la decisión de recurrir a esta técnica por el potencial que ofrece, no solo para el análisis del problema al que se desea dar solución en este trabajo, sino por el amplio espectro de aplicación que posee. El análisis matemático exhaustivo de la metodología que se ha realizado ha dado como resultado el surgimiento de nuevas alternativas para dar solución a uno de los mayores problemas que tiene AHP: la consistencia. Dichas alternativas dan como resultado la validación en la aplicación del método para resolver la problemática, propician la interrelación y retroalimentación con el experto y favorecen el entendimiento general del problema al que se desea dar solución.

De igual manera en la tesis realizada por Rodríguez (2011) titulada: Indicador para elegir bajo ambiente difuso la localización de un establecimiento industrial: el caso del sector automotor. Se puede determinar que al ser la elección de la localización industrial un típico problema en el que la firma debe dominar información imprecisa o difusa como insumo para tomar la mejor decisión, se recurre a un marco conceptual basado en los conjuntos difusos y la lógica difusa para desarrollar un modelo que permita al empresario tomar una decisión racional bajo un ambiente difuso. Se define un conjunto discreto de localizaciones candidatas y se utiliza información sobre una serie de criterios que buscan evaluar, tanto el desempeño aislado de los atributos de cada alternativa, como el desempeño colaborativo entre pares de ellas. La información es modelada mediante conjuntos difusos y evaluados cualitativamente a través de un grupo de términos lingüísticos definidos formalmente. La Técnica para el Ordenamiento de Preferencias por Similitud a la Situación Ideal (TOPSIS difusa) es usada para encontrar la mejor solución.

El propósito de este trabajo radica en explorar un marco metodológico para la construcción de un indicador que permita seleccionar bajo un ambiente difuso la mejor localización de un establecimiento industrial entre varias alternativas.

En general, los problemas de decisión multi-criterio se refieren a la selección o clasificación un determinado número de alternativas, a las cuales se les asocia una serie de atributos o criterios que a primera vista pueden resultar incomparables y casi siempre están en conflicto. Los enfoques convencionales para solucionar un problema de decisión multi-criterio tienden a ser menos efectivos a la hora de tratar con la naturaleza imprecisa o borrosa de las evaluaciones lingüísticas de dichos criterios por parte de quienes son los responsables de tomar las decisiones. La teoría difusa que es una de las teorías de la imprecisión, permite abordar cuantitativamente el problema de la toma de decisiones multi-criterio bajo ambiente difuso.

En el artículo desarrollado por Cabellero y Garcia (2012); titulado: Estudio de localización de un parque eólico offshore en la costa asturiana mediante análisis Multicriterio. Donde se valoran, mediante mecanismos de toma de decisión multicriterio, las localizaciones óptimas de un futuro parque eólico offshore en el litoral de Asturias. Para ello se examinan todos los elementos que influyen en la toma de decisión en la localización e implantación del parque, centrarse especialmente en un análisis exhaustivo de la influencia de la integración de la energía generada en la red existente. Mediante un análisis de toma de decisión basado en metodología combinada AHP-TOPSIS se obtuvieron las mejores soluciones dentro de las posibles alternativas previamente seleccionadas. Para valorar los criterios estudiados se contó con la participación de distintos expertos en la materia, haciendo uso de encuestas para la extracción del conocimiento de los mismos.

Una vez definidos criterios y alternativas se representó el problema de toma de decisión mediante una combinación de métodos de decisión multicriterio: AHP para la obtención del peso de los criterios y TOPSIS para la evaluación de las alternativas. La formulación de la encuesta se realizó de manera acotada al problema basándose en la metodología AHP (Saaty, 1989) modelo de decisión que interpreta la información directamente mediante la realización de juicios y medidas en una escala de razón dentro de una estructura jerárquica establecida, resolviendo una matriz de comparación entre los distintos criterios.

*De igual forma en la investigación realizada Por Garcés (2013) titulado *Aplicación de Evaluación Multicriterio y Sistemas de Información Geográfica para el modelado de la capacidad de acogida para la localización de viviendas de mediana densidad. Caso de estudio Cuenca del río Guadalajara (Valle del Cauca)* propone diseñar un modelo de áreas potenciales para la localización idónea de uso residencial en la cuenca del río Guadalajara, mediante la integración de sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en el que se seleccionan y priorizan los criterios de evaluación para la capacidad de aptitud e impacto del suelo con respecto al establecimientos de usos residenciales a partir de una revisión de normas territoriales, teoría en geografía urbana y ordenamiento territorial. De igual forma elegir la técnica de evaluación multicriterio que resulta ser más adecuada para la implementación de modelos de capacidad de acogida para evaluar la idoneidad del territorio para el uso residencial en la cuenca estudiada,*

En el artículo realizado por Bacalla et al (2014) en la que se refiere a *La localización de la instalación es el proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa*. La localización de una Planta Industrial, es el proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa. Para determinar la mejor localidad, es necesario realizar una evaluación de los factores que condicionan la selección. Se consideran dos grupos de

factores: Cuantitativos, que son fáciles de cuantificar y Cualitativos, que son menos tangibles, difíciles de cuantificar, la evaluación de estos últimos depende de la apreciación del analista, manteniendo un tinte de subjetividad, lo que hace que ningún modelo utilizado garantice que el lugar elegido sea el óptimo. Para optimizar la calificación de los factores, se propone utilizar el modelo de Proceso Jerárquico Analítico (AHP), con una escala de calificación adecuada, que asegura la consistencia de la misma y permite la utilización de un software (Expert Choice). El presente estudio expone y demuestra el aporte del Proceso Jerárquico Analítico (AHP) en la tarea de optimización de la localización de una planta industrial, en comparación con otros métodos. El Proceso Jerárquico Analítico, tiene una escala de calificación que permite la disminución del grado de subjetividad, en la evaluación de los factores cualitativos.

En el artículo desarrollado por Tavella et al (2014); titulado: Estudio Comparativo de Métodos Multicriterio para el análisis de la Localización Sustentable de Parques Industriales Regionales. Propone realizar un estudio comparativo de dos métodos de análisis multicriterio utilizados para identificar la localización sustentable de cuatro parques industriales ubicados en la provincia de Córdoba, para orientar a quienes elaboren este tipo de estudio. El primero de los métodos estudiados es el Scoring Normalizado, con el cual se puede identificar de forma sencilla y rápida la mejor alternativa en un problema de decisión multicriterio. El segundo de los métodos evaluados corresponde al Proceso Jerárquico Analítico (AHP, Analytic Hierarchy Process), que permite combinar la percepción humana, el interés y la experiencia para priorizar opciones en situaciones complejas; como las presentadas en los cuatro parques industriales estudiados, en las que se empleó el software Expert Choice V11.

Como conclusión del análisis comparativo de ambos métodos, se puede decir que ambas herramientas, contribuye a una mejor planificación del desarrollo industrial y urbano sustentable en el tiempo.

En la investigación realizada por Pinzón (2015), titulado: Determinación de zonas aptas para la construcción de colegios distritales en la localidad de suba, partiendo de métodos de análisis multicriterio y herramienta SIG. Donde el objetivo de estudio es encontrar zonas notablemente aptas para la construcción de colegios distritales en la localidad de suba, utilizando para esto una metodología que combina análisis multicriterio y herramientas SIG. Para darle un soporte estructurado a los criterios usados en el análisis, se estudia la norma técnica Colombiana NTC 4595 (Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares), y se definen a partir de esta las variables a considerar en el modelo; adicionalmente a estas, se definen otras variables, las cuales sumadas a las anteriores se convierten en los criterios para desarrollar la metodología del proceso de análisis jerárquico (AHP).

En este caso de estudio la localización de las instalaciones educativas debe considerar el análisis de diferentes variables que relacionen el impacto social y económico y así contribuir al desarrollo y cobertura de la población. En este sentido, se propone la implementación de estas herramientas, facilitan el análisis geográfico de cada una de las variables y componentes a evaluar para tomar la mejor decisión de acuerdo a unos criterios establecidos, logrando así una valoración integral de la problemática planteada.

Otra investigación realizada por Mosquera (2015); titulada: Determinación de zonas óptimas para la localización de nuevas estaciones de bomberos en Bogotá mediante herramientas de análisis espacial. Donde se tienen en cuenta el crecimiento que ha tenido Bogotá en las últimas dos décadas que ha rebosado los servicios de emergencias de la ciudad. Uno de estos servicios es el prestado por el Cuerpo de Bomberos el cual requiere inmediatamente el aumento de su personal e infraestructura. El Decreto 563 de 2007 que adopta el Plan Maestro de Equipamientos de Seguridad Ciudadana, Defensa, y Justicia para Bogotá D.C., planea la ampliación y refuerzo de esa entidad con la construcción de al menos cuatro estaciones nuevas, considerando algunos parámetros para ubicarlas adecuadamente.

Por medio de estadísticas de emergencias atendidas en los últimos tres años por el Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá, información geográfica obtenida de IDECA y el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) que permite evaluar alternativas de acuerdo al peso de los criterios planteados, es posible generar un análisis de las zonas adecuadas de la ciudad para localizar nuevas estaciones de bomberos, puntualmente en las zonas que mayor apoyo necesitan.

El Proceso de Análisis Jerárquico permitió determinar de la mejor manera el nivel de importancia de cada parámetro a evaluar al momento de determinar la localización adecuada para las nuevas estaciones según lo dispuesto por el decreto 563 de 2007 y de acuerdo a unas alternativas asignadas basadas tanto en este, como en el criterio de la evaluadora. Para este estudio se utilizó el modulo del software ArcGIS 10.3, sin embargo, hay otros con plataformas libres que tienen herramientas similares.

En los trabajos analizados los cuales fueron definidos por diferentes autores, se puede inferir que las herramientas multicriterio más utilizadas son AHP y TOPSIS, por tal razón el presente proyecto de investigación que tiene como finalidad, proponer una integración de estas herramientas, que contribuyan a la selección de la mejor alternativa de localización de unidades residenciales en el municipio de Zarzal Valle del Cauca se basará en la integración de éstas dos herramientas multicriterio.

### 5.3 MARCO LEGAL

Para el desarrollo de la investigación es necesario identificar las entidades o normativas gubernamentales que regulan el funcionamiento del área de la construcción; de esta manera conocer y citar las leyes, planes, programas y reglamentaciones que tiene el sector de las construcción y que competen a la empresa “BITÁCORA ARQUITECTURA S.A.S”. Para el caso se encontró el siguiente marco legal:

- **Artículo 51 Constitución Política De Colombia**

*Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda.”*

- **LEY 400 DE 1997 (AGOSTO 19) (minambiente.gov.co, 1997)**

**Artículo 1:** La presente Ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

- **DECRETO 1469 DE 2010 (Abril 30)( alcaldiabogota.gov.co)**

#### **TÍTULO I, LICENCIAS URBANÍSTICAS**

**Artículo. 2º. Clases de licencias.** Las licencias urbanísticas serán de:

1. Urbanización.
2. Parcelación.
3. Subdivisión
4. Construcción.
5. Intervención y ocupación del espacio público.

Parágrafo. La expedición de las licencias de urbanización, parcelación y construcción conlleva la autorización para el cerramiento temporal del predio

durante la ejecución de las obras autorizadas. En estos casos, el cerramiento no dará lugar al cobro de expensa.

**Artículo 4º. *Licencia de urbanización.*** Es la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo urbano, la creación de espacios públicos y privados, así como las vías públicas y la ejecución de obras de infraestructura de servicios públicos domiciliarios que permitan la adecuación, dotación y subdivisión de estos terrenos para la futura construcción de edificaciones con destino a usos urbanos, de conformidad con el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen, las leyes y demás reglamentaciones que expida el Gobierno Nacional.

Estas figuras legales son las que, principalmente, rigen la empresa a la cual se piensa realizar el estudio de viabilidad de construcción de unidad residencial (BITÁCORA ARQUITECTURA).

## 5.4 MARCO CONCEPTUAL

Tiene por función principal, servir como guía sólida para el seguimiento de la investigación. Aquí son definidos los diferentes términos o el lenguaje técnico necesario para familiarizarse con la localización de unidad residencial; conceptos que fundamentan su acción y dan claridad temática.

### **Necesidades de maslow:**

- **Básicas o fisiológicas:** son las necesidades básicas para el sustento de la vida humana, tales como alimentos, agua, calor, abrigo y sueño. Según Maslow, en tanto estas necesidades no sean satisfechas en el grado indispensable para conservación de la vida, las demás no motivarán a los individuos.
- **Seguridad:** son las necesidades para librarse de riesgos físicos y del temor a perder el trabajo, la propiedad, los alimentos o el abrigo.
- **Sociales:**(de afiliación o pertenencia): dado que los seres humanos son seres sociales, los individuos experimentan la necesidad de pertenencia, de ser aceptados por los demás.
- **Estimación:** de acuerdo con Maslow, una vez que las personas satisfacen sus necesidades de pertenencia, tienden a desear la estimación tanto propia como de los demás. Este tipo de necesidad produce satisfacciones como poder, prestigio, categoría y seguridad en uno mismo.
- **Autorrealización:** Maslow consideró a ésta como la necesidad más alta de su jerarquía. Se trata del deseo de llegar a ser lo que se es capaz de ser; de optimizar el propio potencial y de realizar algo valioso.



Según Davis y Newstron (1993), en el ámbito del trabajo las necesidades inferiores básicas no suelen dominar, debido a que ellas se encuentran normalmente satisfechas. Los trabajadores se verán motivados principalmente por las necesidades de seguridad, sociales, de estima y por último de realización personal (Maslow, 2008).

**VIABILIDAD:** Es un concepto que toma relevancia especialmente cuando de llevar a cabo un proyecto, un plan o misión se trata, porque justamente refiere a la probabilidad que existe de llevar aquello que se pretende o planea a cabo, de concretarlo efectivamente, es decir, cuando algo dispone de viabilidad es porque podrá ser llevado a buen puerto casi seguro (Economía, s.f).

**DEMANDA:** Cuando se habla de demanda, se refiere uno a la cantidad de bienes o servicios que se solicitan o se desean en un determinado mercado de una economía a un precio específico. (banrepcultural.org, s.f)

**OFERTA:** Cuando se habla de oferta se hace referencia a la cantidad de bienes, productos o servicios que se ofrecen en un mercado bajo unas determinadas condiciones. El precio es una de las condiciones fundamentales que determina el nivel de oferta de un determinado bien en un mercado. (banrepcultural.org, s.f)

**LOCALIZACIÓN (GEOGRÁFICA):** El uso de distintos términos geográficos convencionales permite diferenciar distintos matices en la localización de una parcela, una casa, una población, una infraestructura o cualquier otro tipo de objeto de estudio geográfico. La posición ofrece la localización geográfica utilizando criterios absolutos (un punto definido por las coordenadas geográficas, una línea o una superficie delimitada y mensurable o reducible a una malla).

**Análisis jerárquico (AHP- ANALYTIC HIERARCHY PROCESS):***La técnica de las jerarquías analíticas fue propuesta por Saaty [1980, 1997], y su cometido es el de ordenar las alternativas de decisión a partir del establecimiento de comparaciones binarias entre objetivos, criterios o alternativas-criterios en función de lo que se desee jerarquizar en cada momento. En general, cuando un investigador aborda un proyecto, ha de resolver un problema complejo, compuesto de numerosas atenuantes, relacionados entre sí. La solución de cada uno de estos y la distribución en planta se puede considerar uno de ellos, constituye, a su vez, un sistema complejo, ya que dicha solución está compuesta por un conjunto de elementos también relacionados entre sí. Por otro lado, y dado el entorno, también complejo, en el que se encuentran los problemas proyectuales, y en el que existen numerosos y diversos factores relacionados entre sí y que van a afectar a la consecución de los objetivos planteados, resulta esencial, identificar cuáles son los factores más importantes, así como determinar el grado o intensidad de la relación existente entre ellos. (M.C. González Cruz)(congresos pamplona, 2003)*

**Método TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution):** El método TOPSIS se debe a Hwang y Yoon (1981) y afronta el problema de establecer un orden en las alternativas utilizando la idea de distancia a la alternativa ideal y a la alternativa anti-ideal.

Sean las alternativas  $A_i$ ,  $i=1, 2, \dots, m$ , los criterios  $C_j$ ,  $j=1, 2, \dots, n$ , los pesos de los criterios  $w_j$  y una matriz de decisión con  $x_{ij}=U_j(A_i)$ ,  $\forall i,j$ . Donde  $U$  es la función utilidad del decisor, operando sobre la base de que todos los criterios sean a maximizar/minimizar según se estén considerando ganancias o costos, respectivamente. Se denomina punto ideal positivo en  $\mathcal{R}^n$  al punto  $A^+$ , siendo la mejor opción posible, y  $A^-$ , la solución ideal negativa en  $\mathcal{R}^n$ , siendo la peor opción posible. Un decisor racional siempre elegiría  $A^+$ , y si este valor no se correspondiera con alguna de las alternativas, elegiría aquella que estuviera más cercana a ella (pdf M. t., s.f)

## 6 DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 MARCO ESPACIAL

El área de impacto donde se realiza la investigación se enmarca de acuerdo a los terrenos aptos para construcción en el municipio de Zarzal, ubicado en el Norte del Valle del Cauca. Por lo cual se desarrollará una breve descripción del municipio con base en información recolectada de la alcaldía y la página oficial del municipio. (ver ilustración 1)

**Ilustración 1.** Mapa del municipio de Zarzal Valle del Cauca



**Fuente:** <http://www.zarzal-valle.gov.co/index.shtml#3>

Zarzal fue fundado en 1.809 por José Manuel Aldana y Margarita Girón, El Municipio de Zarzal está ubicado aproximadamente 140 kilómetros al noroeste de Cali, la capital del Valle del Cauca. Altitud 916 m.s.n.m, Temperatura 26°C Fundado en el año 1.809 con el nombre de Libraida e instituido en 1.909 como Municipio con el nombre actual. Actualmente cuenta con una población de 45.000 habitantes, se caracteriza por concentrar 71,8% de la población en su cabecera; el desarrollo de la economía gira alrededor de las actividades agrícolas. Las áreas cultivadas tienen tendencia a mantener cultivos transitorios y frutales. En la producción de tubérculos el Municipio cuadruplico para el año 2.000 la superficie sembrada en un solo año. Zarzal está compuesto por 7 corregimientos. En lo

financiero existen 6 Instituciones, cuenta con acueducto, alcantarillado, energía, gas natural y telefonía tanto en la parte Urbana como en la rural. En salud dispone de un hospital situado en la cabecera del municipio, y 7 centros de salud distribuidos en los corregimientos. Además, tiene centros docentes, incluso universitarios en la zona urbana y en la zona rural. En cuanto a la actividad industrial y comercial, y teniendo como base la consolidación de datos del registro Mercantil en Zarzal, existen 1302 establecimientos comerciales, distribuidos en las diferentes actividades económicas. Entre las empresas inscritas se observa que el sector Agropecuario es el mayor generador de empleo del municipio, con un total de 1.821. Le sigue en su orden, la industria que participa con un total de 1.783 personas empleadas, de los cuales el 90% corresponden a la empresa Colombina y Ingenio Riopaila S.A. la más representativa con relación al número de empresas por actividad, el sector más representativo es el comercio, con un 60.2% del total, seguido del sector servicios, que representa el 17.5%, y genera 293 empleos directos. En zarzal usted podrá alojarse en cómodos hoteles, y residencias que ofrece un servicio adecuado a precios convenientes. Sitios naturales muy importantes están: los bosques de Caracolies, Los Chorros sobre el río la Paila, los cerros de Caré Perro, Pan de Azúcar, Loma de la Cruz. En sus numerosos restaurantes y paradores usted podrá disfrutar deliciosos platos, pescado frito, sancocho de gallina y gran variedad de postres y dulces, entre ellos su famosa galleta negra.

