

**FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL  
PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EMPRESAS  
PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELÉN DE UMBRÍA / RISARALDA**

**YENY MAYTÉ VÉLEZ MUÑOZ  
LEIDY DANIELA ARIAS MÚNERA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
PEREIRA  
2015**

**FORMULACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL  
PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EMPRESAS  
PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELÉN DE UMBRÍA / RISARALDA**

**YENY MAYTÉ VÉLEZ MUÑOZ  
LEIDY DANIELA ARIAS MÚNERA**

**Director  
Deliana Cardozo Peláez  
Geóloga**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Administradoras ambientales**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
PEREIRA  
2015**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Deliana Cardozo Peláez**  
**Directora**

---

---

---

---

**Héctor Jaime Vásquez Morales**  
**Evaluador**

**Pereira, Febrero de 2015**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por permitirnos alcanzar con éxito uno de nuestros sueños más próximos y anhelados. Por acompañarnos y guiarnos en la culminación de esta hermosa etapa, dándonos vida y salud para disfrutar cada una de las experiencias, momentos y personas que de una u otra forma se cruzaron, en buena hora, por nuestras vidas.

A nuestros padres, por ser el motor fundamental y la luz que mueve cada uno de nuestros anhelos y propósitos; por su sabiduría, apoyo incondicional y amor puro, por acompañarnos en todo momento y por hacer de nuestros sueños parte de los suyos.

A nuestros hermanos, por los consejos, el amor y por su valioso ejemplo. A nuestros amigos y colegas por las risas, los recuerdos, el aprendizaje, los viajes, las experiencias, en fin, por hacer camino a nuestro lado, forjándolo mucho más ameno y lleno de momentos y personas para recordar.

A nuestros profesores, por el tiempo dedicado, la paciencia, la entrega, por hacernos mejores personas y por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias de vida; dotándonos de herramientas para emprender el camino que alguna vez ellos también temieron caminar.

A la profe Deliana, por la orientación, los consejos, la buena energía, por permitirnos aprender a su lado y por hacer parte fundamental de este valioso proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| RESUMEN.....   | 15   |
| INTRODUCCIÓN.....  | 19   |
| <br>   |      |
| CAPITULO I.....  | 20   |
| GENERALIDADES.....   | 20   |
| <br>   |      |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 20   |
| <br>   |      |
| 1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....  | 22   |
| <br>   |      |
| 2. JUSTIFICACIÓN .....   | 23   |
| <br>   |      |
| 3. OBJETIVOS .....   | 26   |
| <br>   |      |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL .....  | 26   |
| <br>   |      |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....   | 26   |
| <br>   |      |
| 4. MARCO REFERENCIAL.....  | 27   |
| <br>   |      |
| 4.1. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE<br>DESASTRES EN LAS EMPRESAS PRESTADORAS DE LOS<br>SERVICIOS PÚBLICOS EN COLOMBIA..... | 27   |
| <br>   |      |
| 4.2. CONFIGURACIÓN DEL RIESGO EN LOS SERVICIOS DE<br>ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO.....  | 28   |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4.3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LOS PLANES DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS PARA LAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS EN COLOMBIA.....</b>                                       | <b>29</b> |
| <b>4.4. IMPORTANCIA DE UN PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>4.5. ELEMENTOS CONTEXTUALES DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO.....</b> | <b>33</b> |
| <b>4.6. CONCEPTOS BÁSICOS.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>4.6.1. Gestión del Riesgo.....</b>  | <b>34</b> |
| <b>4.6.2. Política nacional de Gestión del Riesgo.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>4.6.3. Amenaza.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>4.6.4. Vulnerabilidad.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>4.6.5. Ordenamiento Ambiental del Territorio.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>4.6.6. Ordenamiento de Cuencas.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>4.6.7. Cuenca.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>4.6.8. Sistema de Acueducto.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>4.7. LEGISLACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA APLICADA A PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>5. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>5.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>5.2. APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....</b>   | <b>41</b> |
| <b>5.3. BENEFICIOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....</b>   | <b>43</b> |
| <b>5.4. BUENAS PRÁCTICAS DE LA EAE.....</b>  | <b>43</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>6. METODOLOGIA O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS, CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....</b> | <b>44</b> |
| <b>6.1. FASES METODOLÓGICAS.....</b>   | <b>44</b> |
| <b>CÁPITULO II.....</b>  | <b>47</b> |
| <b>APROXIMACION A LAS CONDICIONES DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE BELEN DE UMBRIA .....</b>                 | <b>47</b> |
| <b>DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO 1 .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>7. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE BELEN DE UMBRIA.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>7.1. CONTEXTO BIOFISICO.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>7.1.1. Localización .....</b>   | <b>49</b> |
| <b>7.1.2. Geología .....</b>   | <b>50</b> |
| <b>7.1.3. Sismicidad.....</b>  | <b>52</b> |
| <b>7.1.4. Geografía.....</b>   | <b>56</b> |
| <b>7.1.5. Geomorfología .....</b>  | <b>56</b> |
| <b>7.1.6. Hidrología .....</b>   | <b>57</b> |
| <b>7.1.7. División Política.....</b>   | <b>61</b> |
| <b>7.1.8. Clima.....</b>   | <b>62</b> |
| <b>7.1.9. Ecosistémico.....</b>  | <b>65</b> |
| <b>7.2. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS.....</b>   | <b>66</b> |
| <b>7.2.1. Aspectos Históricos.....</b>   | <b>66</b> |
| <b>7.2.2. Población.....</b>   | <b>72</b> |
| <b>7.2.3. Salud.....</b>   | <b>73</b> |
| <b>7.2.4. Vivienda.....</b>  | <b>74</b> |
| <b>7.2.5. Economía.....</b>  | <b>75</b> |
| <b>7.2.6. Usos del suelo .....</b>   | <b>75</b> |
| <b>7.2.7. Vías .....</b>   | <b>76</b> |
| <b>7.2.8. Equipamientos colectivos.....</b>  | <b>76</b> |
| <b>7.2.9. Antrópico-tecnológico.....</b>   | <b>77</b> |
| <b>8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES.....</b>                        | <b>80</b> |

|  |     |
|--|-----|
| <b>8.1. MISIÓN</b> .....   | 80  |
| <b>8.2. VISIÓN</b> .....   | 80  |
| <b>8.3. POLÍTICA DE CALIDAD DE LAS EMPRESA PÚBLICAS<br/>MUNICIPALES</b> .....  | 80  |
| <b>8.4. ECONOMÍA DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES</b> .....  | 83  |
| <b>8.5. ASPECTOS OPERATIVOS DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS<br/>MUNICIPALES DE BELÉN DE UMBRÍA</b> .....  | 84  |
| <b>8.6. PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS<br/>MUNICIPALES</b> .....  | 85  |
| <b>9. SERVICIOS PÚBLICOS</b> .....   | 87  |
| <b>9.1. SISTEMAS DE ACUEDUCTO MUNICIPALES</b> .....  | 89  |
| <b>9.2. ASEO</b> .....   | 96  |
| <b>9.3. ALCANTARILLADO</b> .....   | 100 |
| <b>10. ANALISIS DEL RIESGO SOBRE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y<br/>ALCANTARILLADO</b> .....  | 103 |
| <b>10.1. CALIFICACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO<br/>SANTA EMILIA</b> .....   | 104 |
| <b>10.2. CALIFICACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO<br/>RURAL SANDIA</b> .....   | 114 |
| <b>10.3. CALIFICACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO<br/>RURAL GUARNE</b> .....   | 121 |
| <b>10.4. CALIFICACIÓN DE LAS PERDIDAS ASOCIADAS CON LAS<br/>AMENAZAS QUE TIENEN PROBABILIDAD DE OCURRENCIA<br/>EN EL MUNICIPIO, SOBRE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO<br/>Y ALCANTARILLADO</b> ..... | 126 |