## **6.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo de la asesoría y consultoría en BITÁCORA ARQUITECTURAS.A.S el tipo de investigación que se realizará corresponde al descriptivo-explicativo porque su propósito es analizar e interpretar los datos que proporcione alternativas de construcción de unidades residenciales.

## **6.3 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica mediante la cual se obtienen los datos necesarios para cubrir la investigación es:

**Información Bibliográfica:** información de libros que se refieran a las teorías administrativas, construcción, normatividad de la construcción y planeación estratégica. Al conocimiento que los sociólogos orientados a la administración proporcionan como modelo de enseñanza de las actividades gerenciales y la cual sirve de base para la sustentación de las organizaciones en pro de sus particularidades.

**Información por observación:** Se recurre a la información de los procesos realizados en BITÁCORA ARQUITECTURA S.A.S, a la forma como se llevan a

cabo sus actividades, a través del análisis de las acciones propias de cada uno de los momentos en la construcción, y demás tareas que se realizan para obtener información en forma de datos.

**Entrevista y/o encuestas:** Por medio de la cual la gerencia e implicados brindan su punto de vista organizacional, la evolución de la empresa y la importancia del desarrollo de proyectos por parte de la misma y su expectativa con respecto al futuro de la empresa y su aporte social a la comunidad zarzaleña.

En el cumplimiento del primer objetivo de la investigación, se utilizará una técnica mixta, una entrevista y una encuesta, las cuales se enfocarán en la recolección de información de las alternativas de localización, donde se realizará en primer lugar la identificación de las alternativas de ubicación de la unidad residencial, también se tendrán en cuenta aspectos como la cercanía al mercado objetivo, disponibilidad de mercados que puedan abastecer a la comunidad, vías de acceso, seguridad, clima, entre otros elementos relevantes. La información necesaria en el municipio de Zarzal Valle del Cauca, se obtendrá por medio de observación directa, encuestas, consultas en entidades como Secretaría de Planeación del municipio, el esquema de Plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) y entrevistas a los involucrados.

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico se pretende determinar los factores pertinentes de ubicación, teniendo en cuenta la relevancia de cada uno de ellos y el aporte a la determinación de la ubicación de la unidad residencial, así como la opinión de un grupo de expertos tales como topógrafos, Arquitectos, Ingeniero civil, director de planeación municipal, entre otros; encaminados a evaluar las variables que permitirán por medio de la utilización de las herramientas multicriterio (TOPSIS y AHP) determinar la mejor localización para la unidad residencial.

Para lograr el cumplimiento del tercer objetivo se debe consolidar toda la información de entrada para la aplicación de la herramienta AHP para la selección de las alternativas, el problema de la decisión se modela mediante un diagrama de jerarquía. En el vértice superior está el principal objetivo del problema, en la base las posibles alternativas y en los niveles intermedios los criterios y subcriterios con base en los cuales se toma la decisión y se integrará con la herramienta TOPSIS con el fin de establecer un orden en las alternativas ideal y anti - ideal, donde teniendo en cuenta los factores de localización analizados y la participación de un grupo de expertos, permitirá obtener una solución al problema del presente proyecto y el orden de prioridades de las alternativas de localización de la unidad residencial.

Para la elaboración del cuarto objetivo se realizará una propuesta con la mejor opción de localización de la unidad residencial a la empresa BITÁCORA

ARQUITECTURA S.A.S, basado en el análisis de los datos y resultados de las herramientas AHP y TOPSIS y el orden de prioridades de las alternativas de localización. Finalmente se realizarán las recomendaciones pertinentes acordes al resultado esperado por la empresa caso de estudio.

## **7 CAPITULO I CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN PARA UNIDADES RESIDENCIALES**

Se realizará como primera medida el respectivo diagnóstico de las alternativas de localización de la unidad residencial, para ello se tendrá en cuenta la información geográfica, socioeconómica, cultural, ambiental, seguridad, unidades residenciales, entre otros aspectos relevantes que se deben tener en cuenta dentro del municipio de Zarzal Valle del Cauca, teniendo como fuente principal el (PBOT) Plan Básico de Ordenamiento Territorial, Informes del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y encuestas y/o entrevistas para determinar los posibles clientes.

### **7.1 CARACTERIZACIÓN MUNICIPIO ZARZAL VALLE DEL CAUCA**

A continuación se muestran los aspectos relevantes del municipio de Zarzal, que se encuentran inmersos en el documento del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT).

#### **7.1.1 Aspectos Geográficos**

Ilustración 2. Mapa del municipio Zarzal Valle del cauca



**Fuente:** <http://www.zarzal-valle.gov.co>

El Municipio tienen un área de 355,14 Km<sup>2</sup>, conformada principalmente por terreno plano y colinas (262 Km<sup>2</sup>, con clima cálido) perteneciente al valle geográfico del Río Cauca; al Norte y al Oriente se observan algunos accidentes orográficos de poca elevación que hacen parte del piedemonte (93 Km<sup>2</sup>, clima medio) de la

vertiente occidental de la Cordillera Central. Entre estas elevaciones se desatacan el cerro de Pan de Azúcar, los altos de La Aurora y Montenegro, la sierra del Salado y la sierra de Zarzal, el cerro de Care perro y la loma de la cruz. Desde el punto de vista hidrográfico, el río Cauca marca el límite occidental del Municipio. En el confluyen las aguas del Río La Paila, de las quebradas Las Cañas y La Honda, de los zanjones Murillo, Las Lajas y Limones y el río La Vieja . La Cabecera Municipal se encuentra situada en los 4°23'34" de latitud norte y 76°04'28" de longitud oeste (Alcaldía Municipal de Zarzal Valle, 2012).

#### **LÍMITES DEL MUNICIPIO:**

- **Norte:** Municipio de la Victoria
- **Sur:** Municipio de Bugalagrande
- **Occidente:** Municipio Roldanillo - Bolívar
- **Oriente:** Municipio de Sevilla

#### **7.1.2 Aspectos De Crecimiento Demográfico**

En cuanto al crecimiento de la población se encuentran los siguientes datos que ilustran características demográficas en torno a la población, la extensión, los barrios, entre otros:

Población 45.000 habitantes aproximadamente.

La extensión del área urbana: 355,14 Km<sup>2</sup>

La identificación de Barrios más antiguos: San Rafael, Libraida, Bolivar.

La identificación de Desarrollos urbanos más recientes: Urbanización los lagos 5 etapa, Urbanización Pallanos, Urbanización Villa Valentina, Urbanización Villa Isabela I etapa, Urbanización Villa Isabela II etapa, La tendencia y ritmo de la expansión urbana: se produce hacia los sectores sur y occidente de la zona urbana.

En la definición básica de su base demográfica, el PBOT asume las proyecciones del departamento Administrativo de Planeación del Valle y DANE, realizadas hasta el año 2008, para su prolongación hasta el año 2012, se mantuvieron iguales las tasas de crecimiento del último periodo de proyección, obteniéndose para el año horizonte del Plan una población aproximada de 50.000 habitantes (Documento técnico de soporte Planeación municipal, (2012-2015)).

Así mismo se asume que el proceso de crecimiento de la participación de la población urbana seguirá siendo creciente, por lo cual se espera que para este mismo horizonte una distribución de la población del 74% urbano y 26% rural o sea una población de cerca de 37.000 habitantes localizados en la cabecera del



municipio, en tanto que la población rural se estima mantendrá una situación relativamente estable. Las proyecciones se muestran en la siguiente Tabla.

**Tabla 1.** Proyecciones Municipio de Zarzal Valle Años 2008-2012

| AÑO   | URBANA |    | RURAL  |    | TOTAL<br>Habs. |
|-------|--------|----|--------|----|----------------|
|       | Habs.  | %  | Habs.  | %  |                |
| 2.001 | 31.274 | 72 | 12.062 | 28 | 43.336         |
| 2.003 | 32.258 | 72 | 12.243 | 28 | 44.501         |
| 2.006 | 33.716 | 73 | 12.420 | 27 | 46.136         |
| 2.008 | 34.725 | 73 | 12.540 | 27 | 47.265         |
| 2.009 | 35.240 | 74 | 12.600 | 26 | 47.840         |
| 2.012 | 36.833 | 74 | 12.783 | 26 | 49.616         |

**Fuente:** Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT).

La tabla anterior se toma del PBOT del periodo 2012-2015. Según la investigación realizada en la oficina de planeación municipal no se encuentran datos más actualizados. En la actualidad se está realizando el nuevo documento técnico de soporte para el PBOT.

Es importante recordar, que esta población “rural” solo lo es parcialmente, ya que la mayoría se encontrara también asentada en centros urbanos como La Paila, y asentamientos urbanos menores como Quebrada Nueva o Limones, o en centros suburbanos de baja densidad, como Vallejuelo; todo lo anterior a menos que cambie en el plazo del PBOT, las condiciones de la base productiva agrícola basada en los cultivos intensivos de la agroindustria.

### 7.1.3 Aprovechamiento y manejo del territorio.

El Municipio de Zarzal más que abstraerse del fuerte proceso de integración espacio funcional que viene teniendo con el Valle del Cauca, en futuro cercano con el Departamento del Quindío a través de la Zona franca de la Tebaida, y con el Departamento de Risaralda y Caldas en razón a la futura doble calzada a Pereira, así como el sustancial avance de las comunicaciones con Bogotá (túnel Armenia - Ibagué) debe pensar en este proceso como una fortaleza, para ello es

necesario desarrollar como políticas, de ocupación, aprovechamiento y manejo del suelo del territorio municipal, en lo espacio funcional las siguientes:

- Buscar un equilibrio entre las ventajas de un aumento de la conectividad vial con el conjunto del Departamento del Valle con Bogotá y con el Pacífico y los efectos negativos que dichas facilidades crean a la comunicación entre centros poblados menores y su área inmediata de influencia, en especial la referente al proyecto ferroviario Zarzal - La Tebaida.
- Ofrecer dentro del suelo rural de corredor interregional áreas para desarrollos de tipo comercial y/o industrial, bajo dos principios; uno, que sean terrenos amplios que puedan internalizar sus impactos sobre la doble calzada y las vías intermunicipales y dos, que puedan en forma autónoma solucionar su dotación de servicios públicos en términos de la Ley 142 de 1994, de servicios Públicos.
- Definir la localización de equipamientos colectivos, áreas verdes y recreativas que permitan en forma paulatina, disminuir el déficit de los mismos tanto en los asentamientos rurales como en las áreas urbanas.
- Propiciar mediante la generación de áreas de espacio público recreativo y contemplativo condiciones para el mantenimiento de la población en el municipio evitando su migración que será potenciada por el creciente aumento de las facilidades de movilización en el territorio (Alcaldía Municipal de zarzal, (2012-2015)).

#### **7.1.4 Clasificación Estructurante del Suelo Municipal**

El Plan Básico de Ordenamiento propone la delimitación del territorio Municipal según las categorías definidas por la Ley 388 de 1997, que corresponden a Suelo Urbano, Suelo de Expansión Urbana y Suelo Rural. Entendiendo el Suelo de Protección como de posible existencia tanto en el suelo Urbano como Rural (Alcaldía Municipal de Zarzal Valle, 2012-2015.).

- **Suelo Urbano.** El suelo urbano está constituido por las áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos, que cuentan con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado posibilitándose su urbanización y edificación. Podrán pertenecer a esta categoría, aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos comprendidas en áreas consolidadas con edificación.

- **Suelo de Expansión Urbana.** Es aquella parte del suelo municipal destinado a alojar el crecimiento físico de Zarzal y que se habilitará durante la vigencia del Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- **Suelo de Protección.** Es el conformado por terrenos localizados dentro del suelo urbano, de expansión y rural, que tienen restringida la posibilidad de urbanizarse.
- **Suelo Rural.** Constituye esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos forestales de explotación de recursos naturales y actividades análogas. Dentro de esta categoría de suelo rural se encuentra los suelos: Suburbano, De corredor suburbano y el Área Campestre de Parcelaciones.
- **Suelo Suburbano.** Constituye esta categoría las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida de campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como área de expansión urbana que pueden ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad garantizando el auto abastecimiento en los servicios públicos domiciliarios de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales. (Alcaldía Municipal de Zarzal Valle, 2012-2015)

#### **7.1.5 Definición del suelo urbano de la cabecera municipal y cabeceras de corregimiento.**

El suelo urbano de La cabecera del Municipio de Zarzal y de las cabeceras de corregimiento de La Paila, Quebrada nueva y Limones, se determina bajo los siguientes criterios:

- Áreas con servicios públicos domiciliarios completos y con la correspondiente infraestructura vial.
- Áreas no urbanizadas pero que cuentan con redes matrices de alcantarillado y con posibilidades de servicio de acueducto, energía y teléfonos y que son tratadas en el Plan Básico de Ordenamiento como áreas de Desarrollo.
- Áreas de las rondas de cañadas y quebradas dentro del perímetro urbano actuales y que son suelo protegido.
- Áreas consolidadas con procesos de asentamientos de urbanización incompleta y que no se encuentran en áreas de alto riesgo.

#### **7.1.5.1 Delimitación de la clasificación de los suelos**

El acto de clasificación del suelo municipal lleva concomitantemente la delimitación de dichos suelos; el presente literal desarrolla la delimitación de acuerdo con la clasificación de los mismos.

El Municipio de Zarzal por su elevado grado de urbanización plantea la necesidad de definir como urbano no solo el suelo de la cabecera municipal sino también el de las cabeceras de La Paila, Quebrada Nueva y de Limones, este último si bien no muy poblado tiene por su cercanía a Zarzal un potencial de alojar actividades urbanas alternas a la misma cabecera municipal; por el contrario el corregimiento de Vallejuelo, mucho más poblado presenta sin embargo unas características de dispersión del uso residencial que unido a la baja densidad llevan al Plan Básico a definirlo como un desarrollo suburbano.

Es necesario aclarar que los perímetros urbanos adoptados tienen en el caso de la Cabecera Municipal y de las cabeceras de los corregimientos de La Paila y Quebrada Nueva una disminución de área con relación a los actualmente vigentes, en razón de que no cumplían, en un todo, con las definiciones propias de la Ley 388 de 1997, estas áreas excluidas de la clasificación como suelo urbano son incorporadas en la clasificación del suelo como áreas de expansión (Alcaldía Municipal de Zarzal Valle, 2012-2015).

Es así como el PBOT define como suelo urbano la porción del territorio Municipal comprendida dentro de los perímetros que se muestran en los planos de la presente formulación, así:

#### **7.1.5.2 Delimitación del Suelo Urbano de la Cabecera Municipal.**

Para efecto de definir el suelo urbano de la cabecera municipal se adelantó el siguiente procedimiento:

a) Se examinó el área definida en el 2000 bajo el perímetro urbano encontrándose que dicho perímetro era del orden de 413.09 Hectáreas que con la población de ese año arrojaba una densidad territorial de 75 Habs. por Ha.

b) Se examinó la distribución de las 413.09 Has. bajo el perímetro urbano desagregándola en tres categorías:

- Área urbana consolidada con una superficie de 268.12 Has
- Área Libre con posibilidad de urbanización. 21.08 Has.
- Área sin redes de servicios o sin posibilidades de urbanización a corto plazo. 123.89 Has.

De acuerdo con la anterior situación el PBOT propone la disminución del perímetro urbano actual a 289.20 has. que engloban tanto el área consolidada como el área vacante urbanizable excluyendo de este perímetro las áreas de posible urbanización futura que no disponen de servicios en el momento, áreas con vocación de protección paisajística al oriente y áreas actuales de explotación minera.

De acuerdo con esta área la densidad territorial sería de 108 habs/ha (17 viv/ha) y la densidad urbana del área consolidada en los diferentes usos del terreno sería del orden de 117 habs/ha (19 viv/ha), densidad normal para este tipo centro urbano teniendo en cuenta que contiene terrenos bastante extensos de institucionales en especial la Base Militar del Tesorito, que indudablemente distorsionan los datos globales.

Es conveniente anotar que dentro de este perímetro de una densidad aparentemente normal se esconden tanto déficit de áreas verdes como de vivienda de interés social, y la falta de un área definida para el uso industrial o mixto que eventualmente puedan demandarse al interior del perímetro urbano.

El perímetro urbano propuesto por el PBOT con un área de 289.20 has. La delimitación referenciada a coordenadas de este perímetro está descrita en el Acuerdo que adopta el Plan Básico y sus planos respectivos.

#### **7.1.5.3 Expansión urbana.**

Es posible en un largo plazo que el sistema urbano de Zarzal se consolide sobre la base no solo de su cabecera municipal y La Paila sino también tomando como puntos nodales secundarios los corregimientos de Quebrada Nueva y Limones. Es posible que las cabeceras de los Corregimientos de Quebrada Nueva y de Limones, este último dada su cercanía a la cabecera municipal (de 2.5 a 3.0 kilómetros), y la falta de espacio propio para la expansión en el segundo (por condiciones geográficas, de riesgo y de cambio de jurisdicción) se consoliden más como centros de servicios al suelo rural dada la presencia importante de equipamientos comunitarios para cumplir dicha función (Alcaldía Municipal de Zarzal Valle, 2012-2015). x

De conformidad con lo anterior se proponen como políticas al respecto las siguientes:

- Conformar, a partir de la consolidación espacio funcional, de los corregimientos de la zona oriental con la cabecera municipal, un sistema urbano integrado que permita, con base en una alta conectividad, el óptimo aprovechamiento de los servicios y espacios públicos que brinda el conjunto del sistema.
- Asegurar en el suelo de expansión urbana una oferta de vivienda para los estratos más bajos de la población mediante la correcta distribución de las

cargas y beneficios del desarrollo de las mismas, según lo definido en la ley 388 de 1997.

- La oferta de suelo rural para las actividades productivas de bajo impacto sobre el corredor interregional de la futura Doble Calzada de manera contigua al área urbana.
- Desarrollar en el plazo del plan las áreas de expansión norte, noroccidental, occidental y sur previstas para alojar la población futura y disminuir los déficits de viviendas y equipamiento recreativo, con que cuenta la actual cabecera municipal, y el desarrollo de las áreas de expansión previstas en las cabeceras de corregimiento.

#### **7.1.6 Desarrollo económico.**

El Municipio de Zarzal, viene desarrollando un proceso de tercerización de su economía, la cual gana participación en la economía municipal desde el punto de vista del número de establecimientos, empleo, etc, sin embargo este proceso está conduciendo la economía por una senda de desarrollo que no puede absorber la mano obra cesante de las actividades agrícolas y agroindustriales que en los últimos años han disminuido el área sembrada (tal es el caso del cultivo de la caña de azúcar por efecto de los precios internacionales) y el número de empleados por efecto de la recesión económica del país.

El municipio cuenta con una producción bruta anual de 61.476 millones de pesos, Importaciones en materia prima por 2.110 millones de pesos, Exportaciones por 16.787 millones de pesos y una inversión en cuanto a la industria Manufacturera de 1.051 millones de pesos.

Desde el punto de vista de la fuerza de trabajo y la ocupación de la misma, se ha encontrado que la PEA es del 44,3 % de la población del municipio, es decir 17.439 personas (de estos, el 29% son registrados como empleo formal), mientras que la PET (población en edad de trabajar) es de 27.556 personas, con lo cual se puede deducir una TGP (tasa global de participación – PEA/PET) del 63,3%, decir una tasa de desocupación del 36,7%, la cual es extremadamente alta si se tiene en cuenta que el promedio nacional es de 20,4%.

#### **7.1.7 Aspectos Socioeconómicos**

Con respecto a la economía del municipio se tienen los siguientes datos enfocados a analizar el nivel de pobreza, las necesidades básicas, la tasa de desempleo y posteriormente las actividades económicas. (Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015)

El 90,0% de las viviendas de Zarzal son casas.

El 5,9% de los hogares de Zarzal tienen actividad económica en sus viviendas.

El 98,3% de las viviendas tiene conexión a Energía Eléctrica. • El 39,7 % tiene conexión a Gas Natural.

Aproximadamente el 71,6% de los hogares de Zarzal tiene 4 o menos personas.

Del total de hogares de Zarzal el 6,0% tiene experiencia emigratoria internacional.

Del total de personas de estos hogares residentes de forma permanente en el exterior el 46,6% está en España, el 16,6% en USA y el 4,2% en Venezuela.

Del total de la población de Zarzal el 47,9% son hombres y el 52,1% mujeres.

El 48,0% de la población residente en Zarzal se auto reconoce como Raizal, palanquero, negro, mulato, afrocolombiano o afro descendiente.

El 25,7% de las personas de 10 años y más de Zarzal viven en unión libre.

El 46,0% de la población de Zarzal nació en otro municipio

El 69,9% de la población de Zarzal que cambió de residencia en los últimos cinco años lo hizo por razones familiares. El 13,0% por dificultad para conseguir trabajo; el 11,6% por otra razón y el 1,9% por amenaza para su vida.

El 6,4% de los establecimientos se dedican a la industria; el 57,8% a comercio; el 34,6% a servicios y el 1,2% a otra actividad.

El 13,5% de las viviendas rurales ocupadas, con personas presentes el día del censo, tenían actividad agropecuaria.

Porcentaje de viviendas rurales ocupadas, con personas presentes el día del censo, y que tenían actividad agropecuaria: Agrícola 52,1%, pecuaria 91,6%, piscícola 2,5%. La mayoría de las viviendas tiene simultáneamente 2 o 3 tipos de actividades (censo General, 2005).

### **7.1.8 Sector educación**

Zarzal es uno de los Municipios no certificados en materia educativa, es decir, los recursos provenientes del Sistema General de Participaciones para la prestación del servicio público educativo, son administrados por el Gobierno Departamental, instancia encargada de disponer de la planta de personal y de personal docente, directivo docente y administrativo, adscrita a los Establecimientos Educativos del sector oficial. El Gobierno Departamental-Secretaría de Educación, cuenta con Grupos de Apoyo a la Gestión Educativa Municipal GAGEM, a través de los cuales se brinda asistencia técnica a los Municipios no certificados. Zarzal está adscrito al GAGEM No. 6, con sede en la ciudad de Zarzal. En el municipio de Zarzal no existe en la estructura administrativa de la Alcaldía, la Secretaría de Educación.

Las funciones relacionadas con el sector, las ejerce la Secretaría de Desarrollo Social, con el apoyo de un subsecretario de despacho y monitores culturales (Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015)

El 90,8% de la población de 5 años y más de Zarzal sabe leer y escribir.

El 63,7% de la población de 3 a 5 años asiste a un establecimiento educativo formal; el 96,3% de la población de 6 a 10 años y el 85,7% de la población de 11 a 17 años

El 37,3% de la población residente en Zarzal, ha alcanzado el nivel básico primario y el 36,5% secundaria; el 3,5% ha alcanzado el nivel profesional y el 0,9% ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 7,7% (dane.gov.co, 2005).

#### **7.1.9 Sector Servicios Públicos**

El sistema de acueducto de la cabecera municipal al igual que el manejo y administración del alcantarillado sanitario son realizados por ACUAVALLE. El Río La Paila y la Quebrada Cañas, son las principales fuentes de abastecimiento para los acueductos existentes, con el gran inconveniente que éstas aguas entran contaminadas al municipio, por desechos líquidos domésticos y por aguas mieles del beneficio de café que se generan en la parte alta de la Cuenca por el municipio de Sevilla, principalmente. En el área rural, el corregimiento de La Paila cuenta con un Sistema de Alcantarillado que tiene una cobertura del 95% y es administrado por ASEPAILA; no se cuenta con Planta de Tratamiento para las aguas residuales (PTAR). (Municipio de Zarzal Valle, 2005)

En otros sectores rurales como El Alisal, El Vergel y Uña de Gato no se cuenta con redes de alcantarillado pero poseen soluciones individuales: Programas de tazas sanitarias, adelantados por la U.E.S. Zarzal, siendo la cobertura de disposición de desechos individuales del 90%.

EPSA S.A. E.S.P. Es la entidad encargada de la prestación de éste servicio tanto en el suelo urbano como en el rural, alcanzando una cobertura promedio del 95 %.

La recolección, transporte y disposición de desechos sólidos domésticos, comerciales y especiales en la cabecera municipal, Corregimiento de La Paila, Quebrada nueva, Vallejuelo y Limones es realizada por la Alcaldía Municipal a través de Proactiva de Servicios S.A. E.S.P.; las demás localidades disponen sus basuras a nivel individual.

#### **Telefonía fija:**

Cabecera municipal: 59,42%



Centro poblado: 39,57%

Área rural: 27,95%

**Energía eléctrica:**

Cabecera municipal: 99,20%

Centro poblado: 98,42%

Área rural: 92,85%

**Cobertura acueducto:**

Cabecera municipal 99.07%

Rural 82,32%

**Alcantarillado:**

Cabecera municipal 99.04%

Rural 68,18%

#### **7.1.10 Desarrollo Ambiental**

Según el acuerdo No. 14 del 23 de noviembre de 1.976 la Corporación Autónoma Regional del Cauca, dicta normas sobre el control de la contaminación de las aguas en la cuenca del río Cauca dentro del territorio de su jurisdicción, el municipio de Zarzal deberá adoptar estas normas y algunas hacerlas extensivas al resto de corrientes de aguas superficiales que tienen injerencia dentro del municipio como el Río La Paila, Quebrada La Honda y Quebrada Las Lajas entre otras. Acatando además la normatividad expuesta en el Código Sanitario Nacional y las políticas fijadas en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables. Se determina además que toda persona natural o jurídica que en adelante se establezca dentro de las cuencas del municipio deberá cumplir con esta normatividad. (Alcaldía Municipal de Zarzal, 2005)

En el municipio de Zarzal la desaparición de tres humedales representativos ha desencadenado en que se presente la situación arriba descrita, siendo la de mayor impacto la desaparición del humedal existente en los predios de la hacienda Las Lajas y sus alrededores.

En el tramo medio del departamento a la altura de Zarzal, el río Cauca principalmente, presenta problemas de contaminación, debida al uso inadecuado de pesticidas, plaguicidas, herbicidas y fertilizantes utilizados en agricultura, provenientes de los ríos que recorren la zona más amplia del valle geográfico del río Cauca y que en Zarzal son el río La Paila y las quebradas Limones, Las Lajas,

Honda, Las Cañas y El Zanjón Murillo, entre otras. De esta manera los sistemas de producción agrícola y pecuaria se convierten en Causantes de contaminación a los suelos y aguas.

#### **7.1.11 Áreas Protegidas y No Ocupables**

##### Áreas De Protección Conservación

Se encuentran en esta categoría aquellas zonas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables, debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la obtención de frutos secundarios del bosque. Dentro de esta clasificación(Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015) se tiene:

- Bosque natural.
- Bosque de guadua.
- Zonas de recarga de aguas subterráneas (vallecitos cóncavos y en general zona aluvial del río Cauca).
- 100 metros en los nacimientos y partes altas de las cuencas.
- 30 metros a lado y lado de ríos y quebradas
- Una franja de 60 metros desde la orilla del río Cauca hasta el jarillón.

Los usos principales de estas áreas serán la conservación de flora y fauna, recuperación de la vegetación nativa protectora. Como usos compatibles se permitirá la recreación contemplativa, ecoturismo, restauración ecológica, investigación controlada y educación ambiental; como usos prohibidos se tiene la explotación agropecuaria y extracción de especies en vía de extinción.

##### Sitios De Patrimonio Histórico

Zonas que representan para la comunidad un valor urbanístico, arquitectónico, documental, ambiental, asociativo y testimonial, tecnológico, de antigüedad, de autenticidad, histórico y/o afectivo y que forman parte de la memoria colectiva municipal. Dentro de esta categoría se encuentra la Estación del Ferrocarril. El uso principal de estos sitios es solo recreación pasiva y contemplativa.(Alcaldía Municipal Zarzal, 2012-2015)

##### Área No Ocupable

Para efectos del presente Esquema se plantea fijar sobre una franja de doscientos (200) metros a cada lado de las fallas, su uso para la construcción de vivienda e infraestructura está prohibido y/o restringido a la ejecución de estudios de microzonificación sísmica y al diseño de estructuras dentro de los parámetros del Código Colombiano de Sismo resistencia.(Alcaldía Municipal Zarzal, 2012-2015)

Los corredores identificados son:

Falla las Cañas que atraviesa en sentido este – oeste el sector sur de la cabecera municipal próximo al cartódromo Milán, llega esta falla hasta algunos sectores de Vallejuelo; falla geológica Quebrada Nueva, que atraviesa en sentido norte-sur el sector occidental del corregimiento que lleva su nombre, el corredor de protección toca tangencialmente la zona urbana y a la cual se le aplican las restricciones de uso ya citadas. (estas áreas se pueden observar en los respectivos planos de amenazas urbanas citados en el componente urbano de este documento) potencial del suelo municipal.

Son zonas no ocupables las zonas forestales protectoras en:

- Una faja de cincuenta metros (50 m) a lado y lado del divorcio de aguas entre cuencas.
- Los divorcios de aguas dentro de las subcuencas y micro cuencas.
- Una faja de hasta treinta metros (30 m) de ancho, paralela a las líneas de mareas máxima de los cauces de los ríos, quebradas, arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua.
- Una franja de 60 metros desde la orilla del río Cauca hasta el farillón.
- Los nacimientos de fuentes de aguas, en una extensión por lo menos de cien metros (100 m) a la redonda medidos a partir de su periferia.
- Los terrenos con pendientes superiores al cien por ciento (100%)-(45 grados).
- Todas aquellas áreas protegidas con bosques naturales.

#### **7.1.12 Infraestructura Vial**

Para el funcionamiento del tránsito y transporte rural se adopta la siguiente jerarquización vial, acorde con su función(Alcaldía Municipal Zarzal, 2012-2015), así:

- VÍA DE CORREDOR FÉRREO. Constituida por los ramales de la vía férrea que partiendo de la cabecera municipal se orientan hacia el norte hasta el límite municipal. hacia el sur hasta los límites del municipio y hacia el oriente hacia la Tebaida hasta el límite municipal.
- VÍA REGIONAL ARTERIAL DOBLE CALZADA. Corresponde esta vía al tramo que proveniente de Tulúa termina en La Paila y el tramo programado

desde la Paila hacia el norte pasando en cercanías de la cabecera municipal y cuyo trazado está en proyecto.

- VÍA INTERMUNICIPAL. Se definen con este tipo de jerarquía las siguientes tramos viales:
  - La vía Zarzal - Roldanillo entre la cabecera municipal y el Río Cauca.
  - La vía Zarzal - Cartago entre la cabecera municipal y el límite municipal al norte.
  - La vía Zarzal - La Paila de la cabecera municipal hasta encontrar la doble calzada en el corregimiento de La Paila.
  - La vía que de la cabecera municipal comunica con la carretera La Paila - Armenia pasando por las cabeceras de Corregimiento de Limones y Vallejuelo, hasta su intersección en cercanías de la cabecera del corregimiento de Quebrada Nueva.
  - La vía La Paila - Quebrada Nueva hasta el límite del municipio al oriente.
- VÍA RURAL INTERVEREDAL. Son las vías que comunican la cabecera municipal con otras cabeceras de corregimiento no incluidas en las anteriores clasificaciones o con áreas productivas de importancia municipal.
- VÍA RURAL VEREDAL. Corresponde a la trama más fina de la vialidad municipal dentro de esta clasificación entran todas las vías menores y senderos de uso público del municipio.

## **7.2 DIAGNOSTICO DE VIVIENDA.**

### **7.2.1 Normas De Edificación Del Área Residencial De Vivienda Popular**

**Área mínima de lote:** Noventa (90) m<sup>2</sup>

**Frente Mínimo de lote:** Seis (6) Metros

**Índice de Ocupación Máximo:** Cero Setenta (0,70)

**Índice de Construcción Máximo:** Uno con cuarenta (1,40)

**Aislamientos:** Posterior: Tres (3) Metros a partir de la cubierta del Primer piso. Antejardín: Dos (2) Metros Solo se exige sobre vía peatonal o sobre vía vehicular menor de seis (6) metros de sección Altura Máxima: Dos (2) Pisos o seis (6) metros.

**Garajes:** En soluciones de conjunto se exige un estacionamiento al descubierto por cada siete (7) viviendas mínimo.

### **Modalidades Del Subsidio Familiar De Vivienda**

**Adquisición De Vivienda Nueva:** Es la modalidad en la cual el beneficiario de un subsidio familiar adquiere una vivienda en el mercado dentro de los planes elegibles, mediante acto jurídico traslativo del dominio y su posterior inscripción en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos competente. La vivienda deberá contemplar como mínimo, además del lote urbanizado, una edificación conformada por un espacio múltiple, cocina con mesón y lavaplatos, lavadero, baño con sanitario, lavamanos, ducha y como mínimo una alcoba; adicionalmente, podrán posibilitar el desarrollo posterior de la vivienda para incorporar espacios independientes para alcobas. En las viviendas unifamiliares se incluirá el cerramiento de las mismas.(Alcaldía Municipal Zarzal, 2012-2015)

**Construcción En Sitio Propio:** Modalidad en la cual el beneficiario del subsidio accede a una vivienda de interés social mediante la edificación de la misma en un lote de su propiedad, que puede ser un lote de terreno, una terraza o una cubierta de losa. En todo caso, el lote deberá estar ubicado en un desarrollo legal o legalizado, y su título propiedad inscrito en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos a nombre de uno cualquiera de los miembros del hogar postulante.

**Mejoramiento De Vivienda:** Proceso por el cual el beneficiario del subsidio supera una o varias de las carencias básicas de la vivienda perteneciente a un desarrollo legal o legalizado, o a una edificación, en aspectos tales como, su estructura principal, cimientos, muros o cubiertas, carencia o vetustez de redes eléctricas o de acueducto y cuyo desarrollo exige la consecución de permisos o licencias previos ante las autoridades competentes. En aquellos casos en que la totalidad de la vivienda se encuentre construida en materiales provisionales, se considerará objeto de un programa de construcción en sitio propio.

En todos los casos el subsidio familiar de vivienda de interés social sólo se podrá destinar a viviendas hasta (70 SMMLV).

En los casos de postulación al subsidio de mejoramiento de vivienda tanto nacional como municipal se realiza visita a cada una de las viviendas con el fin de determinar las falencias de las mismas; para el programa de construcción en sitio propio, el Instituto realiza visita a los lotes, elabora los diseños, presupuestos y planos para la conformación del proyecto a ser presentado a FINDETER o Cajas de Compensación para obtener la elegibilidad.

### **7.2.2 Políticas Generales De Vivienda**

EL PBOT plantea como políticas generales de la vivienda para Zarzal:

- Para el Área consolidada, formular acciones para el saneamiento de núcleos de vivienda, especialmente en asentamientos subnormales con excepción de aquellos en alto riesgo y amenaza no mitigable.
- Utilización de instrumentos legales al alcance de la administración municipal, para avanzar en la solución a la demanda de vivienda no cubierta.
- Mediante la definición de suelo de expansión urbana residencial, crear condiciones de mercado favorables que faciliten la disminución de la brecha entre las condiciones económicas de la oferta de promotores privados o sectores solidarios y los demandantes de vivienda de interés social en el ámbito municipal.

#### **7.2.2.1 Estimación De Requerimientos De Áreas Residenciales Y De Vivienda**

##### **7.2.2.2 General Y De Vivienda De Interés Social En La Cabecera Municipal**

El PBOT examino inicialmente el tema de la vivienda desde el punto de la solución a la demanda que se presentará en el área urbana de Zarzal tanto de tierras con destino al uso residencial como de soluciones de vivienda para la superación del déficit, los requerimientos por el aumento demográfico estimado, para la relocalización de familias en alto riesgo y para compensar las pérdidas por cambios de usos en otros procesos urbanos.

##### **7.2.2.3 Requerimientos de vivienda a futuro.**

Para la cuantificación de los requerimientos futuros de área urbana residencial y vivienda en la cabecera, la proyección de población estimada se convirtió a familias tomando para ello una composición de 5.3 personas por familia producto de la estimación de las proyecciones de población 1993 -1998 y los datos del PAB de 1999 4en el área de vivienda como se observa en el Tabla siguiente.