|  |            |
|--|------------|
| <b>10.5. ANÁLISIS DE AMENAZAS Y VULNERABILIDADES SOBRE EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO .....</b>  | <b>128</b> |
| <b>10.6. IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGOS EN EL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA.....</b>   | <b>131</b> |
| <b>10.7. INVENTARIO DE EMERGENCIAS HISTÓRICAS EN BELÉN DE UMBRÍA.....</b>  | <b>139</b> |
| <b>11. MATRIZ DE APLICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....</b>   | <b>143</b> |
| <b>11.1. MATRIZ DE VESTER- LISTA DE PROBLEMAS.....</b>   | <b>144</b> |
| <b>11.2. ANÁLISIS DE PROBLEMAS: MATRIZ VESTER .....</b>  | <b>145</b> |
| <b>11.3. ANÁLISIS MATRIZ DE VESTER .....</b>   | <b>147</b> |
| <b>CAPITULO III.....</b>   | <b>149</b> |
| <b>COMPARACION DEL ACTUAL PLAN DEL EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELEN DE UMBRIA FRENTE A LA NORMATIVIDAD VIGENTE .....</b>  | <b>149</b> |
| <b>DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO 2.....</b>   | <b>149</b> |
| <b>12. MATRIZ COMPARATIVA ENTRE LA “HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO” Y EL “PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELÉN DE UMBRIA” .....</b> | <b>150</b> |
| <b>13. MATRIZ COMPARATIVA ENTRE LA “RESOLUCIÓN 154 DE 2014” Y EL “PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELÉN DE UMBRIA” .....</b>   | <b>153</b> |
| <b>14. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES QUE CONTEMPLA EL ACTUAL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELÉN DE UMBRÍA .....</b>  | <b>157</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPITULO IV .....</b>  | <b>161</b> |
| <b>ELEMENTOS DE GESTION AMBIENTAL.....</b>  | <b>161</b> |
| <b>DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO 3.....</b>  | <b>161</b> |
| <br>  |            |
| <b>15. LA GESTIÓN DEL RIESGO COMO PARTE DEL PROCESO DE<br/>GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO .....</b>   | <b>161</b> |
| <br>  |            |
| <b>CAPITULO V. ....</b>   | <b>165</b> |
| <b>LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACION DEL PLAN DE<br/>EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EMPRESASPUBLICAS<br/>MUNICIPALES DE BELEN DE UMBRIA CON BASE EN LA RESOLUCION<br/>154 DE 2014.....</b> | <b>165</b> |
| <b>DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO GENERAL .....</b>   | <b>165</b> |
| <br>  |            |
| <b>16. LINEAMIENTO Nº 1: CONOCIMIENTO .....</b>   | <b>168</b> |
| <br>  |            |
| <b>17. LINEAMIENTO Nº 2: REDUCCIÓN.....</b>   | <b>172</b> |
| <br>  |            |
| <b>18. LINEAMIENTO Nº 3: MANEJO .....</b>   | <b>177</b> |
| <br>  |            |
| <b>19. LINEAMIENTO Nº 4: PARTICIPACION .....</b>  | <b>181</b> |
| <br>  |            |
| <b>20. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>186</b> |
| <br>  |            |
| <b>21. RECOMENDACIONES.....</b>   | <b>189</b> |
| <br>  |            |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>   | <b>192</b> |
| <br>  |            |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>198</b> |

## LISTADO DE TABLAS

Pág.

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1 Legislación Ambiental Colombiana relacionada con la prestación de Servicios Públicos Domiciliarios ..... | 37  |
| Tabla 2. Fases Metodológicas .....   | 45  |
| Tabla 3. Sismos presentados en los últimos años en el Municipio de Belén de Umbría.....                          | 55  |
| Tabla 4. División Política del área urbana y rural de Belén de Umbría .....                                      | 61  |
| Tabla 5. Precipitación y temperatura .....   | 64  |
| Tabla 6. Zona de vida en el Municipio. ....  | 65  |
| Tabla 7. Población Belumbrense, Urbana y Rural .....   | 72  |
| Tabla 8. Indicadores de Vivienda.....  | 75  |
| Tabla 9. Amenaza Antrópico- Tecnológica en el Municipio de Belén de Umbría.....                                  | 78  |
| Tabla 10. Riesgo Gerencial .....   | 84  |
| Tabla 11 Suscriptores de las EPM.....  | 84  |
| Tabla 12. Plan de mejoramiento de las EPM.....   | 86  |
| Tabla 13. Indicadores Sectoriales de Servicios Públicos.....   | 88  |
| Tabla 14. Generalidades del Sistema de Acueducto del Municipio .....   | 89  |
| Tabla 15. Tiempo de prestación de Servicios Públicos.....  | 89  |
| Tabla 16. Sistema de acueducto urbano Santa Emilia .....   | 90  |
| Tabla 17. Sistema de acueducto rural – Sandia .....  | 91  |
| Tabla 18. Sistema de acueducto rural – Guarne.....   | 93  |
| Tabla 19. Producción Residuos Sólidos .....  | 97  |
| Tabla 20. Residuos sólidos discriminados .....   | 98  |
| Tabla 21. Puntos críticos en el Municipio de Belén de Umbría .....   | 98  |
| Tabla 22. Longitud, Material y Diámetro de Tubería Existentes .....  | 102 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 23. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Fenómenos de Remoción en Masa..... | 104 |
| Tabla 24. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Inundación.....                    | 105 |
| Tabla 25. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Eventos torrenciales.....          | 106 |
| Tabla 26. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Contaminación Química.....         | 108 |
| Tabla 27. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Contaminación Orgánica.....        | 109 |
| Tabla 28. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Colapso de la infraestructura..... | 111 |
| Tabla 29. Descripción de los puntos para calificación del riesgos antrópicos Sistema Santa Emilia .....           | 112 |
| Tabla 30. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Fenómenos de Remoción en Masa.....       | 114 |
| Tabla 31. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Contaminación Química.....               | 116 |
| Tabla 32. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Contaminación Orgánica.....              | 117 |
| Tabla 33. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Colapso de la infraestructura.....       | 118 |
| Tabla 34. Descripción de los puntos para calificación del riesgos antrópicos Sistema Sandia.....                  | 119 |
| Tabla 35. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Guarne por Fenómenos de Remoción en Masa.....       | 121 |
| Tabla 36. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Guarne Contaminación Química.....                   | 122 |
| Tabla 37. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Guarne Contaminación Orgánica.....                  | 123 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 38. Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Colapso de Infraestructura. ....  | 123 |
| Tabla 39. Descripción de los puntos para calificación del riesgos antrópicos Sistema Guarne.....  | 124 |
| Tabla 40. Pérdidas asociadas al sistema de Acueducto Municipal.....   | 126 |
| Tabla 41. Pérdidas asociadas al sistema de Alcantarillado Municipal .....   | 127 |
| Tabla 42. Análisis de Amenazas y Vulnerabilidades sobre el sistema de Alcantarillado .....  | 128 |
| Tabla 43. Identificación De Escenarios De Riesgo del Municipio de Belén de Umbría.....  | 131 |
| Tabla 44. Emergencias historias en el municipio .....   | 139 |
| Tabla 45. Cruce de problemas.....   | 145 |
| Tabla 46. Problemas activos y pasivos .....   | 146 |
| Tabla 47. Aplicabilidad de la Herramienta Metodológica al PEC .....   | 150 |
| Tabla 48. Matriz comparativa entre la “resolución 154 de 2014” y el “Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría” ..... | 153 |
| Tabla 49. Análisis de la realidad del municipio de Belén de Umbría para la época de su formulación .....                                      | 159 |
| Tabla 50. Elementos de Gestión Ambiental en la elaboración de Planes de Emergencias y Contingencias .....                                     | 163 |
| Tabla 51. Lineamiento 1 .....   | 168 |
| Tabla 52. Lineamiento 2 .....   | 172 |
| Tabla 53. Lineamiento 3 .....   | 178 |
| Tabla 54. Lineamiento 4 .....   | 182 |

## LISTADO DE FIGURAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Figura 1. Política Nacional de Gestión del Riesgo .....   | 35          |
| Figura 2. Localización de Belén de Umbría en el Departamento de Risaralda y en el mapa de Colombia..... | 50          |
| Figura 3. Fallas que tienen influencia sobre el Municipio de Belén de Umbría.....                       | 52          |
| Figura 4. Esquema de funcionamiento del sistema de acueducto urbano .....                               | 95          |

## LISTADO DE GRÁFICAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Gráfico 1. Promedio mensual horas de sol en Belén de Umbría, estación heliopluiográfica La Elvira..... | 63          |
| Gráfico 2. Media anual del Municipio de Belén de Umbría .....  | 64          |
| Gráfico 3. Organigrama de las Empresas Públicas Municipales de Belén de Umbría.....                    | 82          |
| Gráfico 4. Diagrama de Vester.....   | 147         |

## LISTADO DE ANEXOS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Anexo 1. Ubicación De Las Cuencas Que Abastecen El Sistema De Acueducto Municipal. ....  | 198         |
| Anexo 2. Esquema De Funcionamiento Del Sistema De Acueducto Urbano ...   | 198         |
| Anexo 3. Mapas De Riego Por Fenomenos De Remocion En Masa En Los Sistemas Santa Emilia, Guarne Y Sandia .....  | 198         |
| Anexo 4. Evaluación Ambiental Estratégica Al Plan De Emergencias Y Contingencias De Las Empresas Públicas Municipales Por medio de la Matriz de Vester ..... | 198         |
| Anexo 5. Árbol De Problemas.....   | 206         |
| Anexo 6. Árbol De Objetivos .....  | 207         |

## RESUMEN

El presente trabajo se elabora con el objetivo de garantizar una correcta formulación de lineamientos para la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría, teniendo en cuenta las directrices establecidas por la ley 1523 de 2012, la resolución 154 de 2012 y la Guía metodológica elaborada por el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico; estas herramientas normativas están dirigidas a apoyar el proceso de elaboración de los Planes de Emergencias en Empresas prestadoras de servicios públicos de acueducto, Alcantarillado y Aseo en el país.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se realiza en primera instancia una contextualización del municipio de Belén de Umbría como zona en la cual se lleva a cabo el presente estudio, llegando así a un conocimiento de sus potencialidades y debilidades en términos socioculturales y biofísicos, como también se realiza un acercamiento del territorio que permite determinar qué tan pertinentes son los contenidos que maneja actualmente el Plan y si éste está respondiendo a las principales necesidades de la población belumbrense tanto a nivel urbano como rural en términos de calidad, cobertura y continuidad de los servicios públicos.