**Tabla 2.** Familias y Personas por Vivienda y Déficits 1993 -1998 Zarzal Cabecera.

| <b>AÑO</b>      | <b>FAMILIAS</b> | <b>VIVIENDAS</b> | <b>FAMILIAS/<br/>VIVIENDA</b> | <b>PERSONAS/<br/>VIVIENDA</b> | <b>PERSON/<br/>FAMILIA</b> | <b>DÉFICIT(1).<br/>VIV.</b> |
|-----------------|-----------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1.973           |                 |                  |                               |                               | 7,6                        |                             |
| 1.985           |                 | 4.236            |                               | 5,1                           |                            |                             |
| 1.993           | 5.262           | 4.470            | 1,2                           | 8,5                           | 7,2                        | 782                         |
| 1.994           | 5.416           | 4.525            | 1,2                           | 6,1                           | 5,1                        | 891                         |
| 1.995           | 4.964           | 4.464            | 1,1                           | 6,3                           | 5,6                        | 500                         |
| 1.996           | 6.046           | 5.372            | 1,1                           | 5,3                           | 4,7                        | 674                         |
| 1.997           | 6.606           | 5.852            | 1,1                           | 5,0                           | 4,4                        | 754                         |
| 1.998           | 6.593           | 5.395            | 1,2                           | 5,5                           | 4,5                        | 1.198                       |
| 2.000           |                 |                  |                               |                               |                            | <b>1.364</b>                |
|                 |                 |                  |                               |                               |                            |                             |
| Promedios 94/98 |                 |                  | <b>1,2</b>                    | <b>6,1</b>                    | <b>5,3</b>                 |                             |

**FUENTE:** Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT).

La tabla anterior se toma del PBOT del periodo 2012-2015. Según la investigación realizada en la oficina de planeación municipal no se encuentran datos más actualizados. En la actualidad se está realizando el nuevo documento técnico de soporte para el PBOT.

Con base en la estimación anterior se elaboró la Tabla No. 3 de demanda de vivienda global estimada en 2024 unidades para el total del periodo del PBOT de Zarzal teniendo en cuenta:

- Las 1364 unidades de viviendas en déficit estimadas a 2000.
- Las 18 viviendas en que será necesario reubicar por localización en alto riesgo en la cabecera municipal.
- Los requerimientos de vivienda nueva por concepto de crecimiento

**Tabla 3.** Requerimiento de Vivienda 2000 - 2012 Zarzal Urbano

| AÑOS          | INCREMENTO DE POBLACIÓN | POR ALTO RIESGO NO MITIGABLE | DISMINUIR DE DÉFICIT | VIVIENDAS NUEVAS | POR REPOSICIÓN Y DESOCUPACIÓN |
|---------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|
| 2.000 – 2.003 | 1.475                   | 18                           | 150                  | 242              | 53                            |
| 2.003 – 2.006 | 1.458                   |                              | 223                  | 240              | 54                            |
| 2.006 – 2.009 | 1.524                   |                              | 223                  | 250              | 56                            |
| 2.009 – 2.012 | 1.593                   |                              | 222                  | 261              | 57                            |
| Subtotal      | 6.050                   | 18                           | 818                  | 968              | 220                           |
| <b>TOTAL</b>  |                         |                              |                      |                  | <b>2.024</b>                  |

**FUENTE:** Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT).

La tabla anterior se toma del PBOT del periodo 2012-2015. Según la investigación realizada en la oficina de planeación municipal no se encuentran datos más actualizados. En la actualidad se está realizando el nuevo documento técnico de soporte para el PBOT.

Dada la tendencia creciente, aunque no muy marcada todavía en el Municipio de Zarzal, de disminuir las áreas mínimas de vivienda a valores excesivamente bajos el PBOT retoma la reglamentación que sobre este particular ha venido ganando terreno a nivel nacional y es el establecimiento de un índice de habitabilidad mínimo permisible, que para efectos del Plan Básico será:

- a. Para vivienda de una sola alcoba: 30 m<sup>2</sup>
- b. Para vivienda de dos alcobas: 40 m<sup>2</sup>
- c. Para vivienda de tres alcobas: 60 m<sup>2</sup>
- d. Para vivienda con más de tres alcobas, el índice de habitabilidad se incrementará en veinte (20) m<sup>2</sup> por alcoba adicional.

El índice de habitabilidad mínimo se entiende con exclusión de las áreas para el acceso y circulación comunes a la vivienda cuando se trata de bloques multifamiliares y deberá ser observado por todos los proyectos residenciales.(Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015)

### **7.2.3 Normas de edificación del área residencial.**

#### **Para Vivienda Unifamiliar o Bifamiliar.**

- a) Área mínima de lote: 120 m<sup>2</sup>
- b) Frente Mínimo de lote: Seis (6) Metros
- c) Índice de Ocupación máximo. Cero setenta (0.70)
- d) Índice de Construcción máximo: Uno cuarenta (1,40)
- e) Aislamientos

Posterior: 3 Metros mínimo a partir del nivel del terreno.

Antejardín: En áreas de nuevo desarrollo será de 3,00 Metros mínimo. En áreas desarrolladas donde no exista antejardín no se exigirá, siempre y cuando la vía de acceso no sea menor de seis (6) metros de sección, en caso contrario deberá dejarlo.(Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015)

- f) Altura Máxima: Dos (3) Pisos o seis (6,0) Metros.
- g) Garajes: Uno (1) por cada unidad de vivienda.

#### **Para Vivienda Multifamiliar:**



- a) Área mínima de lote: 200 m<sup>2</sup>
- b) Frente Mínimo de lote: Ocho (8) Metros
- c) Índice de Ocupación máximo: Cero setenta (0.60)
- d) Índice de Construcción máximo: Dos (2,0)
- e) Aislamientos

Posterior: 3 Metros mínimo a partir del nivel del terreno.

Antejardín: En áreas de nuevo desarrollo será de 3,00 Metros mínimo. En áreas desarrolladas donde no exista antejardín no se exigirá, siempre y cuando la vía de acceso no sea menor de seis (6) metros de sección, en caso contrario deberá dejarlo.

- f) Altura Máxima: Tres (3) Pisos o Nueve (9) Metros.
- g) Garajes: Uno (1) por cada unidad de vivienda.

#### **7.2.4 Normas Particulares Para Conjuntos Residenciales**

En los conjuntos residenciales los proyectos deberán tener en cuenta las siguientes disposiciones generales:

- Para Conjuntos de diez (10) o más viviendas, el área comunal de uso privado se exigirá a razón de diez (10) metros cuadrados por vivienda respectivamente; cuando se presenten menos de diez (10) viviendas el área comunal será de cien (100) metros cuadrados.
- El área comunal deberá tener conformación y dimensiones que permitan desarrollar actividades recreativas y la localización del equipamiento comunitario propios del conjunto.
- Los estacionamientos para visitantes en los conjuntos horizontales y verticales deberán localizarse al exterior del cerramiento del conjunto, a manera de playas o bahías no cubiertas; éstos deberán localizarse, preferencialmente sobre la misma vía que se ubique la portería.
- Los estacionamientos de residentes deberán ser solucionados al interior del conjunto.
- La sección de la calzada de las vías vehiculares internas, de uso privado, deberán tener un ancho mínimo de seis (6) metros.
- El aislamiento entre la vía o bahía de estacionamiento respecto al paramento de acceso de las edificaciones, será de dos (2.00) metros. Para conjuntos horizontales, la distancia entre fachadas que presenten accesos

peatonales será de seis (6.00) metros mínimo.(Alcaldia Municipio de Zarzal, 2012-2015)

## **7.2.5 Caracterización De Áreas De Expansión Urbanística**

### **7.2.5.1 El Suelo De Expansión Urbana**

Los criterios guía para determinar las áreas de expansión urbana se refieren básicamente a la factibilidad de urbanización de los mismos, en cuanto a su infraestructura vial y de servicios ausencia de riesgos y el suministro de áreas suficiente para alojar en la cabecera municipal, a cerca de 6000 nuevos Zarzaleños en el año 2012, año límite del Plan y el área necesaria para reubicar las viviendas en alto riesgo y ubicar aquellas identificadas como déficit en la situación actual.

Dichos criterios son:

- Demandas de áreas para la vivienda, calculadas a partir de los requerimientos para: a) la población proyectada, b) La superación de los déficit de vivienda actuales y c) la relocalización de la población con viviendas en alta amenaza, teniendo como meta el año 2.012.
- Requerimientos de equipamientos y usos complementarios de la residencia, como: comercio, educación, salud, recreación, zonas verdes, etc.
- Áreas con posibilidades de dotación normal de infraestructura vial.
- Áreas contiguas al suelo urbano o al actual perímetro de servicios públicos, con buenas condiciones para la urbanización y con posibilidad de dotación de servicios públicos domiciliarios.
- Áreas de menor amenaza por inundaciones originadas por el desbordamiento de quebradas y cañadas o por inundaciones ocasionadas por aguas lluvias o de infiltración.
- Pendientes superiores al 0,5% y pendientes no superiores al 25%.

Para efectos del cálculo de las áreas de expansión en la cabecera municipal de Zarzal se siguió el siguiente procedimiento:

- Se proyectó la demanda general de área para la solución de requerimientos futuros para la solución del déficit de vivienda(Alcaldia Municipal de Zarzal, 2012-2015).

- Se estimó la demanda de área para futuros usos de zonas verdes y usos institucionales diferentes a los suministrados por la cesión de espacios verdes y comunales de los nuevos desarrollos.
- Se examinaron las condiciones de la oferta de tierra en alrededores de la población teniendo en cuenta:
  - a. Las condiciones del terreno, en términos de su capacidad agrológica, condiciones de nivel freático y topografía.
  - b. la localización de usos restringidos o incompatibles con el desarrollo residencial,
  - c. La presencia de un macro proyecto que tendrá indudables efectos en la futura concesión urbana de Zarzal como es el paso de la doble calzada.
  - d. Igualmente se consideró en lo posible tener en cuenta el cambio de estatus de área urbana actual (dentro del perímetro urbano vigente) a área de expansión, para evitar en lo posible problemas de tributación que pudieran presentarse.

#### **7.2.5.2 La demanda de suelo urbano para la expansión.**

La demanda de suelo urbano para los usos residenciales, de equipamiento, mixtos, e industrial se estima en 79.74 Has distribuidas así:

- 16.02 Hectáreas con destino a la disminución del déficit de áreas verdes y espacio público efectivo, en la mira de lograr en el año límite del Plan Básico un aumento de 6,18 Metros cuadrados por habitante de espacio público efectivo a 10.08 metros cuadrados por habitante en el año 2012
- 48,69 Hectáreas para uso residencial distribuidas así: 0,45 Has para la relocalización de vivienda por alto riesgo. 20,45 Hectáreas para disminuir en un 70% el déficit al año 2000 y 27.79 Has .Para la construcción de vivienda nueva, según se muestra en la tabla No 4. del numeral de requerimientos de áreas de vivienda residencial y de vivienda de interés social.
- 11.88 Hectáreas de usos industriales y mixtos equivalentes a un 3.1 % del total del área urbana en el 2012.
- 3.15 Hectáreas correspondientes a Usos Institucionales y de Servicios Públicos urbanos.
- De ese total se resuelven dentro del Perímetro Urbano actual no ocupado 18,98 Hectáreas en vivienda (2,10 Has son áreas recreativas propuestas dentro del perímetro Urbano), y el resto (60,76 Has) se solucionan en seis áreas de expansión, cuya desagregación por áreas y por destinación de uso. Este total no incluye las áreas viales correspondientes al sistema vial arterial nuevo que se estima en un 19,7 % del área de expansión.(Alcaldia Municipal de Zarzal, 2012-2015)

**Tabla 4.** Estimación de espacio recreativo a 2012 en Hectáreas y m/hab. Cabecera Municipal.

| ESPACIO PÚBLICO                       | Existente<br>2000 | En Urb.<br>Vacante | Propuesta PBOT 2012 en Áreas de Expansión |                                     |                       |                  | Índice de m <sup>2</sup> /Hab |        |
|---------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|--------|
|                                       |                   |                    | Recreativo<br>Parques                     | 10%<br>Cesión<br>de ZV en<br>Urb. * | Total en<br>Expansión | Total al<br>2012 | A 2000                        | A 2012 |
| En Área Urbana Des. Actual            | 19,02             |                    |                                           |                                     |                       | 19,02            | 6,18                          |        |
| En A. Urb. Vacante (21.08 Has) el 10% |                   | 2,10               | 11,22                                     | 4,80                                | 16,02                 | 2,10             |                               |        |
| En Áreas de Expansión Urbana          |                   |                    |                                           |                                     |                       | 16,02            |                               |        |
| Norte                                 |                   |                    | 3,47                                      | 1,68                                | 5,15                  |                  |                               |        |
| Occidente                             |                   |                    | 3,75                                      | 0,86                                | 4,61                  |                  |                               |        |
| Sur-Occidente                         |                   |                    | 0,00                                      | 0,92                                | 0,92                  |                  |                               |        |
| Sur                                   |                   |                    | 1,64                                      | 0,30                                | 1,94                  |                  |                               |        |
| Sur-Oriente                           |                   |                    | 0,26                                      | 0,09                                | 0,35                  |                  |                               |        |
| Oriente                               |                   |                    | 2,10                                      | 0,96                                | 3,06                  |                  |                               |        |
| Espacio Público Urbano al 2012        |                   |                    |                                           |                                     |                       | 37,14            |                               | 10,08  |

1). El uso recreativo – Parques del área de expansión incluye la ronda del Río Limones (2,21 Has).

2). El uso recreativo – Parques incluye el área protegida de interés Paisajístico (1,02 Has).

**FUENTE:** Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT)).

La tabla anterior se toma del PBOT del periodo 2012-2015. Según la investigación realizada en la oficina de planeación municipal no se encuentran datos más actualizados. En la actualidad se está realizando el nuevo documento técnico de soporte para el PBOT.

**Tabla 5.** Requerimiento de vivienda que Generan Demanda Área Urbana 2000 – 2012.

| AÑO          | Ítem<br>Densidad<br>Unidades | Por Alto Riesgo                                 |                         | Para Disminuir<br>Déficits |                        | Para Vivienda Nueva |                          |                     |                             |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------|
|              |                              | Viviendas                                       | 40 Viv/Ha.<br>Hectáreas | En un<br>70%<br>Viviendas  | 40Viv/Ha.<br>Hectáreas | % en<br>Aptos       | Viv. en<br>Densificación | Viv. en<br>Urbaniz. | 30<br>Vivi/Ha.<br>Hectáreas |
| 2000 – 2003  |                              | 18                                              | 0,45                    | 150                        | 3,75                   | 12                  | 29                       | 213                 | 7,10                        |
| 2003 – 2006  |                              |                                                 |                         | 223                        | 5,57                   | 13                  | 31                       | 211                 | 7,03                        |
| 2006 –2009   |                              |                                                 |                         | 223                        | 5,58                   | 14                  | 35                       | 207                 | 6,90                        |
| 2009 –2012   |                              |                                                 |                         | 222                        | 5,55                   | 15                  | 39                       | 203                 | 6,76                        |
| Subtotales   |                              | 18                                              | 0,45                    | 818                        | 20,45                  |                     | 134                      | 834                 | 27,79                       |
| <b>TOTAL</b> | <b>48,69</b>                 | Hectáreas requeridas en desarrollo residencial. |                         |                            |                        |                     |                          |                     |                             |

Fuente: PBOT

NOTA: Las viviendas requeridas por reposición no generan nuevas áreas pues se suponen incluidas dentro del mismo proceso de redensificación.

Para 1993 solo un 7.6% vivía en apartamentos, el PBOT espera que este porcentaje aumente hasta un 14% en el Año Horizonte del Plan.

**FUENTE:** Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT)).

La tabla anterior se toma del PBOT del periodo 2012-2015. Según la investigación realizada en la oficina de planeación municipal no se encuentran datos más actualizados. En la actualidad se está realizando el nuevo documento técnico de soporte para el PBOT.

## 7.2.6 Las áreas de expansión propuestas

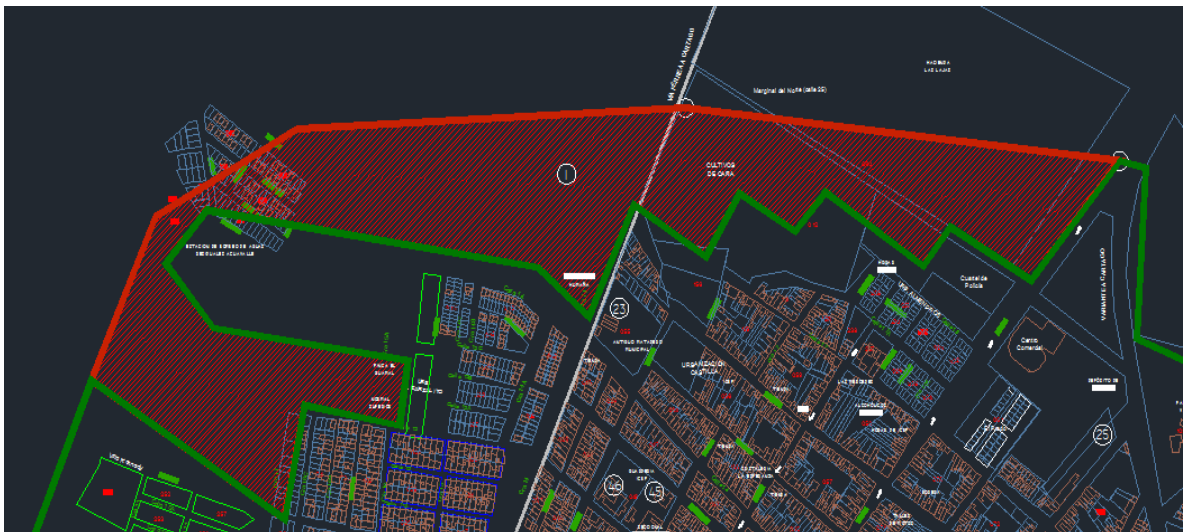
De acuerdo con las anteriores condiciones se identificaron seis áreas de expansión que de conformidad con la Ley 388 de 1997 se desarrollaran mediante planes parciales. A continuación se hace una descripción de cada una de ellas mostrando sus potencialidades y restricciones para su incorporación al uso urbano.

### 7.2.6.1

#### Área de Expansión del Norte

Está localizada al norte de la ciudad, de manera contigua al casco urbano desarrollado, corresponde a una parte no desarrollada inscrita dentro del antiguo perímetro urbano.

Ilustración 3. Mapa de Zona de expansión N° 2 Barrio los Lagos



**FUENTE:** Archivo Zona urbana y Zonas de Expansión. Oficina de Planeación municipal

- **. Límites**

Norte: La Vía propuesta como marginal del norte (calle 25) entre la misma vía propuesta como marginal occidental y la carrera 10.

Sur: El Perímetro Urbano Propuesto.

Oriente: El Perímetro Urbano y la carrera 10 al norte.

Occidente: La futura vía marginal occidental

. Área: 26.13 Ha.

- **. Caracterización Ambiental.**

- Tipo de suelo: Esta área está asentada en suelos de dureza media, presenta un bajo potencial de licuación y ampliación de la onda sísmica.

- Niveles freáticos: Estos suelos tienen niveles freáticos(española, 2005)<sup>1</sup> altos.

- Niveles freáticos: Estos suelos tienen niveles freáticos alto.

-Pendientes: Las pendientes varían entre el 0,5% y 3%, lo cual presenta posibilidad de drenaje hacia los ríos Cauca y en partes empozamiento del agua.

- Amenaza por avalancha: No presenta condiciones de amenaza por avalancha.

- Amenaza por deslizamientos: En su condición de terreno plano no presenta amenazas de deslizamientos.

- Impacto Ambiental: Esta afectado por el paso del poliducto definiendo para la misma un suelo protegido de servicios públicos. No es objeto de efectos nocivos producto de la cercanía de explotaciones industriales o de sitios de disposición de residuos sólidos, que generen problemas de riesgos de salubridad.

- Suelo: Suelo de clase agrológica II y IV.

- **. Adecuación Urbanística.**

Para la adecuación urbanística (obras viales – infraestructura de servicios públicos) y la construcción de edificaciones, presenta las siguientes características:

---

<sup>1</sup>Diccionario de la lengua española (2005) recuperado del 10 de enero del 2017 de <http://www.wordreference.com/definicion/fre%C3%A1tico>

- El terreno plano aumenta los niveles de sedimentación y supone la necesidad de mayores dimensiones de alcantarillado, pluvial y sanitario y en ciertos casos bombeo.
- La infraestructura eléctrica no presenta problemas de dotación.
- Dada la cercanía al resto del área consolidada, la solución vial puede desarrollarse en condiciones normales como prolongación del trazado existente.

- **Uso actual del suelo.**

Aunque comprende un área localizada dentro del perímetro urbano vigente, en ella predominan los usos en ganadería extensiva y agricultura. Se encuentran zonas en vivienda aislada.

#### 7.2.6.2 Área de Expansión del Occidente

Está localizada al occidente de la ciudad, colindando en parte con el casco urbano desarrollado, corresponde igualmente a la parte parcialmente desarrollada inscrita dentro del antiguo perímetro urbano, y contigua tanto al área desarrollada ocupada como a un área sin desarrollar dentro del perímetro urbano que cuenta con disponibilidad de servicios y donde el municipio espera desarrollar sus proyectos inmediatos de vivienda popular.

Ilustración 4. Mapa de Zona de expansión N° 3 Vía Zarzal Roldanillo



**FUENTE:** Archivo Zona urbana y Zonas de Expansión. Oficina de Planeación municipal

- **Limites:**

Norte: El Perímetro Urbano propuesto por el PBOT, prolongaciones de las calles 10 y 7aC

Sur: La Vía de Salida a Roldanillo

Oriente: La carrera 17 entre la vía de salida a Roldanillo y la prolongación de la calle 10.

Occidente: La futura vía marginal occidental

. Área: 16.25 Has.

- **Caracterización Ambiental.**

- Tipo de suelo

- Niveles freáticos: Estos suelos tienen niveles freáticos altos.

- Pendientes: Las pendientes varían entre el 0,5% y 2%, lo cual presenta limitaciones al drenaje hacia la quebrada limones.

- Amenaza por inundación o avalancha: requiere el control de inundaciones por efecto de la Quebrada limones No presenta condiciones de amenaza por avalancha.

- Amenaza por deslizamientos: En su condición de terreno plano no presenta amenazas de deslizamientos.

- Impacto Ambiental: No tiene efectos nocivos producto de la cercanía de explotaciones industriales o de sitios de disposición de residuos sólidos que generen problemas de riesgos de salubridad. Al igual que el caso de la zona norte existe una afectación por el poliducto que supone la definición de una franja de suelo de protección. Al ser atravesada de oriente a Occidente por la Quebrada Limones se genera en el área un suelo de protección por ronda de ríos a lo largo del cauce de la quebrada.

Suelo: Suelo de clase agrológica III.

**Adecuación urbanística.**

Para la adecuación urbanística (obras viales – infraestructura de servicios públicos) y la construcción de edificaciones, presenta las siguientes características:



- Las pendientes del terreno garantizan la solución de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario, que en parte por pendiente muy baja puede requerir manejo de diámetros superiores al estándar. La evacuación de las aguas lluvias se hará por la Quebrada Limones que requiere de un mantenimiento y adecuación a los nuevos cauces y la definición de la Ronda como Zona protegida.

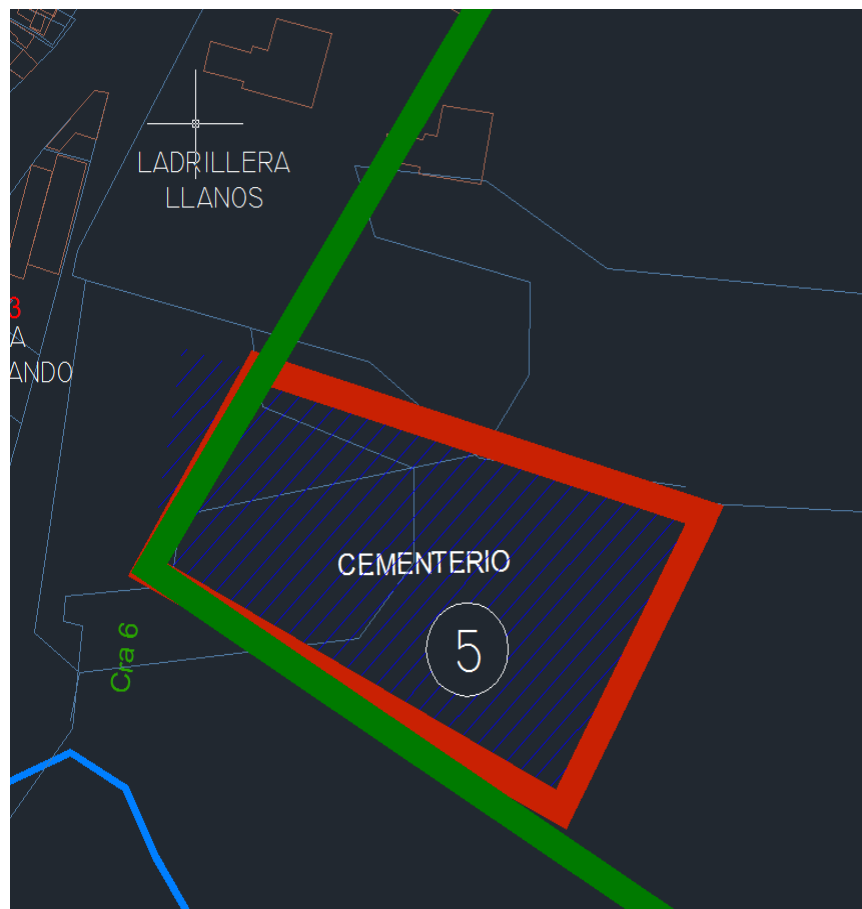
- La dotación del sistema de energía eléctrica presenta condiciones normales.

. Integración Vial: Tiene una fácil conexión vial con la parte consolidada de la ciudad por el oriente, por colindar con la Carrera 17 y por el sur, por estar limitada por la vía de salida a Roldanillo.

- **Uso actual del suelo.**

En el área predominan los usos en ganadería extensiva y agricultura.

Ilustración 3. Mapa Zona de expansión N° 1 Barrio Quindío Vía al cementerio



**FUENTE:** Archivo Zona urbana y Zonas de Expansión. Oficina de Planeación municipal

Está localizada, de manera contigua al barrio el Placer y el área del estadio y el coliseo.

- **Limites**

Norte: La Vía de Salida a Roldanillo y el Perímetro Urbano propuesto por el PBOT

Sur: la vía Marginal del Sur, ente la vía marginal occidental propuesta y la vía férrea al oriente.

Oriente: El Perímetro Urbano y la vía férrea.

Occidente: La futura vía marginal occidental

. Área: 22.95 Has.

- **Caracterización Ambiental.**

- Tipo de suelo:

- Niveles freáticos: Estos suelos tienen niveles freáticos medios y altos.

- El terreno es plano.

- Amenaza por avalancha: No presenta condiciones de amenaza por avalancha.

- Amenaza por deslizamientos: En su condición de terreno plano no presenta amenazas de deslizamientos.

. Impacto Ambiental: Esta afectado por el paso del poliducto y en su límite oriental por la vía férrea, definiendo en ambos casos una afectación al uso de parte de los terrenos como suelo protegido. No presenta problemas que generen riesgos de salubridad.

Suelos: Suelos de clase agrológica III.

- **. Adecuación urbanística.**

Para la adecuación urbanística y la construcción de edificaciones, presenta las siguientes características:

- Desde el punto de vista de acueducto y alcantarillado presenta condiciones similares a la del área de expansión al occidente

- La infraestructura eléctrica no presenta problemas de dotación.
- La solución vial puede desarrollarse hacia el norte por la vía de salida a Roldanillo y hacia el oriente través de la vía marginal de la vía férrea.

### **Uso actual del suelo.**

Aunque comprende un área localizada dentro del perímetro urbano vigente, en ella predominan los usos en ganadería extensiva y agricultura. El área es estratégica tanto para desarrollar una oferta de suelo mixto e industrial de la cual Zarzal carece, como para terminar de consolidar el desarrollo urbanístico de las inmediaciones del estadio y el coliseo que a pesar de su importancia urbana aparecen como espacios residuales que es necesario integrar urbanísticamente con las áreas consolidadas cercanas tal es el caso de la urbanización Los Lagos.

Ilustración 6. Mapa Zona de Expansión N° 4 Vía zarzal Limones



**FUENTE:** Archivo Zona urbana y Zonas de Expansión. Oficina de Planeación municipal

Está localizada al occidente de la ciudad, colindando en parte con el casco urbano desarrollado, corresponde igualmente a una parte inscrita dentro del antiguo perímetro urbano, y contigua tanto al área desarrollada ocupada como a un área sin desarrollar dentro del perímetro urbano que cuenta con disponibilidad de servicios y donde el municipio espera desarrollar sus proyectos inmediatos de vivienda popular.

- **Límites**

Norte: El perímetro urbano propuesto

Sur: El Perímetro Urbano Propuesto.

Oriente: El perímetro urbano propuesto y carrera 7ª por la casa de la cultura

Occidente: El Perímetro Urbano propuesto con la urbanización Los Lagos

. Área: 5.77 Ha.

- **Caracterización Ambiental.**

- Tipo de suelo:

- Niveles freáticos: Estos suelos no presentan problemas de niveles freático alto.

- Pendientes: Las pendientes varían entre el 3% y 12%, lo cual presenta posibilidad de drenaje hacia el occidente (Quebrada Limones)

- Amenaza por avalancha: No presenta condiciones de amenaza por avalancha.

- Amenaza por deslizamientos: El terreno plano no presenta amenazas de deslizamientos.

- Impacto Ambiental: Tiene en sus cercanías la explotación de la ladrillera localizada sobre la salida a La Paila.

- Uso potencial: De reforestación por el uso previo de extracción de arcilla.

- **Adecuación urbanística.**

Para la adecuación urbanística (obras viales – infraestructura de servicios públicos) y la construcción de edificaciones, presenta las siguientes características:

- El terreno con ligera pendiente facilita la prestación de los servicios públicos de alcantarillado pluvial y sanitario.

- La infraestructura eléctrica no presenta problemas de dotación.
- Dada la inmediatez al resto del área consolidada, la solución vial puede desarrollarse en condiciones normales como prolongación del trazado existente.
- Dentro del desarrollo del proyecto deberá tenerse en cuenta la afectación de una vía marginal de la Vía Férrea y de la vía propuesta que permite conectar la salida a La Paila con la circunvalar occidental.

- **. Uso actual del suelo.**

Aunque comprende un área localizada dentro del perímetro urbano vigente, en ella predominan los usos de rastrojos y existe en la parte alta restos de antiguos hornos y otras instalaciones abandonadas. En la parte más alta goza de una visual amplia sobre la ciudad y en este sentido se propone, la parte más alta como suelo protegido paisajístico, el resto tiene un gran potencial como área residencial.

### **7.2.6.3 Área De Expansión Del Suroriente**

Está localizada sobre el costado oriental de la variante a Cartago, de manera contigua al casco urbano desarrollado y al lado del cementerio de la ciudad. Es el área de expansión más pequeña de todas.

- **Límites**

Norte: Perímetro urbano propuesto y zona rural

Sur: El Perímetro Urbano Propuesto por el lado del cementerio.

Oriente: Con suelo rural

Occidente: El perímetro urbano propuesto

Área: 1.28 Ha.

- **Caracterización Ambiental.**

- Tipo de suelo: Esta área está asentada en suelos de dureza media, presenta un bajo potencial de licuación y ampliación de la onda sísmica.
- Niveles freáticos: Estos suelos tienen niveles freáticos altos.
- Niveles freáticos: Estos suelos tienen niveles freáticos altos.
- Pendientes: Las pendientes varían entre el 0,5% y 3%, lo cual presenta posibilidad de drenaje hacia los ríos Cauca y en partes empozamiento del agua.

- Amenaza por avalancha: No presenta condiciones de amenaza por avalancha.
- Amenaza por deslizamientos: En su condición de terreno plano no presenta amenazas de deslizamientos.
- Impacto Ambiental: Esta afectado por el paso del poliducto definiendo para la misma un suelo protegido de servicios públicos. No es objeto de efectos nocivos producto de la cercanía de explotaciones industriales o de sitios de disposición de residuos sólidos, que generen problemas de riesgos de salubridad.
- suelos: Suelos de clase agrológica II y IV.

- **Adecuación urbanística.**

Para la adecuación urbanística (obras viales – infraestructura de servicios públicos) y la construcción de edificaciones, presenta las siguientes características:

- El terreno plano aumenta los niveles de sedimentación y supone la necesidad de mayores dimensiones de alcantarillado, pluvial y sanitario y en ciertos casos bombeo.
- La infraestructura eléctrica no presenta problemas de dotación.
- Dada la inmediatez al resto del área consolidada, la solución vial puede desarrollarse en condiciones normales como prolongación del trazado existente.

- **Uso actual del suelo.**

Aunque comprende un área localizada dentro del perímetro urbano vigente, en ella predominan los usos en ganadería extensiva y agricultura. Se encuentran zonas en vivienda aislada.

#### **7.2.6.4 Área de Expansión del Oriente**

Está localizada al oriente de la variante sobre la vía de salida a corregimiento de Limones, de manera contigua al casco urbano desarrollado, corresponde a una parte no inscrita en la actualidad dentro del perímetro urbano pero que a futuro tendrá un gran impacto por el aumento de las interacciones con la doble calzada

- **Límites**

Norte: La vía de Salida a Limones.

Sur: La Vía Férrea a La Tebaida..

Oriente: El suelo rural de corredor interregional de la doble calzada.

Occidente: La vía de salida a Limones

Área: 13.29 Has.

- **Caracterización Ambiental.**

- Tipo de suelo: Esta área está asentada en suelos coluviales con presencia de cenizas. Predominio de suelos arcillo-limosos.

- Niveles freáticos: Por ser un terreno de pendientes suaves no presenta problemas de altos niveles freáticos.

- Pendientes: Las pendientes varían entre el 3% y 10%, lo cual presenta posibilidad de drenaje hacia la quebrada limones. La parte norte del área tiene pendientes más altas y se prevé como suelo protegido.

- Amenaza por avalancha o deslizamiento: No presenta condiciones de amenaza por avalancha o deslizamiento.

- Impacto Ambiental: Podría estar afectado por la explotación y proceso de las ladrilleras, es en este sentido ésta área debiera tener un desarrollo en el largo plazo del plan cuando la explotación minera haya sido desplazada del marco de la ciudad.

No es objeto de efectos nocivos por cercanía a disposición de residuos sólidos, que generen problemas de riesgos de salubridad.

- Uso potencial: Vocación agrícola, es el suelo con menor potencial agrícola de los alrededores de la población.

- **Adecuación urbanística.**

Para la adecuación urbanística y la construcción de edificaciones, presenta las siguientes características:

- El terreno con ligera pendiente facilita la prestación de los servicios públicos de alcantarillado pluvial y sanitario.

- La infraestructura eléctrica no presenta problemas de dotación.

- Dado que solo está actualmente ligada a la cabecera municipal por la vía a Limones su desarrollo debe considerar el mejoramiento de esta vía y la construcción de la marginal (vía paseo) de la vía férrea igualmente, la administración municipal debe buscar que el proyecto de la doble calzada solucione debidamente el paso de la cabecera hacia el oriente del municipio, con dos pasos a desnivel uno en la intersección con la vía férrea y en la intersección con la salida a Limones.

- **Uso actual del suelo.**

Aunque comprende un área localizada dentro del perímetro urbano vigente, en ella predominan los usos en ganadería extensiva y agricultura. Se encuentran zonas en vivienda aislada. (Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015)

Finalmente, para abarcar el contexto de la aplicación de la herramienta se realiza una encuesta para definir algunos aspectos importantes respecto a las características de los usuarios potenciales para la adquisición o compra de unidades residenciales en el municipio de Zarzal Valle, los resultados fueron los siguientes, proporcionando criterios iniciales para la determinación de las alternativas de localización de unidades residenciales.

**Marco Muestral:** Es la lista de elementos de la cual es posible tomar una muestra; se conoce como población de trabajo, siendo el marco muestral tan amplio y conformado por tantos individuos, fue preciso hacer una clasificación de los niveles de estratificación en que se encuentran, dentro de esta clasificación se encuentran: nivel 1, nivel 2, nivel 3, según la oficina de Sisben en el municipio de Zarzal. Para la determinación de población objetiva en la muestra se tomaron los individuos incluidos en la clasificación de nivel 3, dado el enfoque del proyecto.

**El tamaño muestral:** una vez que se tienen determinados los objetivos de investigación y se ha determinado el marco muestral, se debe proceder a seleccionar el grupo de personas sobre cuyos comportamientos se quiere profundizar. Como en muchos casos es casi imposible llegar a toda la población, se hace necesario observar técnicas de muestreo, entendiéndose por muestreo el proceso de identificación de una parte de la población seleccionada, con el fin de obtener información con las características de dicha población.

La fórmula que se utilizó está descrita a continuación:



**Tabla 6** Cálculo tamaño de la muestra

|                             |          |                    |
|-----------------------------|----------|--------------------|
| Habitantes Zarzal           | 45.000   |                    |
| Población (N)               | 2.925    |                    |
| Hetereogeniedad             | 50%      |                    |
| Nivel de confianza          | 92%      | <b>1,41 Z</b>      |
| Error tolerable ( e )       | 10%      |                    |
| 1. Tamaño de la muestra (n) | 49       | Población finita   |
| 2. Tamaño de la muestra (n) | 50       | Población infinita |
|                             |          |                    |
|                             | <b>Z</b> |                    |
| Confianza del 90%           | 1,28     | 90%                |
| Confianza del 91%           | 1,34     | 91%                |
| Confianza del 92%           | 1,41     | 92%                |
| Confianza del 93%           | 1,48     | 93%                |
| Confianza del 94%           | 1,55     | 94%                |
| Confianza del 95%           | 1,64     | 95%                |
| Confianza del 96%           | 1,75     | 96%                |
| Confianza del 97%           | 1,88     | 97%                |
| Confianza del 96%           | 2,05     | 98%                |
| Confianza del 97%           | 2,33     | 99%                |

**FUENTE:** Elaboración Propia

**FORMULA 1** cálculo tamaño de la muestra

$$n = \frac{N * z^2 * 0,25}{(N-1) * e^2 + z^2 * 0,25}$$

**FUENTE:** Estadística aplicada a la administración

**EL TIPO DE MUESTREO:** Se propone entonces dividir la población en grupos según la actividad económica y seleccionar al azar sub muestras de cada una de ellas, teniendo siempre en cuenta que el número de unidades de muestreo tomadas de cada estrato, sea proporcional al tamaño relativo de la población del estrato, con respecto al tamaño de la población total.