Después de realizar la debida contextualización del territorio, en la fase explicativa, se refleja la importancia del PEC para las EPM de Belén de Umbría y de su necesaria actualización conforme a los parámetros y criterios que establece la superintendencia de servicios públicos y el Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio a través de la última resolución expedida (Resolución 154 de marzo de 2014) la cual establece los lineamientos para la elaboración de los Planes de Emergencias y Contingencias en las empresas dedicadas a la prestación de servicios públicos en el país.

Adicionalmente se parte de la identificación de los principales escenarios de riesgo que presenta el municipio, las amenazas que tienen mayor probabilidad de ocurrencia en el sector y la vulnerabilidad que presenta el componente físico vinculado a cada escenario, los cuales se ven relacionados en su mayoría con la afectación a los servicios prestados por las EPM. Así mismo, se establece un inventario de las principales emergencias que se han presentado en los últimos años, una comparación entre lo que actualmente conocemos por PEC, y los elementos que realmente debería contemplar; determinando así algunas inconsistencia y elementos no probatorios.

Para formular los lineamientos que deben ser contemplados a la hora de actualizar el PEC, se tuvo en cuenta algunas fases propuestas por la metodología de Evaluación Ambiental Estratégica, siendo ésta una herramienta metodológica dirigida a garantizar una correcta formulación de lineamientos donde se promueva una adecuada gestión ambiental enmarcada en el desarrollo sustentable local.

Por otra parte se utilizó el método de investigación cualitativo orientado a identificar las principales problemáticas e inconsistencias que presenta la gestión de las Empresas Publicas de Belén, para así tenerlas como foco de interés a la hora de realizar la actualización del Plan; en este sentido, se utiliza la matriz de Vester priorizando una serie problemas y optando por alternativas de solución. Finalmente, teniendo en cuenta nuestra labor como administradores ambientales se procede a definir unos lineamientos de acuerdo a los procesos establecidos en la gestión del riesgo como lo son el conocimiento, la reducción y el manejo del riesgo; para cada uno de ellos se elabora una serie de acciones y objetivos específicos que permiten incorporar la gestión ambiental en la estructura organizacional y de planificación empresarial y municipal, a fin de que estas directrices propuestas sean incorporadas al momento de realizar la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.



## ABSTRACT

This paper is made with the goal of ensuring a correct formulation of guidelines for updating the Emergency and Contingency Plan of the Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría, considering the guidelines established by the law 1523 of 2.012, resolution 154 of 2.012 and methodological guide developed by the Department of Drinking Water and Sanitation; these policy tools are designed to support the process of developing Emergency Plans for Companies that provide public services of water, sewerage and WC in the country

To achieve the proposal goals, is done primarily a contextualization of the Belén de Umbría town as the area in which is conducted the present study, understanding their strengths and weaknesses in terms of sociocultural and biophysical matters. Besides, it is made an approach to the territory that allowed to determine how relevant are the contents that currently manages the Plan and whether it is responding to the primary needs of the population, both urban and rural area, in terms of quality, coverage and continuity of the public services.

After making the proper contextualization of the territory, in the explanatory phase, this paper reflex the importance of the Emergency and Contingency Plan for Empresas Publicas Municipales of Belén de Umbría and a needed update within the parameters and criteria established by the Superintendent of Public Services and the Ministry of Housing, city and territory through the last decision issued (Resolution 154 of March 2014) which establishes the guidelines for the preparation of Emergency and Contingency Plans in companies engaged in the provision of public services in the country.

Additionally, this paper identifies the main risk scenarios presented by the municipality, the threats with high probability to occur in the sector and the vulnerabilities of the physical component associated with each scenario, which are mostly related with the impact on the services provided by the Empresas Publicas Municipales. Likewise, it is made an inventory of major emergencies that have arisen in recent years, a comparison between what we now know as Emergency and Contingency Plan, and the elements that it should really contemplate; thus determining some inconsistency and no evidence elements.

To formulate the guidelines that must be considered during the updating of the the Emergency and Contingency Plan, some phases proposed by the Strategic Environmental Assessment methodology was taken into account, being a methodological tool aimed at ensuring a correct formulation of guidelines in which appropriate environmental management is promoted framed in local sustainable development.

On the other hand, this paper applied the method of qualitative research aimed to identify the main problems and inconsistencies that presents the management of Public Enterprises in Belen, to have them as a focus of interest when upgrading the Plan was implemented; on this way, it is used the Vester matrix prioritizing a series of problems and choosing alternative solutions. Finally, considering our work as environmental managers, we proceed to define some guidelines according to the processes established in risk management such as knowledge, reduction and risk management; for each one it is developed a series of actions and specific goals that incorporate environmental management in the organizational structure, business and municipal planning, with the purpose of incorporate the suggest guidelines at the time of updating the Emergency and Contingencies Plan of the Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, para las empresas prestadoras de servicios públicos en el país, se hace necesaria la implementación de los Planes de Emergencias y Contingencias, los cuales deben contener las estrategias, planes, programas y actividades a desarrollar, en caso de presentarse una situación que tenga directa repercusión y/o alteración sobre la calidad de los servicios públicos domiciliarios y por consiguiente en el bienestar de la población. Debido a la gran importancia que tiene este tipo de planes, se requiere la implementación de una herramienta metodológica que permita su correcta formulación, tomando como criterios de trabajo, la labor participativa, la coherencia y pertinencia del plan con las realidades tanto sociales como biofísicas del territorio.

El trabajo que se plantea en el presente documento, se apoya en la implementación de algunas de las fases propuestas por la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE); considerando a ésta como un instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental en la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican con planes o programas. Su objetivo fundamental es avanzar en el desarrollo íntegro de las políticas ambientales y de sostenibilidad, desde la toma de decisiones a nivel sectorial o territorial, surgiendo como un aporte a la mejora de la planificación y formulación de planes, programas, proyectos y políticas de cualquier índole.

Por lo anterior, se realizara un aporte a la mejora de la planificación, incorporando consideraciones ambientales en la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresa Publicas de Belén de Umbría, teniendo en cuenta que este actualmente dirige el accionar de la Empresa y no contempla los criterios y elementos que según la normatividad, específicamente, la resolución 154 de 2014, debería abordar un plan para una empresa que se dedique a la prestación de servicios públicos.

## **CAPITULO I GENERALIDADES**

### **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente para las organizaciones tanto del sector público como privado se hace fundamental contemplar los Planes de Emergencias y Contingencias como elementos de planificación y acción que permiten definir claramente el camino a seguir en caso de presentarse una emergencia o desastre que pueda afectar el funcionamiento de la Empresa de servicios públicos municipales en todos o alguno de sus ámbitos. Cuando hablamos de Empresas prestadoras de servicios públicos, estos Planes cobran aun mayor importancia, puesto que hay una relación directa con la población beneficiaria del servicio, ya que cualquier tipo de perturbación debe ser atendida rápidamente con el fin de no poner en riesgo en el corto o largo plazo a los suscriptores; lo anterior se hace mucho más indispensable cuando hablamos de empresas prestadoras de servicios públicos tanto a nivel urbano como rural como lo es el caso de las EPM de Belén de Umbría.

Debido a la importancia de los PEC en las Empresas prestadoras de servicios públicos, su correcta formulación se hace indispensable y por ende tanto las directrices, como ejes estructurantes y lineamientos de acción estipulados, deben direccionar los contenidos a fin de que los objetivos propuestos sean cumplidos.