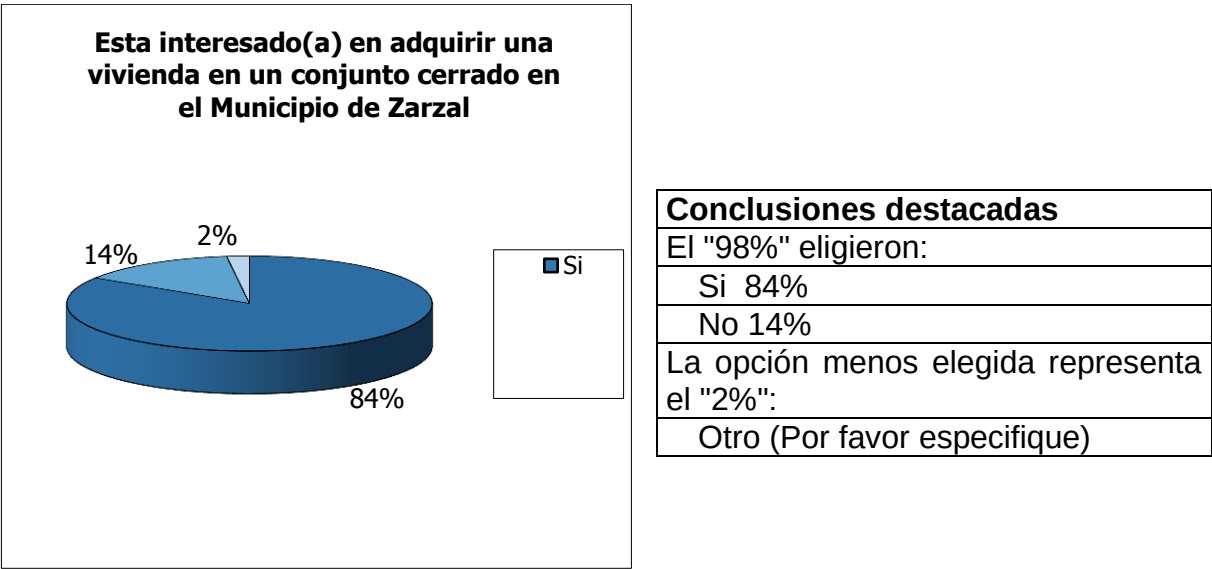
Cabe resaltar que este tipo de muestreo fue escogido debido a que el comportamiento de las personas del mismo estrato suele ser homogéneo o muy similar con respecto a la compra de vivienda, comportamiento que varía de un estrato a otro, lo cual brinda mayor confiabilidad a los resultados del estudio.

**UNIDAD DE MUESTREO:** Para la unidad de muestreo se tuvo en cuenta que la encuesta que se realizará tendrá como tema principal la Localización de Unidades Residenciales en el Municipio de Zarzal.

**EL INSTRUMENTO:** Para recopilar la información requerida y cumplir con los objetivos planteados, se elaboró una encuesta (ver anexo 3), dirigida a aquellas personas de estrato nivel 3 que cumplan con los estándares requeridos para la adquisición de una vivienda en una unidad residencial.

La encuesta consta de 12 preguntas, 1 abiertas, 9 de opción múltiple e información adicional de cada persona, como: Nombre, Teléfono.

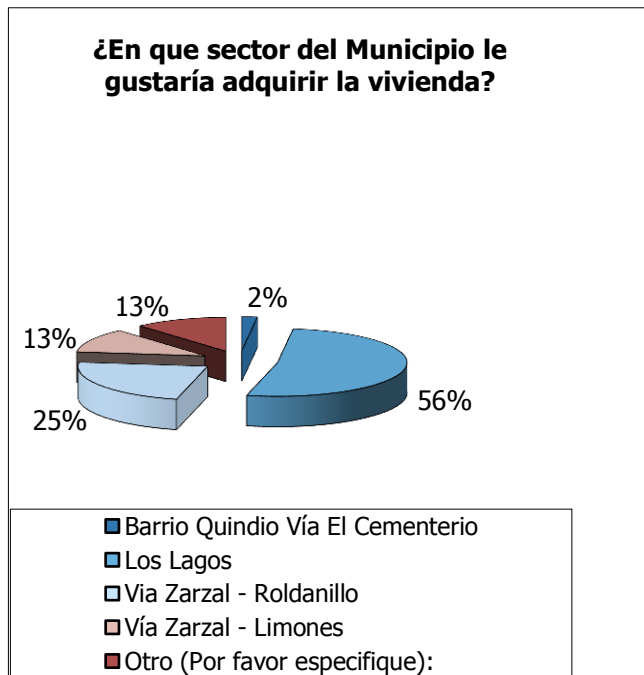
Ilustración 7. Resultado de la encuesta Pregunta 7



**FUENTE:** Elaboración propia

En la pregunta, Está interesado(a) en adquirir una vivienda en un conjunto cerrado en el Municipio de Zarzal, se obtiene como resultado si 84% siendo la respuesta con mayor aceptación, No 14% siendo esta la respuesta con menor grado de aceptación.

**Ilustración 8.** Resultado de la encuesta Pregunta 8



**Conclusiones destacadas**

El "77%" eligieron:

Los Lagos 56%

Via Zarzal – Roldanillo 25%

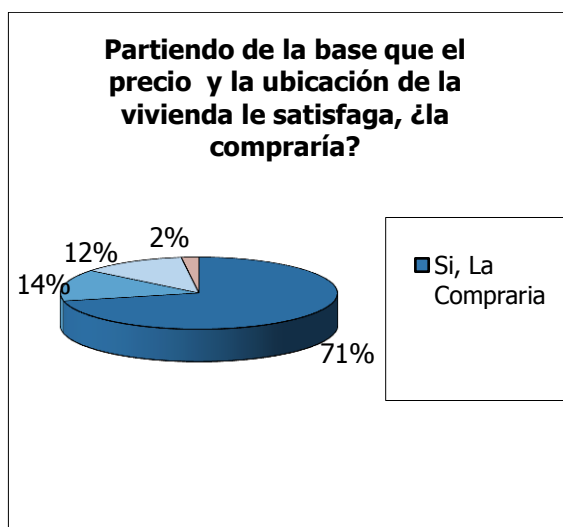
La opción menos elegida representa el "2%":

Barrio Quindio Vía El Cementerio

FUENTE: Elaboración propia

Se obtiene preferencia para la localización de la Unidad residencial, con la pregunta ¿En qué sector del Municipio le gustaría adquirir la vivienda? Los resultados con mayor relevancia. Los lagos con un 56%, y vía Zarzal Roldanillo un 25%

**Ilustración 9. Resultado de la encuesta Pregunta 11**



| Conclusiones destacadas                     |
|---------------------------------------------|
| El "86%" eligieron:                         |
| Si, La Compraría 71%                        |
| Si, Pero Dejaría Pasar un Tiempo 14%        |
| La opción menos elegida representa el "2%": |
| No, No la Compraría                         |

**FUENTE:** Elaboración propia

Partiendo de la base que el precio y la ubicación de la vivienda le satisfaga, ¿la compraría? Se obtiene como resultado si, la compraría 71% y si, la compraría pero dejaría pasar un tiempo con un 14%

## **8 CAPITULO II. IDENTIFICAR LOS CRITERIOS O FACTORES RELEVANTES QUE INCIDEN EN LA LOCALIZACIÓN DE UNIDADES RESIDENCIALES**

Basados en la literatura, trabajos anteriores, base de datos, entre otras fuentes, se recopilan los factores relevantes para cada alternativa de ubicación la unidad residencial, por lo cual se citan las siguientes:

- ✓ La demanda de mercado
- ✓ Fuerza Laboral: mano de obra
- ✓ Factores climáticos y de medio ambiente
- ✓ El comportamiento de la competencia
- ✓ Desarrollo del lugar Y disponibilidad del Terreno
- ✓ Factores de la comunidad
- ✓ El costo del metro cuadrado
- ✓ Que la potencial unidad residencial esté dentro del perímetro sanitario para la instalación de los servicios públicos.
- ✓ Que el uso de suelo sea residencia
- ✓ En el caso particular de la constructora, el lote debe tener como mínimo 15.000 metros cuadrados
- ✓ forma del lote, donde el número de viviendas a construir debe generar un punto de equilibrio en las ventas.
- ✓ Proximidad a otras áreas construidas y vías de acceso con cercanía a los centros de abastecimiento y transporte.
- ✓ Zona de alto riesgo
- ✓ Zona ambientales protegidas

De acuerdo con lo anterior, se identificaron los factores relevantes que inciden en la localización de vivienda, en este caso de una unidad residencial de acuerdo a la opinión de los expertos y con base en los siguientes estudios; Calidad en la Vivienda por (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo Territorial república de Colombia, 2009-2011), Condominios modelo de organización administrativa (Restrepo L & Restrepo I, s.s) se toman algunos criterios, y se tiene en cuenta la opinión y sugerencias de los expertos.

**DEMANDA DE MERCADO**(Subgerencia Cultural del Banco de la República, (2015)): la cantidad de bienes que el mercado Zarzaleño requiere para satisfacer la necesidad de vivienda. La localización del proyecto es importante para los clientes por cuestión de satisfacer la expectativas comodidades a futuro, es decir que los clientes tengan un grado de bienestar alto. La unidad residencial debe estar ubicada estratégicamente cerca de zonas de esparcimiento, zonas verdes, zonas de abastecimiento, para lograr ventaja competitiva mediante la entrega rápida de las viviendas, debido a que se convierte en una condición necesaria

para las ventas, siendo esta una relación fundamental entre los clientes y la constructora.

**FUERZA LABORAL O MANO DE OBRA:** Es uno de los principales factores a considerar en las decisiones de localización, sobre todo para empresas de trabajo intensivo. Por lo cual al analizar este factor, se deben tener en cuenta algunos criterios como; la disponibilidad de suficientes efectivos para cubrir las necesidades de la empresa, las capacidades o habilidades de los empleados, el costo de la mano de obra, el nivel de ausencia, la rotación de los empleados y su actitud frente el trabajo (D.A., (2013)).

**FACTORES CLIMÁTICOS Y DE MEDIO AMBIENTE:** El proceso de construcción puede verse afectado por la temperatura, el grado de humedad, la pluviometría, entre otros. De esta manera depende de las condiciones del clima, podría impedir o no, la actividad algunos días al año.

**EL COMPORTAMIENTO DE LA COMPETENCIA:** posibles proyectos similares que se construirán en el municipio de Zarzal. Las posibles empresas dedicadas a la construcción de vivienda que puedan penetrar el mercado del municipio de Zarzal ofreciendo Urbanizaciones, tales como: Urbanización Villa Isabela III (Bitácora Arquitectura), Urbanización Los Lagos (Corporación Diocesana).

**DESARROLLO DEL LUGAR Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO:** La existencia de terrenos en los que se pueda ubicar la unidad residencial ya sea en el sector urbano o por el contrario en zonas aledañas o de expansión es de gran importancia a la hora de tomar esta decisión, para así lograr reducir los costos de construcción, debido a que estos pueden variar mucho en función del lugar de edificación; Los lotes que se tienen disponibles y con posibilidad de localización de la unidad residencial son: Barrio los Lagos, Barrio el Quindío, Vía al cementerio, Vía zarzal – Roldanillo, Vía Zarzal – Limones.

**FACTORES DE LA COMUNIDAD:** Es el factor determinante y con mayor prioridad a la hora de escoger vivienda. Aunque es difícil medir la calidad de vida, algunos aspectos de la misma son la educación, el costo de la vida, la cultura, desarrollo económico y de ocio, riesgos, baja criminalidad, sanidad adecuada, transporte público, clima, entre otros factores que integran las condiciones de la comunidad potencial para ubicarse en este tipo de vivienda.

**EL COSTO DEL METRO CUADRADO:** Otro factor determinante a considerar en las decisiones de localización, es el costo del terreno, este costo influye en el precio final de la vivienda y la factibilidad de construir sobre él. Al igual que lo es la abundancia o escasez de suelo, de allí también depende el costo y las normas que regulan su gestión. La problemática presente en estas es la Ley del uso de

Suelo y la expansión, lo que ralentiza la gestión de estos; Verificar el costo del terreno contra otros similares en la misma zona. Determinar las variables, partiendo de la opinión de profesionales o a través de publicidad, y también cuánto cuesta el metro cuadrado de terreno en esa zona y si es congruente con el precio y los metros de terreno ofrecido.

**LA POTENCIAL UNIDAD RESIDENCIAL ESTÉ DENTRO DEL PERÍMETRO SANITARIO PARA LA INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS:** Una vez ubicado en el sector donde se desea construir la vivienda, una urbanización o loteo, hay que solicitar la resolución de urbanismo, los permisos de ventas, publicidad y licencia para la ejecución de las respectivas obras (Diario El Tiempo, 1998)(tiempo, (1998))

Es necesario que el predio que se escoja con las herramientas Multicriterio que se han planteado para el estudio de la posible localización de la unidad residencial, este dentro del perímetro urbano para que se instalen de forma rápida y correcta los servicios públicos, tales como, el agua, alcantarillado, la electricidad, el teléfono, tv por cable, internet, el alumbrado público, vías de acceso, recolección de residuos, el pavimento, son fundamentales al momento de tomar la decisión de la compra de un terreno y, de no poseerlos, tener en cuenta el costo de ejecución de los mismos. En el caso de no contar con algún servicio, es necesario saber si la zona está dentro de los planes de expansión de las empresas prestadoras, y cuáles son los plazos y costos previstos para los mismos. Se debe considerar, como parte del costo del terreno, cualquier gasto que represente traer los servicios públicos hasta la propiedad.

**EL USO DE SUELO SEA RESIDENCIAL**(República., (s.f.)): El suelo urbano está constituido por las áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos, que cuentan con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado posibilitándose su urbanización y edificación. Podrán pertenecer a esta categoría, aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos comprendidas en áreas consolidadas con edificación.

**EI LOTE DEBE TENER COMO MÍNIMO 15.000 METROS CUADRADOS:** en el caso particular de la constructora con los proyectos que realizan deben tener como mínimo 15.000 metros cuadrados disponibles para dejar las zonas verdes.

**FORMA DEL LOTE:** El lote debe tener una forma cuadrado o rectangular, que no es ni demasiado largo ni demasiado angosto, es preferible a uno que tiene una forma irregular en donde el número de viviendas a construir debe generar un punto de equilibrio en las ventas.

**PROXIMIDAD A OTRAS ÁREAS CONSTRUIDAS Y VÍAS DE ACCESO CON CERCANÍA A LOS CENTROS DE ABASTECIMIENTO Y TRANSPORTE:** Es importante que en la localización del terreno se tenga en cuenta la cercanía a la

zona urbana, otras zonas construidas y las vías de acceso. Verificar el estado de los accesos a la zona. Evaluar la disponibilidad regular de los diversos medios de transporte públicos. Es pertinente evaluar la cercanía a escuelas, centros de recreación y esparcimiento, centros de salud.

**ZONA DE ALTO RIESGO:** Es la zona o lugar vulnerable a riesgos o desastres ya sean naturales o provocados por el hombre. Puede ser una zona donde frecuentemente fallas geológicas, deslizamientos, áreas potencialmente inestables, los buzamientos. Las zonas de alto riesgo en el municipio son: Falla las Cañas que atraviesa en sentido este – oeste el sector sur de la cabecera municipal próximo al cartódromo Milán, llega esta falla hasta algunos sectores de Vallejuelo; falla geológica Quebrada Nueva, que atraviesa en sentido norte-sur el sector occidental del corregimiento que lleva su nombre, el corredor de protección toca tangencialmente la zona urbana y a la cual se le aplican las restricciones de uso ya citadas. (estas áreas se pueden observar en los respectivos planos de amenazas urbanas citados en el componente urbano de este documento) potencial del suelo municipal.

**ZONAS AMBIENTALES PROTEGIDAS:** son las zonas que se deben conservar permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables, debe prevalecer el efecto protector y solo se permitirá la obtención de frutos secundarios del bosque. Dentro de esta clasificación se tiene:

- ✓ Bosque natural
- ✓ Bosque guadua
- ✓ Zonas de recarga de aguas subterráneas (Vallecitos Cóncavos y en general zona aluvial del río Cauca)
- ✓ 100 metros en los nacimientos y partes altas de las cuencas
- ✓ 30 metros a lado y lado de ríos y quebradas
- ✓ Una franja de 60 metros desde la orilla del río Cauca hasta el farallón (Alcaldía Municipal de Zarzal, 2012-2015)

Los usos principales de estas áreas serán la conservación de flora y fauna, recuperación de la vegetación nativa protectora. Como usos compatibles se permitirá la recreación contemplativa, ecoturismo, restauración ecológica, investigación controlada y educación ambiental; como usos prohibidos se tiene la explotación agropecuaria y extracción de especies en vía de extinción.

**LOS TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, SERVICIOS NECESARIOS, VÍAS DE ACCESO:** Dado que la empresa requiere diferentes medios de transporte para adquirir materiales, debe asegurarse que en la localización elegida existan los medios o vías de acceso necesarios, debido a que la disponibilidad de los mismos puede facilitar y flexibilizar los transportes, a la vez que minimizar su costo, el cual puede variar de una localización a otra. Pero además también



existen otras variables para evaluar en este factor como lo son; la capacidad de carga, la versatilidad del medio, la seguridad del material, vías de acceso, el tiempo de recibido de material, entre otros.

**EL ABASTECIMIENTO DE MATERIALES:** Tener las vías de acceso adecuadas para el ingreso de materiales. También debe tenerse en cuenta la disponibilidad de los suministros, el costo, la calidad, y la fiabilidad de las entregas.