Para las Empresas prestadoras de servicios públicos, ha resultado una tarea difícil la formulación de los Planes de Emergencias y Contingencias, puesto que no se contaba en Colombia con instrumentos que orientaran la formulación de dichos planes; sin embargo, con la propuesta elaborada en el año 2007 en cabeza del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico con el objetivo de que se realizara una adecuada formulación de los Planes en las Empresas del sector público a nivel nacional, la situación ha cambiado positivamente; esta Herramienta se ha convertido en uno de los referente teórico/normativo que direcciona la formulación de los PEC, acompañado a su vez por la Ley 1523 sobre Gestión del riesgo donde se menciona enfáticamente la importancia del análisis específico del riesgo en este tipo de ámbito y finalmente la resolución 154 de 2014 la cual define claramente los contenidos a incorporar dentro de estos planes de Emergencia y Contingencia para garantizar que todas las Empresas dedicadas a la prestación de servicios públicos incluyan los componentes de gestión del riesgo más determinantes para realizar una correcta gestión del riesgo; adicionalmente

con esta resolución se da un plazo máximo a las empresas para que elaboren su PEC, definiéndose hasta septiembre del año 2015 como la fecha límite para que todas las empresas de servicios públicos tengan actualizados sus PEC, con los requerimientos establecidos.

Desafortunadamente estos instrumentos son aún poco conocidos por Empresas y organizaciones en el ámbito nacional y se ha convertido en un reto para el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y la Superintendencia de servicios públicos lograr que los Planes estén debidamente formulados teniendo en cuenta los elementos y criterios propuestos.

Las EPM de Belén de Umbría, realizaron la formulación de su Plan local de emergencias y contingencias en el año 2.000, es decir hace alrededor de 15 años tiempo en el cual el territorio y la empresa como tal han sufrido cambios sustanciales, que necesariamente deben verse representados en un PEC; si tenemos en cuenta que el riesgo es una construcción social, cambiante y dinámica, podremos inferir que seguramente las condiciones de riesgo de hace 15 años son muy diferentes a las que evidenciamos hoy día en el municipio, razón por la cual es importante la actualización de este plan, sin mencionar la obligación de la Empresa de responder a los requerimientos normativos que rigen el accionar de este tipo de empresas.

Para el presente estudio es importante tener claro que Belén de Umbría, presenta riesgos principalmente de tipo geotécnico e hidrológico que a lo largo de la historia han ocasionado eventos que aunque no son de gran relevancia, han traído consecuencias de carácter negativas para la población y el territorio Belumbrense, las cuales han sido producto de un inadecuado manejo de las emergencias, razón por la que se demuestra la importancia de la actualización del PEC de las EPM. Por lo anteriormente expuesto, dicha institución tiene como reto elaborar un Plan de emergencias y contingencias integral que permita hacer frente a los eventos inesperados que puedan presentarse una vez materializado el riesgo dentro del territorio, permitiendo planificar la capacidad para dar respuestas rápidas y controlando de esta manera la repercusión y magnitud de posibles emergencias.

Tras el desarrollo de este documento se definirá la importancia de concretar unos lineamientos previos a la actualización del PEC, para que este logre responder a las exigencias de la normatividad aplicable y a la Guía metodológica propuesta por la Superintendencia de Servicios públicos. Es así como se enfatizará en el componente evaluativo del ciclo de la administración, puesto que se realizará una revisión del PEC con el que

actualmente cuenta la Empresa, y se determinaran los elementos a mejorar, incorporar o excluir dentro del proceso de actualización del nuevo Plan. Sin embargo, es necesario además recordar que el ciclo de la administración según Fayol:

Está definido por una serie de etapas o pasos claves los cuales corresponden consecutivamente a las fases de: Planificación, Organización, Dirección, y Control; donde dentro de la fase de control se hace alusión al componente evaluativo como elemento que permite dar continuidad al proceso mejorando o solucionando los posibles inconvenientes desarrollados en el proceso administrativo<sup>1</sup>.

Teniendo en cuenta el alcance del presente trabajo se abordará la evaluación del PEC de las EPM por ser fundamental para la adecuada formulación de lineamientos de acción y desarrollar aportes a la fase de planificación y organización.

### **1.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los Lineamientos bajo los cuales se debe realizar la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría – Risaralda?

---

<sup>1</sup>BUSTOS, E. Proceso Administrativo Y Planeación. En: Procesos de administración. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional, 2003.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Las Naciones Unidas para el 2015 en el marco del Desarrollo del Milenio buscan avanzar en el desarrollo humano por medio de objetivos específicos que conlleven a la reducción de la pobreza, mejorar el acceso a la educación y avanzar en las condiciones de salud pública; aspectos que no pueden lograrse si no se cuenta con un acceso equitativo y sustentable a los bienes comunes, en especial el agua. Por ello, es de gran relevancia retomar el sector de agua como “catalizador para el progreso en salud pública, educación y reducción de la pobreza y como una fuente de dinamismo económico”<sup>2</sup>. En este sentido, Colombia ha estructurado en el marco de la política de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, una serie de metas, cuyo objetivo consiste en “brindar las herramientas que contribuyan para asegurar la prestación eficiente de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo para toda la población”<sup>3</sup>. Además de coberturas, se considera relevante que se cuenten con altos indicadores de calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos.

Por otro lado, Colombia es un país que presenta continuamente dinámicas poblacionales cambiantes, un desarrollo Industrial y social permanente; además, se encuentra ubicado en una zona de alta complejidad geológica lo cual genera situaciones de riesgo, es posible considerar que existe un peligro permanente y este se puede incrementar por diferentes causas, como por ejemplo la poca prevención por parte de la comunidad, los asentamientos humanos en áreas de alta amenaza, y la falta de conservación ambiental.

En este mismo sentido, Belén de Umbría, municipio del departamento de Risaralda con un margen de desarrollo creciente, que lo categoriza dentro de los primeros en desarrollo poblacional y divisas económicas, soportando su desarrollo en una amplia y estratégica jurisdicción, ha presentado a lo largo del tiempo situaciones de riesgo tanto de carácter sísmico como geotécnico e hidrológico; además, está localizado en una ladera con pendientes variadas y es atravesado paralelamente por algunas fallas geológicas consideradas activas; estas condiciones de amenaza, a lo largo del tiempo y en repetidas ocasiones, han afectado e interrumpido la prestación de servicios

---

<sup>2</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL. Programa para acceso universal en Sistemas de Abastecimiento de Agua en Colombia. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, 2008.

<sup>3</sup> Ibid., 2008

domiciliarios, por lo que se evidencia la necesidad de actualizar el Plan de Emergencias y Contingencias con que cuentan las EPM, identificando las principales emergencias y/o desastres que se han presentado y pueden reincidir en el municipio.

Desde una visión holística es necesario que este Plan integre la Gestión ambiental local y articule las dinámicas ambientales que se han presentado en el territorio; como también, cuente con instrumentos de planificación que permitan fortalecer los mecanismos de prevención y concientización frente a la gestión social del riesgo, puesto que se convierte en la manera de abordar las condiciones sociales generadoras de alarma, además de orientar las acciones humanas necesarias a tomar en caso de desastre y de esta manera construir una cultura de prevención y atención de desastres. Sin embargo, no solo se necesita de instrumentos de planificación, sino también, se considera fundamental aplicar la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) como herramienta evaluativa en esta fase de revisión del Plan de emergencias y contingencias de las EPM, permitiendo ajustar toda incoherencia hallada en la revisión y evaluación del Plan conforme a los criterios establecidos en la normatividad aplicable para la formulación de planes de emergencias y contingencias de empresas prestadoras de servicios públicos; además, se intenta por medio de esta metodología interrelacionar las dimensiones del desarrollo y reconocer que todo proyecto, plan o programa necesita ser evaluado para lograr su eficiencia; y así lograr prevenir, mitigar y evitar tanto el deterioro ambiental en el territorio como el riesgo que pueda existir en este por condiciones inseguras, mediante la incorporación de toda una gestión y planificación ambiental, contribuyendo así a crear estrategias para un desarrollo sustentable local<sup>4</sup>

En este orden de ideas y como se evidencia en la ley 1523 del 2012, la gestión del riesgo implica en su orden tres ámbitos claves, el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo del riesgo; dentro del ámbito de la gestión del riesgo, el Plan de Contingencias y Emergencias se convierte en un proceso de gestión que permite minimizar prioritariamente aquellos fenómenos naturales y/o procesos antrópicos que se puedan presentar en el municipio a partir de un conocimiento real de las condiciones locales; como también de los efectos que ocasionen daños en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo; con el objetivo de organizar a las personas, los recursos y los esfuerzos públicos, privados y comunitarios ante posibles emergencias, para superar de forma rápida y eficiente cualquier situación de emergencia o

---

<sup>4</sup>RODRIGO, J y BONILLA, M. Guía de evaluación ambiental estratégica. España: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).2009.



desastre con el mínimo impacto posible para la población e infraestructura involucrada.

Finalmente, el saber ambiental es por naturaleza un saber interdisciplinario y en concordancia con la formación integral e interdisciplinar, nuestro principal rol como Administradores Ambientales en la ejecución de este proyecto, es ser gestores en beneficio del ambiente “promoviendo a partir de los valores, habilidades y destrezas, nuevos conocimientos, axiología, estrategias y técnicas que exigen la nueva dimensión ambiental del desarrollo”<sup>5</sup>; cuestionándonos, sobre la influencia que tiene la relación inequitativa de formulación de políticas públicas y planes sin la incorporación de la Gestión Ambiental y la participación de las comunidades.

---

<sup>5</sup>FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. Administración Ambiental. Perfil Profesional. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira 2010.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Formular lineamientos para la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales (EPM) de Belén de Umbría – Risaralda.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar el Plan de Emergencias y Contingencias con que cuenta actualmente el municipio, y su consecuente vigencia dentro de la dinámica socio-natural del mismo, por medio de la Metodología de Evaluación Ambiental Estratégica.
- Comparar el actual Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría, a la luz de la normatividad vigente relacionada con la elaboración de Planes de Emergencia y Contingencia en los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, con el fin de definir la pertinencia de contenidos.
- Incorporar elementos de gestión ambiental en el proceso de formulación de lineamientos de acción para la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LAS EMPRESAS PRESTADORAS DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS EN COLOMBIA

La prestación de los Servicios Públicos en Colombia se reglamenta a partir de la Constitución de 1991, abriendo el camino para la prestación de servicios por parte de agentes no estatales. Este proceso de apertura fue consagrado posteriormente por la Ley 142 de 1994 redefiniendo completamente el esquema institucional y de prestación de los servicios públicos domiciliarios en Colombia.

En el sistema jurídico colombiano el concepto de servicio público es genérico y está compuesto por diferentes especies de origen constitucional o legal, en efecto son servicios públicos desde el punto de vista constitucional: la seguridad social, la salud, el saneamiento ambiental, la educación y los servicios públicos domiciliarios<sup>6</sup>.

A partir del año 2007, en el marco del Programa de Reducción de la Vulnerabilidad del Estado frente a Desastres Naturales, en el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se desarrolló un proyecto en cabeza del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, orientado a apoyar a los municipios prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en la gestión del riesgo, lo cual incluía la implementación de procesos de asistencia técnica y la formulación de metodologías orientadas a la estimación y reducción de riesgos en el sector, así como la formulación de un documento técnico llamado “Lineamientos de política para la incorporación de la Gestión del Riesgo en el sector de Agua y Saneamiento”, el cual fue propuesto por el Viceministerio. Con la expedición del nuevo marco normativo de la gestión del riesgo de desastres en el país.<sup>7</sup>

Con la Ley 1523 de 2012, se presentó un nuevo reto para la formulación de una política que desde el sector de agua y saneamiento básico, incorpore la

---

<sup>6</sup>URIBE, Eduardo y DOMINGUEZ, CAROLINA. Evolución del servicio de aseo domiciliario durante la última década. Bogotá D.C.: CEDE, 2005.

<sup>7</sup>MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO. MinVivienda. Lineamientos de Política de Gestión del Riesgo de Desastres en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. Colombia: Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2014.

gestión del riesgo de desastres con un enfoque integral, para lo cual se realizó de manera coordinada entre el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio –Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico- y Unicef, un documento de política y las herramientas metodológicas correspondientes para su aplicación, que contó con la participación de entidades relacionadas con el sector, entre otras, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Departamento Nacional de Planeación -DNP, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres -Ungrd, la Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones -Andesco y algunos prestadores de servicios públicos.<sup>8</sup>

Finalmente la Resolución 154 de 2014 expedida por el Ministerio de Ambiente Ciudad y Territorio se ha convertido en el referente normativo más decisivo y preciso para la formulación de Planes de Emergencia y Contingencias, al adoptar los lineamientos para la formulación de estos Planes y para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo; definiéndose un plazo máximo de 18 meses a partir de su formulación para la puesta en marcha por parte de las empresas.

#### **4.2. CONFIGURACIÓN DEL RIESGO EN LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO**

A partir del reconocimiento de los factores de amenaza y vulnerabilidad con incidencia en el sistema de prestación de los servicios públicos es posible la configuración de escenarios de riesgo, lo que entre otros aspectos permite estimar daños, pérdidas e impactos posibles sobre la infraestructura y la prestación de los servicios. El riesgo, aplicado a la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, consiste en las potenciales afectaciones, daños y pérdidas, asociadas a la posible ocurrencia de un evento peligroso, que pueden incluir desabastecimiento, suspensión del servicio al usuario, daños en la infraestructura de prestación de los servicios, pérdidas por ingresos tarifarios no percibidos, impactos en términos institucionales, sociales y políticos, entre otros.

Desde la perspectiva sectorial de la prestación de los servicios públicos domiciliarios y con el propósito de establecer un enfoque integral, se establece la necesidad de considerar y evaluar dos enfoques de riesgo; un

---

<sup>8</sup> Ibid., 2014

riesgo sobre el proceso de prestación de los servicios públicos domiciliarios. Los sistemas de prestación de los servicios públicos en sus diferentes componentes se encuentran en constante interacción con el medio en el cual se emplazan, de tal forma que las características de ese entorno pueden representar en algún momento un factor de amenaza, por su parte, las características de ese sistema pueden condicionar la exposición a ciertos impactos negativos y niveles de pérdidas. Dentro de los fenómenos que pueden representar amenazas para el sistema se encuentran los fenómenos de origen natural (sismos, huracanes, vendavales, actividad volcánica), socionatural (sequía, inundaciones, avenidas torrenciales, fenómenos de remoción en masa, desertificación e incendios de cobertura) y antropogénicos (contaminación, acciones violentas, interrupción del fluido eléctrico, entre otras).

Por otra parte hay unos riesgos asociados a los efectos de la prestación de los servicios públicos domiciliarios (SPD) sobre la sociedad. Se pueden generar factores de riesgo a partir de deficiencias en el diseño, instalación y funcionamiento de los sistemas de prestación de los servicios públicos como desestabilización de terrenos, procesos de contaminación de fuentes hídricas y suelo, así como enfermedades de transmisión hídrica. De igual forma se consideran los riesgos generados por la deficiencia en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en una situación de emergencia, bien sea que se hayan visto afectados o no los sistemas de prestación de dichos servicios, toda vez estas deficiencias pueden hacer más crítica la situación de desastre, las llamadas emergencias<sup>9</sup>.

#### **4.3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LOS PLANES DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS PARA LAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS EN COLOMBIA**

La Diversidad de los riesgos que amenazan y que en ocasiones llegan a causar daño, originan la necesidad de proteger a una comunidad, su infraestructura y el medio ambiente. En respuesta a esa necesidad, se considera de primordial importancia instrumentar mecanismos que incorporen de manera integral la participación de todos los niveles de la comunidad en congruencia y coordinación con las autoridades civiles dentro del marco de los sistemas de protección civil. Entendida una emergencia como "Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a

---

<sup>9</sup> Ibid.,2014

una reacción y respuesta inmediata”<sup>10</sup>,y entendida una contingencia como “situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales que pueden darse a diferentes niveles, desde un aviso preliminar, hasta el que requiere de acciones de emergencias.”<sup>11</sup>; es entonces pertinente mencionar que los Planes de Contingencias son procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular.

Entre tanto, el Plan de Emergencia consiste en la “definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad tan pronto como sea posible, después de que se presente un fenómeno peligroso”<sup>12</sup>.

Por lo ya expuesto y considerando la dispersión de prestadores de servicio en Colombia y disgregación de información sectorial y temática de riesgos, se propone considerar, bajo el título de Planes de emergencia y contingencia, como el “instrumento de planificación para la inclusión del tema de gestión del riesgo en la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo”<sup>13</sup>; en el cual se define la política institucional, su organización, definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales para reducir riesgos y para la respuesta en caso de presentarse un evento específico emergencias.

---

<sup>10</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523. (24, abril, 2012). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: 2012

<sup>11</sup> COLOMBIA. SECRETARIA DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Bogotá D.C.: Secretaría de Servicios Parlamentarios 2013

<sup>12</sup> VICEMINISTERIO DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO. Herramienta Metodológica Para La Formulación de Planes de Emergencia y Contingencia en los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. Colombia: Viceministerio de agua y saneamiento básico, 2007.

<sup>14</sup> Ibid., 2007

Bajo este contexto, en el año 2000 se constituye y presenta el Plan Local de Emergencias y Contingencias en el municipio de Belén de Umbría, donde se establece y se describe con exactitud la capacidad y las medidas a tomar para dar respuesta rápida a cualquier eventualidad que se pueda presentar dentro del municipio y para el control a estos, satisfaciendo así los requerimientos del Plan de Desarrollo y el Plan Nacional para la atención y prevención de desastres adoptado según Decreto 93 del 13 de enero de 1998 dirigido a los niveles locales, a través de un proceso participativo que busca obtener resultados concretos a corto plazo, estableciendo un puente con las necesidades a largo plazo definidas en el Plan de Desarrollo del Municipio.