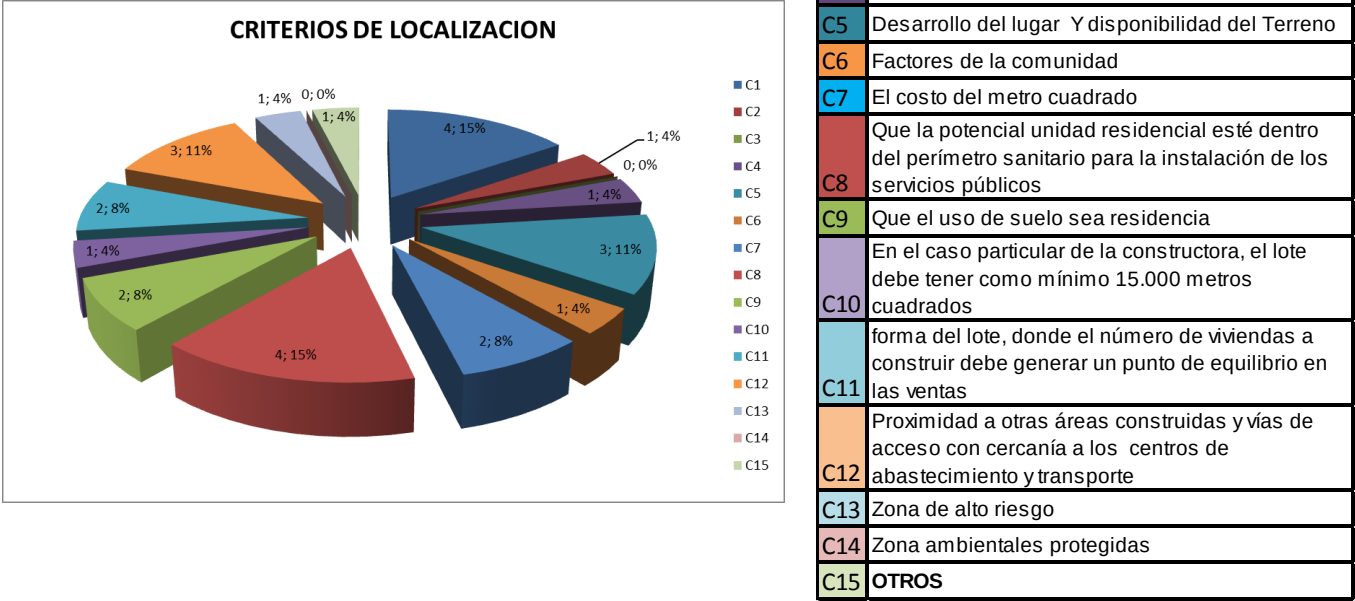
**SUMINISTROS; ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA:** Es indispensable la disponibilidad de los recursos básicos tales como energía y agua, la empresa debe prestar atención a la disponibilidad y el costo de las diversas fuentes de energía las cuales pueden influir sobre la localización.

**FUERZA LABORAL O MANO DE OBRA:** El talento humano constituye sin duda alguna, uno de los principales factores a considerar, además uno de los componentes que tradicionalmente, han tenido mayor importancia en los costos de las empresas, aunque dicho aspecto esté perdiendo peso en entornos productivos tecnológicamente desarrollados. Pero de igual manera se sigue considerado uno de los factores más importantes en las decisiones de localización, sobre todo para empresas de trabajo intensivo. Por lo cual al analizar este factor, se deben tener en cuenta algunos criterios como; la disponibilidad de suficientes efectivos para cubrir las necesidades de la empresa, las capacidades o habilidades de los empleados según lo requerido por la empresa, el costo de la mano de obra, el nivel de absentismo, la rotación de los empleados y sus actitudes ante el trabajo.

**DESARROLLO DEL LUGAR Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO:** La existencia de terrenos donde posiblemente se podría ubicar ya sea en el sector urbano o por el contrario en zonas aledañas es de gran importancia a la hora de tomar esta decisión, para así lograr moderar los costos de construcción, ya que pueden variar mucho en función del lugar Barrio los Lagos, Barrio el Quindío, Vía al cementerio, Vía zarzal – Roldanillo, Vía Zarzal – Limones.

Para determinar los criterios de localización más relevantes, se consultó a un grupo de expertos, así obteniendo un ranking de los criterios los cuales servirán para hacer la comparación de las diferentes alternativas de localización, en el siguiente grafico se determina por votos cada uno de los criterios.

**Ilustración 4.** Resultado de consulta al grupo de expertos



**FUENTE:** Elaboración propia

De esta manera se puede observar que del análisis propuesto por los expertos consultados, en este caso cuatro (4), lo cuales fueron escogidos según su perfil y experiencia en el campo de la construcción, su formación académica, con el fin de que el análisis sea confiable; Que se obtuvieron 26 de criterios de localización con un total de votos mayor o igual a 2, por lo tanto estos se consideran para la aplicación de la herramienta Multicriterio AHP - TOPSIS.

## 9 CAPITULO III- APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA MULTICRITERIO AHP-TOPSIS PARA LA INTEGRACIÓN DE LOS CRITERIOS RELEVANTES IDENTIFICADOS.

Basándose en la metodología de las herramientas AHP y TOPSIS, y su posterior aplicación se establecieron calificaciones correspondientes a los criterios de localización obteniendo como resultado siete (7) en total, los cuales se tendrán en cuenta para el análisis de las alternativas de localización, a través de las matrices de comparación las cuales fueron calificadas por el grupo de expertos (cuatro (4) en total), este grupo se conformó para abarcar de manera precisa el problema de investigación. Según lo anteriormente mencionado se tuvo en cuenta el perfil académico y profesional de cada uno en los campos de, Ingeniería Civil, Topografía y Arquitectura todo con base en su experiencia laboral en la Construcción, generando así una evaluación confiable y consistente para la localización de la unidad residencial.

- **Determinación de Criterios**

Los siete (7) criterios definidos por el grupo de expertos fueron:

**Demanda De Mercado (C1):** la cantidad de bienes que el mercado Zarzaleña requiere para satisfacer la necesidad de vivienda.

**Desarrollo Del Lugar Y Disponibilidad Del Terreno (C2):** La existencia de terrenos en los que se pueda ubicar la unidad residencial.

**El Costo Del Metro Cuadrado (C3):** Otro factor determinante a considerar en las decisiones de localización, es el costo del terreno, este costo influye en el precio final de la vivienda y la factibilidad de construir sobre él.

**Que La Potencial Unidad Residencial Esté Dentro Del Perímetro Sanitario Para La Instalación De Los Servicios Públicos (C4):** Una vez ubicado en el sector donde se desea construir la vivienda, una urbanización o loteo, hay que solicitar la resolución de urbanismo, los permisos de ventas, publicidad y licencia para la ejecución de las respectivas obras.

**Que El Uso De Suelo Sea Residencial (C5):** El suelo urbano está constituido por las áreas del territorio municipal destinadas a usos urbanos, que cuentan con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado posibilitándose su urbanización y edificación.

**Forma Del Lote(C6):** El lote debe tener una forma cuadrado o rectangular donde el número de viviendas a construir debe generar un punto de equilibrio en las ventas.

**Proximidad A Otras Áreas Construidas Y Vías De Acceso Con Cercanía A Los Centros De Abastecimiento Y Transporte (C7):** Es importante que en la localización del terreno se tenga en cuenta la cercanía a la zona urbana, otras zonas construidas y las vías de acceso.

Cada criterio se define según sus características concluyendo lo siguiente, La demanda de mercado es de vital importancia, ya que este factor determina la ejecución del mismo; teniendo en cuenta las necesidades de los posibles clientes, en este caso las viviendas; previendo los elementos que nos ayudaran a valorizar el bien raíz, como desarrollo del sector en cuanto a su acceso a centros educativos, vías principales, centros de salud y esparcimiento.

En el momento que se planea la construcción de Vivienda y/o proyecto se determina inicialmente factores claros y básicos como la disponibilidad del terreno, su área y proximidad, tanto accesos, servicios públicos, áreas comunes.

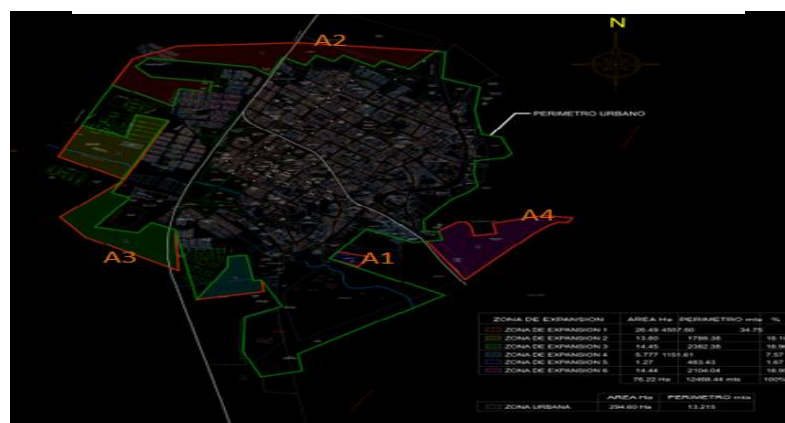
Todo esto conforma un terreno apto para su construcción y viabilidad en el área comercial, dando paso a un desarrollo uniforme fundamental entre usuarios y constructores

## 9.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN.

Las alternativas para la unidad residencial fueron identificadas con base en el plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) del municipio de zarzal valle, según las áreas de expansión propuestas para la construcción de viviendas. En la Ilustración #11 se pueden observar las alternativas a1, a2, a3 y a4, identificadas como posibles sitios donde podría ser ubicada la unidad residencial.

Todas las alternativas son viables y pueden ser habitables, esto es fundamental; para no excluir ningún sitio de ser construido.

**Ilustración 5.** Alternativas de Localización.



**FUENTE:** Zona urbana y zonas de expansión. Oficina de Planeación Municipal Zarzal valle

A continuación se presenta la tabla N° 6 con la escala de medición de Saaty, (Saaty, 1980) en la cual se basa la comparación por pares de alternativas y criterios

**Tabla 7.** Escala de Importancia Relativa (Según Saaty 1980)

| INTENSIDAD DE IMPORTANCIA | DEFINICION                      |
|---------------------------|---------------------------------|
| <b>1</b>                  | IGUALMENTE PREFERIDO (IGP)      |
| <b>2</b>                  | ENTRE IGP y MP                  |
| <b>3</b>                  | MODERADAMENTE PREFERIDO (MP)    |
| <b>4</b>                  | ENTRE MP y FP                   |
| <b>5</b>                  | FUERTEMENTE PREFERIDO (FP)      |
| <b>6</b>                  | ENTRE FP y MFP                  |
| <b>7</b>                  | MUY FUERTEMENTE PREFERIDO (MFP) |
| <b>8</b>                  | ENTRE MFP y EXP                 |
| <b>9</b>                  | EXTREMADAMENTE PREFERIDO (EXP)  |

FUENTE: Saaty 1980

De esta manera, en la evaluación de comparación de criterios (7) y alternativas (4), se conocerán como (C) y (A), respectivamente (ver tabla 7).

**Tabla 8.** Categorización de criterios y alternativas

| <b>CRITERIOS</b>                                                                                                             |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>La demanda de mercado</b>                                                                                                 | <b>C<sub>1</sub></b> |
| <b>Desarrollo del lugar Y disponibilidad del Terreno</b>                                                                     | <b>C<sub>2</sub></b> |
| <b>El costo del metro cuadrado</b>                                                                                           | <b>C<sub>3</sub></b> |
| <b>Que la potencial unidad residencial esté dentro del perímetro sanitario para la instalación de los servicios públicos</b> | <b>C<sub>4</sub></b> |
| <b>Que el uso de suelo sea residencia</b>                                                                                    | <b>C<sub>5</sub></b> |
| <b>Forma del lote, donde el número de viviendas a construir debe generar un punto de equilibrio en las ventas</b>            | <b>C<sub>6</sub></b> |
| <b>Proximidad a otras áreas construidas y vías de acceso con cercanía a los centros de abastecimiento y transporte</b>       | <b>C<sub>7</sub></b> |
| <b>ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN</b>                                                                                             |                      |
| <b>Barrio Quindío Vía El Cementerio</b>                                                                                      | <b>A<sub>1</sub></b> |
| <b>Los Lagos</b>                                                                                                             | <b>A<sub>2</sub></b> |
| <b>Vía Zarzal - Roldanillo</b>                                                                                               | <b>A<sub>3</sub></b> |
| <b>Vía Zarzal - Limones</b>                                                                                                  | <b>A<sub>4</sub></b> |

**FUENTE.** Elaboración Propia.

### **Evaluación De Las Alternativas Y Elección De La Mejor Opción:**

Al poseer la categorización de los criterios (C<sub>i</sub>) y alternativas (A<sub>j</sub>), se procede a la evaluación por medio de matrices de comparación pareada, para este caso se recurrió al AHP; basándose en las opiniones de los expertos consultados; se realizaron las comparaciones pareadas de los diferentes criterios.

En la tabla n°7 se consigna el grado de importancia que tiene para el grupo decisor un criterio frente a otro de manera consolidada, para ello inicialmente se utilizó la escala (1 a 9) propuesta por Saaty(1980) para definir la matriz de comparación de criterios por cada experto (ver Anexo 4) Luego de obtener las matrices de preferencias de criterios por cada experto, se construye la matriz consolidada según la ponderación de las calificaciones generadas a través de la ecuación de la media geométrica.

Se tomó como referencia la siguiente fórmula:

**Fórmula 1:** 
$$\sqrt[n]{X_1 * X_2 * ... * X_n}$$
 n: # de expertos

X: criterios

**Tabla 9.** Matriz de Comparación Pareada de Criterios.

|             | <b>C1</b> | <b>C2</b> | <b>C3</b> | <b>C4</b> | <b>C5</b> | <b>C6</b> | <b>C7</b> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>C1</b>   | 1         | 0,78      | 0,75      | 0,37      | 0,45      | 1,41      | 1,31      |
| <b>C2</b>   | 1,27      | 1         | 1,56      | 1         | 0,7       | 1,56      | 2,78      |
| <b>C3</b>   | 1,31      | 0,63      | 1         | 0,63      | 1         | 0,53      | 2,63      |
| <b>C4</b>   | 2,63      | 1         | 1,56      | 1         | 1         | 1,51      | 2,59      |
| <b>C5</b>   | 2,21      | 1,41      | 1         | 1         | 1         | 1,73      | 1,56      |
| <b>C6</b>   | 0,7       | 0,63      | 1,56      | 0,65      | 0,57      | 1         | 1,56      |
| <b>C7</b>   | 0,75      | 0,32      | 0,3       | 0,38      | 0,63      | 0,63      | 1         |
| <b>Suma</b> | 9,87      | 5,77      | 7,73      | 5,03      | 5,35      | 8,37      | 13,43     |

**Fuente:** Elaboración Propia

Posteriormente se procede a construir la matriz normalizada, donde se toma cada elemento de la matriz de comparación pareada de criterios consolidada y se divide entre la suma de los valores de la columna correspondiente a cada criterio (ver Tabla N°9)

**Tabla 10.** Matriz Normalizada De Criterios

|           | <b>C1</b> | <b>C2</b> | <b>C3</b> | <b>C4</b> | <b>C5</b> | <b>C6</b> | <b>C7</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>C1</b> | 0,1013    | 0,1352    | 0,0970    | 0,0736    | 0,0841    | 0,1685    | 0,0975    |
| <b>C2</b> | 0,1287    | 0,1733    | 0,2018    | 0,1988    | 0,1308    | 0,1864    | 0,2070    |
| <b>C3</b> | 0,1327    | 0,1092    | 0,1294    | 0,1252    | 0,1869    | 0,0633    | 0,1958    |
| <b>C4</b> | 0,2665    | 0,1733    | 0,2018    | 0,1988    | 0,1869    | 0,1804    | 0,1929    |
| <b>C5</b> | 0,2239    | 0,2444    | 0,1294    | 0,1988    | 0,1869    | 0,2067    | 0,1162    |
| <b>C6</b> | 0,0709    | 0,1092    | 0,2018    | 0,1292    | 0,1065    | 0,1195    | 0,1162    |
| <b>C7</b> | 0,0760    | 0,0555    | 0,0388    | 0,0755    | 0,1178    | 0,0753    | 0,0745    |

**Fuente:** Elaboración Propia

Tomando los valores obtenidos, finalmente el vector de prioridad se da como resultado del promedio de las filas de la matriz anterior. (Ver tabla 10).

**Tabla 11.** Vector De Prioridad De Criterios

|           |         |
|-----------|---------|
| <b>C1</b> | 0,10843 |
| <b>C2</b> | 0,17504 |
| <b>C3</b> | 0,13482 |
| <b>C4</b> | 0,19954 |
| <b>C5</b> | 0,18602 |
| <b>C6</b> | 0,12228 |
| <b>C7</b> | 0,07387 |

1

**Fuente:** Elaboración Propia

Una vez obtenido el vector prioridad para el conjunto de los criterios, se analiza la consistencia. Para ello se utiliza la ecuación (3), la cual indica que si el C.C < 0,1 la matriz de comparación pareada de los criterios se considera consistente; de lo contrario (C.C >=0,1), se concluye que la matriz analizada es inconsistente, por lo tanto es necesario revisar las comparaciones entre criterios realizadas por los expertos. Por lo anteriormente mencionado el C.C se debe medir así:

- ✓ **formula 2 :Índice de consistencia (IC)**  $(\lambda_{max} - n)/(n - 1)$ ,
- ✓ **formula 3: Índice aleatorio (IA):**  $1,98 (n-2) / n$ , donde (n), es el número de opciones a comparar.
- ✓ **Formula 4:Cociente de consistencia (C.C):**  $IC/ IA$  (3), para calcular el C.C. se divide el índice de consistencia entre el índice aleatorio(ver tabla N°11)

**Tabla 12.** Coeficiente De Consistencia De Criterios

|           |            |
|-----------|------------|
| <b>C1</b> | 7,13508109 |
| <b>C2</b> | 7,11753356 |
| <b>C3</b> | 7,10614254 |
| <b>C4</b> | 7,14953868 |
| <b>C5</b> | 7,14243988 |
| <b>C6</b> | 7,12787552 |
| <b>C7</b> | 7,10956995 |



| I.C   |
|-------|
| 0,021 |

| I.A   |
|-------|
| 1,414 |

| C.C    |
|--------|
| 0,0150 |

**Fuente.** Elaboración propia

Observando la anterior tabla de C.C se analiza que se cumple con el rango estipulado por la metodología propuesta, lo cual indica que se puede finalizar el desarrollo de la herramienta AHP; Según las matrices y vectores obtenidos se procede a ser agrupados para iniciar la utilización de la herramienta TOPSIS de la siguiente manera. (Ver tabla 12)

Según **formula n° 5**:

|       | $W_1$    | ...   | $W_j$    | ...   | $W_n$    |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| $C_1$ | ...      | $C_j$ | ...      | $C_n$ |          |
| $A_1$ | $x_{11}$ | ...   | $x_{1j}$ | ...   | $x_{1n}$ |
| ...   | ...      | ...   | ...      | ...   | ...      |
| $A_m$ | $x_{m1}$ | ...   | $x_{mj}$ | ...   | $x_{mn}$ |

**Fuente:** Localización de depósitos internos para residuos sólidos hospitalarios utilizando técnicas Multicriterio, 2012.