#### **4.4. IMPORTANCIA DE UN PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS**

Los Planes de emergencia y contingencia son necesarios en todo tipo de sistemas, teniendo en cuenta que de ellos depende en gran medida la capacidad de respuesta que tenga la entidad frente a situaciones inesperadas que puedan afectar o perturbar el debido funcionamiento de la misma. Este Plan contiene un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución y su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización. La necesidad de un Plan está relacionada con el impacto potencial que provocaría una interrupción parcial o total de los servicios públicos sobre el desarrollo de las actividades y el bienestar de la población.

De acuerdo Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, la importancia de los planes de Emergencia y Contingencia radica en:

- Permitirá una respuesta rápida en caso de incidentes, accidentes o estados de emergencia.
- Permitirá ejecutar un conjunto de normas, procedimientos y acciones básicas de respuesta que se debería tomar para afrontar cualquier tipo de eventualidad.
- Optimiza el uso de recursos humanos y materiales.
- Controla adecuadamente las normas y procedimientos establecidos logrando su cumplimiento.

- El logro de los objetivos de los planes de emergencia y los programas que desarrollan las brigadas no está dado solamente por el nivel de capacitación técnica y profesional de quienes los ejecutan, sino además por el desarrollo humano y la concepción de trabajo en equipo del personal de la empresa<sup>14</sup>.

Lo anterior requiere que todas las personas estén involucradas en el diseño, administración, ejecución y control de los planes. También requiere de nuevos niveles de conciencia que les permita a las personas una participación más activa en la búsqueda de soluciones ante la diversidad de problemas del proceso productivo. Teniendo en cuenta estos aspectos, se propone la realización de actividades que integren simultáneamente conceptos técnicos, administrativos, operativos, educativos y de desarrollo humano, con los objetivos generales de las empresas.

Por su parte las EPM Belén de Umbría en el momento cuentan con un PEC desactualizado el cual fue elaborado en el año 2000, este no involucra en su contenido muchos de los parámetros establecidos por la ley, además según algunos de los empleados no está debidamente socializado y por consiguiente implementado por los empleados de la empresa a la hora de hacer frente a cualquier tipo de emergencia; por ejemplo, en las pasadas temporadas invernales el municipio ha afrontado eventos negativos sobre la prestación de los servicios públicos, principalmente en lo concerniente al servicio de alcantarillado. El sistema presenta una alta vulnerabilidad física frente a las avenidas torrenciales teniendo en cuenta que este es antiguo y su material de construcción se ha deteriorado.

Además, este alcantarillado tiene tendencia a colapso repetitivo tras cualquier cambio en el patrón de lluvias, principalmente en el sector de los Umbras (Barrio tradicional); en la última temporada invernal el sistema se vio seriamente afectado debido a una avenida torrencial de gran magnitud. Tratar de mitigar y manejar adecuadamente el impacto tardó algunos meses, situación que hubiese podido ser manejada más ágilmente y con mayor preparación si se contara con un PEC actualizado, cuyas medidas estén dirigidas al ámbito de la prevención, lo cual implica un proceso de cambio hacia una cultura preventiva de las actividades que ejerce la empresa.

“Se requiere que el diseño de los programas para la prevención y preparación de emergencias involucre conceptos nuevos que tiendan a que este proceso

---

<sup>14</sup> Ibid.,2007



sea cada vez más íntegro y que esté acorde con la situación histórica de nuestras regiones”<sup>15</sup>.

#### **4.5. ELEMENTOS CONTEXTUALES DE LA HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO.**

El Gobierno Nacional ha establecido unas metas sectoriales que deben ser cumplidas para los próximos años, entre sus principales metas está el alcanzar el 100% de cobertura urbana de acueducto y alcantarillado; el 82,2% de cobertura de acueducto y 75,2% en alcantarillado en la zona rural. Igualmente se tiene programado que se traten el 50% de las aguas residuales domésticas urbanas del país para la descontaminación hídrica<sup>16</sup>.

Estas metas se estructuran en el marco de la política de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, cuyo objetivo consiste en brindar las herramientas que contribuyan para asegurar la prestación de estos servicios para todos, los colombianos.

Para lograr estas metas es necesaria la consecución de recursos del orden de 26 billones de pesos, así como estructurar modelos financieros e institucionales que aseguren la sostenibilidad de dichas inversiones; la definición de tecnologías apropiadas para las condiciones regionales que reduzcan la presión sobre los recursos naturales, y en especial que conlleven al aprovechamiento del recurso hídrico de manera sostenible y sustentable<sup>17</sup>.

Los cálculos descritos se basan en condiciones de normalidad, es decir sin tener en cuenta los imprevistos resultante de situaciones de emergencia o los mal llamados desastres naturales, ya que los impactos originados por un desastre sobre la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, pueden conllevar a que no se logre el cumplimiento de las metas descritas.

---

<sup>15</sup>CORPORACION ESCUELA DE ARTES Y LETRAS. Plan De Emergencias Y Contingencia. Bogotá D.C.: Escuela De Artes Y Letras Institución Universitaria, 2012.

<sup>16</sup>VICEMINISTERIO DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO. Herramienta Metodologica Para La Formulacion De Planes De Emergencia Y Contingencia En Empresas Prestadoras De Los Servicios De Acueducto, Alcantarillado Y Aseo. 2007

<sup>17</sup> Ibid, 2007

Es por lo anteriormente expuesto que se pone a consideración de las Empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo la implementación de la guía metodológica, cuyo objetivo es orientarla formulación de los Planes de Emergencia y Contingencia, dando cumplimiento, entre otras normas vigentes, a lo establecido en el Reglamento Técnico Sectorial. Esta guía orienta la construcción de planes de emergencia y contingencia como un instrumento de planificación y no pretende, en ningún caso, dirimir ni profundizar sobre la actual discusión conceptual de diferentes investigadores en el tema.

## **4.6. CONCEPTOS BÁSICOS**

### **4.6.1. Gestión del Riesgo.**

Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible, lo anterior lo define textualmente la ley 1523 en su artículo 4.

La Gestión del Riesgo de Desastre definida de forma genérica, se refiere a:

Un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar<sup>18</sup>.

### **4.6.2. Política nacional de Gestión del Riesgo**

La ley 1523 del año 2012 es el principal referente normativo a nivel nacional por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; esta política de desarrollo es indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de

---

<sup>18</sup> LAVELL, Allan. La Gestión Local del Riesgo. Nociones y Precisiones en torno al Concepto y la Práctica. CEPREDENAC – PNUD, 2003.

vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población<sup>19</sup>.

Partiendo de la importancia que representan los Planes de Emergencias y Contingencias para la gestión del riesgo en empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios, es indispensable que su formulación esté orientada bajo los principios, objetivos, componentes y procesos que enmarca la Ley 1523 del 2012, con el propósito de garantizar la adecuada gestión del riesgo a nivel empresarial.

**Figura 1.** Política Nacional de Gestión del Riesgo



**Fuente:** NGRD. Política Nacional de Gestión del Riesgo De Desastres en Colombia. Colombia: MGRD, 2012.

<sup>19</sup> CONGRESO DE COLOMBIA, Ley 1523 de 2012., Política Nacional de gestión del Riesgo de desastres. 2012

#### **4.6.3. Amenaza.**

De acuerdo a la ley 1523 2012, una amenaza hace referencia al peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

#### **4.6.4. Vulnerabilidad.**

Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos<sup>20</sup>.

#### **4.6.5. Ordenamiento Ambiental del Territorio.**

De acuerdo a la expuesto en la ley 99 de 1993 Se entiende por ordenamiento ambiental del territorio la función atribuida al estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación del uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la nación a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible.

#### **4.6.6. Ordenamiento de Cuencas.**

De acuerdo al Decreto 1729 de 2002 se entiende por ordenamiento de cuenca el proceso de planificación permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca conducentes al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica de la cuenca; así mismo busca planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar preservar proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica, buscando un manejo adecuado.

---

<sup>20</sup> CONGRESO DE COLOMBIA. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Colombia. Glosario de Términos de la Gestión del Riesgo de Desastres. Colombia: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Colombia.

#### 4.6.7. Cuenca.

Según el Decreto Ley 2811 de 1974 una cuenca es un área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar. La cuenca hidrográfica se define a partir de una línea imaginaria llamada divisoria de aguas, que es una línea que separa la superficie de tierra cuyo drenaje fluye hacia un cauce dado, de las superficies de tierra cuyos drenajes corren hacia otro cauce.

#### 4.6.8. Sistema de Acueducto.

Según el RAS 2000, El acueducto o sistema de almacenamiento de agua, es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante. Un sistema de acueducto está compuesto por: Almacenamiento de agua cruda, captación, aducción, planta de potabilización, conducción, almacenamiento de agua tratada, red de distribución.

### 4.7. LEGISLACIÓN AMBIENTAL COLOMBIANA APLICADA A PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

**Tabla 1** Legislación Ambiental Colombiana relacionada con la prestación de Servicios Públicos Domiciliarios

| LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE |  |
|---------------------------------|--|
| NORMA                           | OBLIGACIONES   |
| <b>Decreto-Ley 2811 de 1974</b> | Por la cual se dicta el código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.<br>-Se establecen tasas retributivas de servicios ambientales.<br>-El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.<br>-Se dictan todas las obligaciones de servicios públicos domiciliarios.<br>-Se establecen las normas de preservación ambiental relativas a elementos ajenos a los recursos naturales.<br>- Se establecen las condiciones y requisitos necesarios para preservar y mantener la salud y la tranquilidad de los habitantes. |
|                                 | Esta ley da paso a la creación del Ministerio del Medio<br>-Se establece en el numeral 9: La prevención de desastres será materia de interés colectivo y   |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| <b>Ley 99 de 1993</b>       | Ambiente, además se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA,  | las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.  |
| <b>Ley 142 de 1994</b>      | Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.   | <p>-Los servicios públicos domiciliarios son esenciales a la finalidad social del estado; cada municipio es la entidad política y regional responsable de organizar su prestación, la nación y los departamentos cumplirán funciones de apoyo a la gestión.</p> <p>-Esta Ley se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía; y a todas las actividades que realicen las personas prestadoras de servicios públicos.</p> <p>- El numeral 7 del artículo 11, establece la obligación de las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de colaborar con las autoridades en casos de emergencia o calamidad pública, para impedir perjuicios graves a los usuarios.</p> |
| <b>Ley 388 de 1997</b>      | En la presente legislación se establece la necesidad de que los municipios en la elaboración de sus Planes de Ordenamiento Territorial cuenten con determinantes para la conservación de los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales. | -Se deben tener en cuenta las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.  |
| <b>Decreto 3102 de 1997</b> | Se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.  | - Se señala en el literal i) del artículo 5o - "Obligaciones de las entidades prestadoras del servicio de acueducto": "Elaborar un plan de contingencia, en donde se definan las alternativas de prestación del servicio en situaciones de emergencia";  |
| <b>Decreto 93 de 1998</b>   | En el decreto 93 de 1998 se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se promueve la elaboración de Planes Locales de Emergencia y Contingencias.   | <p>-Se deben promocionar y desarrollar planes de contingencia de redes de servicios públicos y líneas vitales para la respuesta y rehabilitación de los servicios en caso de desastre.</p> <p>-Se deben elaborar metodologías e instructivos para el desarrollo de planes de emergencia, contingencia y de ejercicios de simulación.</p> <p>-Elaborar y probar los planes</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | interinstitucionales de emergencia y contingencia a nivel regional y local.  |
| <b>Resolución n 1096 del 17 de 2000</b> | Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS.   | - Esta resolución establece que todo plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo del sistema, que deben obtenerse del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente durante su vida útil y debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.  |
| <b>Decreto 1575 de 2007</b>             | Se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.   | - Cuando la persona prestadora que suministra o distribuye agua para consumo humano preste el servicio a través de medios alternos como son, carro tanques, pilas públicas y otros, se debe realizar el control de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua; como también de las características adicionales definidas en el mapa de riesgo o lo exigido por la autoridad sanitaria de la jurisdicción, según se establezca en la reglamentación del presente decreto.   |
| <b>Decreto 3571 de 2011</b>             | Por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y se integra el Sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio.   | - Como funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se establece promover y orientar la incorporación del componente de gestión del riesgo asociado al servicio público de agua potable y saneamiento básico, en las políticas, programas y proyectos del sector, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.<br><br>- Que de conformidad con lo anterior, se hace necesario establecer los lineamientos que sirvan de guía a las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo para formular los Planes de Emergencia y Contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los mencionados servicios. |
| <b>Ley 1523 de 2012</b>                 | La ley 1523 de 2012 es el mayor referente normativo en términos de gestión del riesgo en Colombia, con esta ley se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. | El artículo 42 de esta Ley establece que todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de   |

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
|                                 |   | eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento. |
| <b>Decreto 2981 de 2013</b>     | Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.   | - Señala que las personas prestadoras del servicio de aseo deberán estructurar y mantener actualizado un programa de gestión de riesgo de acuerdo con la normatividad vigente.   |
| <b>Resolución n 154 de 2014</b> | Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación de los Planes de Emergencia y Contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y se dictan otras disposiciones. | La resolución en cuestión establece los lineamientos que sirven de guía a las personas prestadoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo para formular los Planes de Emergencia y Contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los mencionados servicios.                             |

**Fuente:** Elaboración propia



## **5. EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA**

### **5.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA**

En 1969 en el Congreso americano se aprueba por primera vez la EAE como base de la política de ambiente que incluía un requisito específico: la necesidad de evaluación previa del impacto de acciones que pudiesen afectar negativa y significativamente la calidad del ambiente. Ya en aquel entonces, se empiezan a establecer no solamente proyectos de desarrollo, sino también políticas, planes y programas. Este requisito vino a ser conocido como Evaluación del Impacto Ambiental, tornándose un proceso administrativo que se destinaba a evaluar la calidad de las propuestas de acción en términos de impactos ambientales, por medio del análisis de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Los primeros ejemplos de aplicación de EIA a planes ocurren exactamente en los Estados Unidos a finales de los años 70; también en Europa, era sugerido a finales de los años 1970 la aplicación del EIA a otros niveles de decisión más allá del nivel de proyectos<sup>21</sup>.

El trayecto de la EIA en el sentido de la evaluación de políticas, planes y programas llevó a su dispersión en el mundo desde entonces, y al inicio de los años 90 gana la designación de EAE donde ésta debía ser aplicada siempre a políticas, planes y programas, ya que la designación estaría muy relacionada a la evaluación de proyectos de desarrollo<sup>22</sup>.

### **5.2. APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA**

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es un instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental en la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican con políticas, estrategias, planes o programas, y como tal es un procedimiento de mejora de estos instrumentos de planificación.

---

<sup>21</sup>HERNANDEZ Y OSPINA. Evaluación Ambiental Estratégica Al Proyecto De “Acuerdo Revisión Y Ajuste Del Plan Básico De Ordenamiento Territorial Del Municipio De Marsella”, Un Aporte Al Desarrollo. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2009.

<sup>22</sup>Ibid, 2009

Su objetivo fundamental es avanzar en el desarrollo íntegro de las políticas ambientales y de sostenibilidad desde las primeras fases de decisión, aquellas en las que se definen los marcos básicos de intervención y, por lo tanto, las que en general tienen una mayor capacidad de determinar los efectos ambientales finales en el entorno y su sostenibilidad a mediano y largo plazo, Se identifican asimismo, tres objetivos estratégicos<sup>23</sup>

- Garantizar la incorporación de cuestiones ambientales, sociales, económicas y políticas en los procesos de planificación, programación y formulación de políticas, planes y programas;
- Detectar oportunidades y riesgos ambientales, evaluar y comparar las alternativas de desarrollo, mientras que aún se está en la discusión;
- Contribuir a la creación de contextos de desarrollo más adecuados a las futuras propuestas de desarrollo.

Debido a que el proceso de EAE es efectuado a las políticas, planes o programas, la EAE permite ser flexible en relación a la metodología; para el caso específico del presente proyecto, se implementan dos fases.

En la primera fase mediante un enfoque contextual, se define el objeto de evaluación; se establece una caracterización territorial, que incorpora cuestiones ambientales, sociales, económicas y políticas, que se pueden traducir en restricciones, conflictos y oportunidades del territorio; se determina el marco de evaluación, incluyendo factores críticos de decisión y criterios de evaluación. Así mismo, en una segunda fase se realiza una comparación entre los Planes, programas y proyectos, frente a la normatividad ambiental, identificando las opciones de alternativas y proponiendo directrices de planificación y gestión que integran de forma efectiva la dimensión ambiental en el diseño de planes<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Ibid.,2009

<sup>24</sup> HERRERA Y BONILLA. Guía práctica para formular Evaluación Ambiental Estratégica en Colombia. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008.