**Tabla 13.**Matriz De Decisión. Resultado De Comparación De Criterios Y Alternativas

| W  | 10,84% | 17,50% | 13,48% | 19,95% | 18,60% | 12,23% | 7,39% |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|    | C1     | C2     | C3     | C4     | C5     | C6     | C7    |
| A1 | 1,86   | 2,91   | 5,96   | 4,47   | 5,14   | 3,94   | 4,16  |
| A2 | 8,74   | 7,71   | 4,12   | 7,24   | 7,74   | 6,93   | 4,68  |
| A3 | 5,69   | 5,96   | 3,94   | 5,48   | 5,96   | 5,18   | 6,19  |
| A4 | 3,13   | 2,45   | 5,89   | 4,73   | 4,36   | 3,56   | 2,63  |

**Fuente:** Elaboración Propia

Existe la necesidad de consolidar y normalizar los valores, porque no es lo mismo la ponderación de un experto topógrafo a un experto arquitecto, o que la alternativa 1 obtenga un 3 en el criterio 5 y un 2 en el criterio 3. En la tabla No.12 se pueden observar todos los valores obtenidos y las diferencias al normalizar.

Según la **Fórmula n° 6:**

$$\bar{n}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij})^2}},$$

$j = 1, \dots, n;$   
 $i = 1, \dots, m$

**Fuente:** Localización de depósitos internos para residuos sólidos hospitalarios  
 Utilizando técnicas multicriterio, 2012.

**Tabla 13.** Matriz Normalizada

|    | W  | 10,84% | 17,50% | 13,48% | 19,95% | 18,60% | 12,23% | 7,39% |
|----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|    |    | C1     | C2     | C3     | C4     | C5     | C6     | C7    |
| n1 | A1 | 0,17   | 0,28   | 0,59   | 0,40   | 0,43   | 0,39   | 0,45  |
| n2 | A2 | 0,79   | 0,74   | 0,41   | 0,65   | 0,65   | 0,68   | 0,51  |
| n3 | A3 | 0,52   | 0,57   | 0,39   | 0,49   | 0,50   | 0,51   | 0,67  |
| n4 | A4 | 0,28   | 0,23   | 0,58   | 0,42   | 0,37   | 0,35   | 0,29  |

**Fuente:** Elaboración Propia

Posteriormente se obtuvieron los valores de influencia de cada peso en cada criterio y alternativa. (Ver tabla14)

Según la **fórmula n° 7:**

$$\bar{v}_{ij} = w_j \times \bar{n}_{ij}$$

$j = 1, \dots, n;$   
 $i = 1, \dots, m$

**Fuente:** Localización de depósitos internos para residuos sólidos hospitalarios utilizando técnicas multicriterio, 2012.

**Tabla 14.** Matriz Normalizada Ponderada

| W  | 10,84% | 17,50% | 13,48% | 19,95% | 18,60% | 12,23% | 7,39% |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|    | C1     | C2     | C3     | C4     | C5     | C6     | C7    |
| A1 | 0,02   | 0,05   | 0,08   | 0,08   | 0,08   | 0,05   | 0,03  |
| A2 | 0,09   | 0,13   | 0,05   | 0,13   | 0,12   | 0,08   | 0,04  |
| A3 | 0,06   | 0,10   | 0,05   | 0,10   | 0,09   | 0,06   | 0,05  |
| A4 | 0,03   | 0,04   | 0,08   | 0,08   | 0,07   | 0,04   | 0,02  |

**Fuente:** Elaboración Propia

Se asume como solución ideal positiva el máximo valor y como solución ideal negativa al mínimo valor tomado de la variable en la matriz normalizada ponderada. (ver tablas 15 - 16) donde también se puede apreciar la distancia de cada alternativa.

Según la **Fórmula n° 8:** soluciones positivas y negativas para cada criterio

$$\begin{aligned}\bar{A}^+ &= \{\bar{v}_1^+, \dots, \bar{v}_n^+\} \\ &= \left\{ \begin{aligned} &(\max_i \bar{v}_{ij}, j \in J^+) \\ &(\min_i \bar{v}_{ij}, j \in J^-) \end{aligned} \right\} \\ \bar{A}^- &= \{\bar{v}_1^-, \dots, \bar{v}_n^-\} \\ &= \left\{ \begin{aligned} &(\max_i \bar{v}_{ij}, j \in J^+) \\ &(\min_i \bar{v}_{ij}, j \in J^-) \end{aligned} \right\}\end{aligned}$$

**Fórmula n° 9:** medidas de distancia a la solución ideal

**Fuente:** Localización de depósitos internos para residuos sólidos hospitalarios utilizando técnicas Multicriterio, 2012.

$$\bar{d}_i^+ = \left( \sum_{j=1}^n (\bar{v}_{ij} - \bar{v}_j^+)^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \quad \bar{d}_i^- = \left( \sum_{j=1}^n (\bar{v}_{ij} - \bar{v}_j^-)^2 \right)^{\frac{1}{2}},$$

**Tabla 15.** Soluciones Positivas Y Negativas Para Cada Criterio

| W  | 10,84% | 17,50% | 13,48% | 19,95% | 18,60% | 12,23% | 7,39% |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|    | C1     | C2     | C3     | C4     | C5     | C6     | C7    |
| A+ | 0,09   | 0,13   | 0,08   | 0,13   | 0,12   | 0,08   | 0,05  |
| A- | 0,02   | 0,04   | 0,05   | 0,08   | 0,07   | 0,04   | 0,02  |

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 16.** Medidas De Distancia A La Solución Ideal

d+

|    |      |
|----|------|
| A1 | 0,13 |
| A2 | 0,04 |
| A3 | 0,07 |
| A4 | 0,13 |

(a)

d-

|    |      |
|----|------|
| A1 | 0,04 |
| A2 | 0,14 |
| A3 | 0,08 |
| A4 | 0,04 |

(b)

**Fuente:** Elaboración Propia

El resultado final se muestra en la tabla n°16 , donde se puede concluir, que según el indicador, la A2, tiene la mayor prioridad, seguida de la A3, A1 y por último la A4.

Según **fórmula n° 10:**

$$\bar{R}_i = \frac{\bar{d}_i^-}{\bar{d}_i^+ + \bar{d}_i^-}, i = 1, \dots, m$$

$$Si \bar{R}_i = 1 \rightarrow A_i = \bar{A}^+$$

$$Si \bar{R}_i = 0 \rightarrow A_i = \bar{A}^-$$

**Fuente:** Localización de depósitos internos para residuos sólidos hospitalarios utilizando técnicas Multicriterio, 2012.

**Tabla 17.** Proximidad Relativa A La Solución Real

|    | $R_i$   | RANKING |
|----|---------|---------|
| A1 | 0,24903 | 3       |
| A2 | 0,79203 | 1       |
| A3 | 0,53248 | 2       |
| A4 | 0,22493 | 4       |

**Fuente:** Elaboración Propia

Con base en lo anterior se denota que el uso de las herramientas Multicriterio, presentan un alto grado de aplicabilidad en la localización de Unidades Residenciales en el Municipio de Zarzal Valle, el uso en especial de las técnicas TOPSIS y AHP permiten determinar la toma de decisiones involucrando las opiniones de los expertos en el objeto del estudio.

## **10 CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA HERRAMIENTA MULTICRITERIO PROPUESTA.**

De acuerdo a los resultados provenientes de las matrices de comparación pareada y vectores de prioridad, mediante la aplicación de las herramientas AHP y TOPSIS, se obtuvo como mejor alternativa de localización el lote Los Lagos, ubicado en Área de Expansión Norte, con una calificación de 0,843, en el ranking de prioridad, lo que indica que la A2 es viable para el proyecto de ubicación de la unidad residencial.

Posteriormente se procede a realizar el análisis de los resultados adquiridos según las herramientas aplicadas, donde el lote mencionado, obtuvo este puntaje.

Mediante la aplicación del método AHP el cual destacó principalmente en el Vector de Prioridad (ver tabla 10); el comportamiento de los criterios según la opinión de los expertos, determinando así que Después de realizar el álgebra matricial requerida por el método para la satisfacción de la consistencia de las opiniones, se obtuvo el vector que relaciona los criterios (C ) se observa así, los criterios 4 (que la potencial unidad residencial esté dentro del perímetro sanitario para la instalación de los servicios públicos) y 5 (que el uso de suelo sea residencial) son los más importantes por su peso asociado, y a su vez C1(demanda de mercado) y C7 (proximidad a otras áreas construidas y vías de acceso con cercanía a los centros de abastecimiento y transporte), respectivamente, son de menos prioridad.

En este orden de ideas con base en la matriz de resultados de comparación de criterios y alternativas (ver tabla 12), en el análisis de las alternativas respecto a los criterios que en el criterio C1 la mejor alternativa de ubicación es el sitio A2 (con el mayor puntaje), y en la alternativas A2 el criterio de menor valor es C3, de igual manera en el criterio C2 la mejor alternativa es el sitio A2 y la de menor valor es A4, De igual forma sucede para cada punto de ubicación, donde para unos criterios ellos son “buenos” y para otros son “malos”.

Por último en el Ranking planteado por el método TOPSIS se concluye que en el orden de prioridad la mejor alternativa en primera instancia es la del lote de Los Lagos A2, seguido del lote Vía Zarzal – Roldanillo A3, y no menos importantes en el ranking de prioridades con un valor menor se encuentran el lote Barrio el Quindío Vía el Cementerio A1, seguido del lote Zarzal – Vía Limones A4. Siendo también relevante el amplio mercado objetivo que se posee, el cual puede ser utilizado por las alternativas, pero esta decisión queda a libre disposición de los decisores o clientes del proyecto.

## 11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente trabajo de investigación se evidencia que los problemas de la localización de una unidad residencial son de gran importancia ya que los efectos a futuro en la comunidad que hace parte directa e indirectamente de este tipo de vivienda, por eso es relevante desarrollar una metodología para la toma de decisiones de este tipo, haciendo practico el análisis partiendo de bases técnicas con las cuales se justifique y demuestre que la decisión llegara a minimizar en gran medida las posibles repercusiones que la elección de una localización no deseada pueda traer.

Así mismo en el proceso intervienen criterios cualitativos y cuantitativos, además se consideran diferentes alternativas de ubicación, lo cual permite evaluar la información con base la opinión del grupo de expertos, esta decisión reflejara un análisis multicitario en el problema objeto de estudio y ampliar la perspectiva obtener la localización ideal de la unidad residencial.

De acuerdo con lo anterior y basándonos en el caso de estudio, orientado en analizar la viabilidad del proyecto de ubicación de una unidad residencial en el Municipio de Zarzal Valle, teniendo como alternativas cuatro (4) Lotes del ubicados en el municipio (Barrio el Quindío vía el cementerio – Los Lagos - Vía Zarzal – Roldanillo - Vía Zarzal Limones), se logró integrar los juicios subjetivos del grupo de cuatro (4) expertos conformado por profesionales especialistas en temas de construcción , con el fin de seleccionar y analizar los criterios y las alternativas de localización, según la metodología aplicada de las herramientas AHP y TOPSIS, la cuales generan la posible solución para el proyecto de acuerdo a los requerimientos de obtener un estudio integro para llegar a la toma de decisiones.

De esta forma se cumple el primer objetivo, donde se caracterizó en primera medida en municipio de Zarzal valle, posteriormente las áreas de expansión donde se encuentran ubicadas las cuatro (4) alternativas de localización en aspectos geográficos, demográficos, socioeconómicos, ambientales, educativos y en criterios específicos para la determinación de la instalación de la unidad residencial tales como; diagnóstico de vivienda, usos de suelo, áreas no ocupables, entre otras. Toda esta información se obtuvo principalmente por medio del PBOT del municipio, y entrevistas en la secretaría de planeación del municipio.

De la misma manera para el cumplimiento del segundo objetivo se recolecto información de los criterios para la determinación de la localización, donde se obtuvieron catorce (14), para los cuales se realizó una breve explicación de forma en que estos influyen en la aplicación de las herramientas, llevándolos a consideración del grupo de expertos (4); que tuvo como resultado final (7) criterios para el análisis de las alternativas en el proyecto para determinar la mejor ubicación.

Partiendo de lo anterior se llegó al cumplimiento del tercer objetivo, donde se realizaron los cálculos necesarios para obtener el ranking de alternativas. En donde como primera medida se utilizó como base la escala de Saaty (1980) y la caracterización de cada criterio, seguido de la elección de los criterios (7), con base a estudios realizados sobre el tema y la evaluación final del grupo de expertos, donde estos realizaron las comparaciones entre criterios y alternativas, a través de matrices de comparación por pares, posteriormente realizar la ponderación de cada criterio. Donde al someter a evaluación cada criterio se obtuvo como resultados final de la posible mejor alternativa o la peor, donde según la aplicación correspondiente y su resultado la mejor ubicación es el Lote Los Lagos.

Para dar continuidad y finalidad al estudio se desarrolló un cuarto objetivo, en el cual se analizó los resultados provenientes de las herramientas AHP y TOPSIS, donde se examinó el vector de prioridad, y la comparación de las alternativas respecto a los criterios de localización, al igual que el ranking en donde la alternativa que predominó fue A2, se destacó en criterios como demanda de mercado, desarrollo y disponibilidad del terreno, uso de suelo entre otros relevantes.

Por Último se puede concluir que el los modelos de decisión multicitriterio aplicados puede ser aplicado para cualquier toma de decisión, porque su metodología permite una evaluación integrada de criterios y alternativas por medio del análisis de un grupo de expertos en el área con base en du formación académica y experiencia laboral en el campo al momento de abordar la solución a un problema de investigación. Al igual que esta metodología genera un estudio claro y conciso por medio de comparación entre criterios donde se utilizan hojas ecuaciones y hojas de cálculo, convirtiéndose en una herramienta precisa, concreta y de fácil acceso para agilizar la labor de los decisores.

Para futuras investigaciones se recomienda realizar un análisis comparativo entre las diferentes metodologías utilizando otras herramientas multicitriterio, para así verificar y examinar la similitud o diferencias de la aplicación y sus posibles resultados, de manera que se tenga en cuenta además la asignación de pesos de la matrices de los métodos AHP y TOPSIS, de modo que se puedan aplicar otras herramientas complementarias para el análisis final de los resultados, como por ejemplo una escala de valoración basada en la Lógica Difusa.



## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Diccionario de la Lengua Española (2005). Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de <http://www.wordreference.com/definicion/rupestre>
- Diccionario de la Lengua Española (2005). Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de <http://www.wordreference.com/definicion/tribu>.
- Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales (2000). *La Calidad De Vida Desde La Perspectiva Latinoamericana*. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-242.htm>.
- Loaiza, JE.(2011). *Canales de Distribución Galmar*. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de <https://prezi.com/cs5fs3dolnah/canales-de-distribucion-galmar>
- Escobar, R (2010). *Arquitectura en Colombia*. Recuperado el 15 de septiembre de 2016 de [http://www.area-arquitecto.com/?page\\_id=107](http://www.area-arquitecto.com/?page_id=107).
- Alcaldía Municipal de Zarzal Valle (2012). *Nuestro Municipio Información General*. Recuperado el 12 de octubre de 2016 de [http://zarzal-valle.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://zarzal-valle.gov.co/informacion_general.shtml).
- Bitácora Arquitectura (2015). *Nuestra Historia*. Recuperado el 12 de octubre de 2016 de <http://bitacorarquitectura.com>.
- Economyproyect (2015). *Necesidades (Pirámide Maslow)*. Recuperado el 16 de octubre de 2016 de <https://economyproyect.wordpress.com/2015/04/11/necesidades-piramide-de-maslow/>.
- Boeree, G (2003). *Teoría de la personalidad Abraham Maslow*. Recuperado el 19 de octubre de 2016 de <http://webpace.ship.edu/cgboer/maslowesp.html>.
- Alcaldía Municipal de Zarzal Valle (2012). *Nuestro Municipio Reseña Histórica*. Recuperado el 19 de octubre de 2016 de [http://zarzal-valle.gov.co/informacion\\_general.shtml#historia](http://zarzal-valle.gov.co/informacion_general.shtml#historia)
- FAYOL, Henry, Biografía, tomado de: <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fayol.htm>

- CHIAVENATO, Idalberto, Introducción a la teoría general de la administración, séptima edición. Editorial McGraw Hill, Santafé de Bogotá, 2006
- CUERO, Junior, et al, Planeación Estratégica según Mintzberg, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, 2007, págs. 29, 35
- <https://teoriasmotivacionales.wordpress.com/teorias-modernas-de-motivacion/teoria-de-jerarquia-de-necesidades-de-maslow/>
- <http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/AHP.pdf>
- [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0400\\_1997.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0400_1997.pdf)
- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39477>
- <http://www.eumed.net/librosgratis/2008c/446/Teorias%20Jerarquia%20de%20las%20Necesidades%20de%20Maslow.htm>
- <http://www.definicionabc.com/economia/viabilidad.php>
- [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta\\_y\\_demanda](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta_y_demanda)
- [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta\\_y\\_demanda](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta_y_demanda)
- [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta\\_y\\_demanda](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta_y_demanda)
- [http://www.aepro.com/files/congresos/2003pamplona/ciip03\\_0566\\_0576.2196.pdf](http://www.aepro.com/files/congresos/2003pamplona/ciip03_0566_0576.2196.pdf)
- [ElMetodoTOPSISRelativoVsAbsoluto-4743030%20\(3\).pdf](#)
- Alcaldía Municipal de Zarzal Valle (2012). *Nuestro Municipio Información General*. Recuperado el 16 de noviembre de 2016 de [http://zarzal-valle.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://zarzal-valle.gov.co/informacion_general.shtml)
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 6

- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 7
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 57
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 55-56
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 58-60
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 61
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 43-47
- Censo (2005).Boletín censo General. Recuperado el 25 noviembre de 2017 de <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/zarzal.pdf>
- Censo (2005).Boletín censo General. Recuperado el 25 noviembre de 2017 de <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/valle/zarzal.pdf>
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 116
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 17-18
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 189
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 191
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 195
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 195

- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 13
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 176-177
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 144
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 154
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) pg. 66
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) PP. 68-75
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (2015). *Oferta y demanda*. Recuperado de: [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta\\_y\\_demanda](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/economia/oferta_y_demanda)
- Epíscopo D.A. (2013). *Seguridad en ambientes laborales*. Recuperado el 14 de febrero de 2017
- El Tiempo (1998). *Compra de lotes*. Recuperado el 14 de febrero de 2017
- Subgerencia Cultural del Banco de la República. (s.f.). Suelo urbano. Recuperado de: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/deter/7.htm>
- Documento técnico de soporte Planeación municipal, Zarzal Valle 2012-2015. Plan Básico de Ordenamiento territorial (PBOT) Pg. 189

### 13. ANEXOS

[Anexo 1. Documento Técnico de soporte PBOT.](#)

[Anexo 2. Zona urbana y Zonas de expansión.](#)

[Anexo 3. Encuesta para la localización de unidades residenciales en el municipio de zarzal.](#)

[Anexo 4. Aplicación de Herramienta metodológica AHP y TOPSIS](#)