### **5.3. BENEFICIOS DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA**

Permite tomar decisiones más sostenibles en términos ambientales, sociales, económicos y políticos. Ayuda a realizar una planificación de las políticas, planes y programas y a mejorar la capacidad de toma de decisiones; es un instrumento metodológico de gestión estratégica a gran escala, lo que permite la evaluación de los impactos acumulativos; mejora las condiciones de realización de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de las actividades, obras o proyectos individuales y finalmente permite considerar aspectos ambientales en el proceso mismo de diseño de las propuestas de inversión, para incorporar criterios de cambio climático, riesgo y sostenibilidad; asimismo permite la identificación de activos ambientales, potencialidades, riesgo y problemas en Políticas, Planes y Programas<sup>25</sup>

### **5.4. BUENAS PRÁCTICAS DE LA EAE**

La aplicación de la EAE requiere de una serie de buenas prácticas que permiten cumplir sus objetivos adecuadamente. En este documento, la EAE se convierte en un proceso participativo, interactivo, proactivo, creativo e integrado.

En el proceso participativo se involucran en las etapas más tempranas posibles un proceso consultivo a las autoridades interesadas y actores clave de la sociedad civil involucrada, que puedan estar dentro del área de influencia de la decisión. En el proceso interactivo la EAE toma parte en la generación o diseño de acciones, aportando información necesaria para los tomadores de decisiones. De igual manera la EAE es un importante instrumento para garantizar que la dimensión ambiental ha sido incorporada, por lo que debe ser proactiva en propuestas y limitaciones; la creatividad es esencial en la implementación de la EAE, pues el seguimiento estricto de metodologías predeterminadas puede limitar o desestimular la generación de mejores propuestas con miras a un desarrollo sostenible. Finalmente se deben tener en cuenta las interferencias de los aspectos ambientales, sociales, y económicos con el desarrollo sostenible.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> HERNANDEZ Y OSPINA. Evaluación Ambiental Estratégica Al Proyecto De “Acuerdo Revisión Y Ajuste Del Plan Básico De Ordenamiento Territorial Del Municipio De Marsella”, Un Aporte Al Desarrollo. Sustentable Local. 2009

<sup>26</sup> HERRERA Y BONILLA. Guía práctica para formular Evaluación Ambiental Estratégica en Colombia. 2008

## **6. METODOLOGIA O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS, CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD**

La metodología a utilizar en el presente trabajo será la investigación holística ya que “permite organizar, sistematizar la información y el conocimiento relacionado con la metodología de investigación, al paso que el científico orienta su trabajo dentro de una visión amplia y precisa, dándole apertura hacia la transdisciplinariedad”<sup>27</sup>, lo cual será determinante para alcanzar el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos inicialmente; además de esto, la herramienta de apoyo a utilizar será la Evaluación Ambiental Estratégica, que como ya se mencionó brinda los elementos necesarios para la planificación estratégica, lo cual será determinante para lograr la definición correcta de lineamientos de acción; esta metodología le otorga además a la investigación un carácter prospectivo valioso para el abordaje del presente trabajo, puesto que le brindara coherencia y dirección al proceso de planeamiento estratégico mediante la búsqueda de eventos pasados y la evaluación de las posibilidades de ocurrencia futuras.

Por otra parte, la herramienta que se utilizará para realizar el proceso investigativo será de carácter cualitativo, ya que se considera necesario conocer la percepción de diferentes actores municipales, otorgando mayor precisión a los hallazgos encontrados.

### **6.1. FASES METODOLÓGICAS**

Las fases metodológicas que se han propuesto con el fin de alcanzar los objetivos anteriormente mencionados están definidas a continuación:

---

<sup>27</sup> HURTADO, J. Metodología de la Investigación Holística. Venezuela: SYPAL-IUTC, 2000.

**Tabla 2. Fases Metodológicas**

| <b>FASES METODOLÓGICAS</b> |   |  |  |   |
|----------------------------|---|--|--|---|
| <b>FASE</b>                | <b>PRECEDIMIENTO</b>  | <b>TECNICA</b>   | <b>HERRRAMIENTA</b>  | <b>PRODUCTO</b>   |
| <b>DESCRIPTIVA</b>         | Búsqueda de información primaria y secundaria pertinente para el desarrollo del proyecto.             | -Revisión de documentación.<br>(Biblioteca UTP, centro de documentación)<br>-Empresas públicas municipales de Belén de Umbría.<br>-Consultas por Web | -Matriz para la gestión de la información.                                 | Contextualización teórica del territorio.   |
| <b>EXPLICATIVA</b>         | -Revisión y análisis de la información recolectada  | -Priorización de información relevante.<br>-Observación.<br>-Revisión de documentación   | -Fuentes vivas.<br>- Entrevistas.<br>-Hitos significativos del territorio. | -Conclusiones.<br>-Comprensión de hechos que condicionaron la situación actual.<br>-Priorización de temas a intervenir dentro del PEC |
| <b>EVALUATIVA</b>          | - Determinación de los criterios a evaluar y calificación de estos de acuerdo al contenido del actual | Análisis de la prestación de los servicios públicos en el municipio de Belén de Umbría.  | -Matriz de Vester<br>Entrevistas - semiestructuradas                       | -Determinación de criterios a fortalecer una vez se actualice el PEC.   |

|                    |  |   |   |   |
|--------------------|--|---|---|---|
|                    | plan.  |   |   |   |
| <b>COMPARATIVA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisión guía metodológica.</li> <li>-Revisión de la resolución 154 de 2014.</li> <li>-Revisión del actual plan de emergencias y contingencias.</li> <li>-Revisión de documentación pertinente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparación entre el contenido que sugiere la resolución 154 y el actual PEC de la empresa.</li> <li>-Comparación del contenido de la guía metodológica y el PEC.</li> <li>-Identificación de aspectos que no se contemplan en el PEC.</li> <li>-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Matriz comparativa.</li> <li>- matriz para el análisis los elementos que contempla el actual PEC, relacionados con los requerimientos de la época de su formulación, determinando así la pertinencia del mismo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de elementos incompatibles entre el documento del plan actual y el propuesto teóricamente por la normatividad vigente.</li> <li>Caracterización del contenido y temáticas abordadas por el actual Plan de Emergencias y contingencias.</li> </ul> |
| <b>ESTRATÉGICA</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulación de lineamientos e Incorporación de instrumentos de gestión ambiental.</li> <li>- Establecimiento de estrategias objetivos y acciones.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de los procesos y elementos claves a tener en cuenta para la elaboración de lineamientos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Matriz para la elaboración de lineamientos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Determinación de lineamientos bajo los cuales se formulará la propuesta para la actualización del PEC de las EPM.</li> </ul>  |

**Fuente:** Elaboración propia

## **CÁPITULO II**

### **APROXIMACION A LAS CONDICIONES DE RIESGO DEL MUNICIPIO DE BELEN DE UMBRIA**

#### **DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO 1**

Para alcanzar el propósito de este objetivo inicialmente se caracteriza la realidad del municipio en cuanto a sus aspectos biofísicos y socioeconómicos, se realiza a groso modo una reseña histórica de los momentos cruciales que ha vivido el municipio y que en cierta medida han condicionado la realidad actual, principalmente en lo relacionado con las condiciones de vulnerabilidad y la consecuente configuración del riesgo. Posteriormente se logra un acercamiento detallado a las EPM, su misión, visión y características más relevantes, las cuales definen la prestación de servicios públicos domiciliarios en el municipio; se explica realmente por qué para las Empresas Publicas y para el municipio de Belén de Umbría es de carácter primordial contar con un Plan de Emergencias y Contingencias actualizado, adaptado a la realidad de este, que dé a conocer los sectores que se encuentran más expuestos a riesgos, especialmente en lo relacionado a los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo; determinando los tipos de amenazas que pueden presentarse y por supuesto el riesgo más latente en cada sector; realizando así un abordaje holístico sobre el territorio.

Así mismo es importante conocer las emergencias que se han presentado en los últimos años en el municipio de Belén de Umbría, para elaborar un contraste más específico entre los supuestos que se tienen planteados desde estudios y análisis del territorio con los sucesos que realmente se han presentado en los últimos años. Por otra parte, con el fin de determinar los principales conflictos que se tienen al interior del municipio relacionados con la prestación de servicios públicos por parte de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría, se llevan a diez (10) entrevistas que permiten materializar la evaluación ambiental estratégica dentro de un entorno social, reflejando así la realidad del municipio en torno a la prestación de servicios públicos. Para llevar a cabo este proceso se utiliza el método de investigación cualitativo y cuantitativo, donde no solo se pudieran obtener porcentajes y datos puntuales, sino también se conociera la percepción de diferentes actores administrativos del municipio como lo son EPM, Alcaldía, Bomberos, y también habitantes del municipio, que por experiencia tienen conocimiento de los servicios que presta la empresa y la gestión que ha realizado

Posteriormente para la identificación y priorización de los problemas que presenta el municipio en relación con la prestación de servicios públicos, se

elabora la matriz de evaluación ambiental estratégica (Vester), con el objetivo de identificar y determinar las causas y consecuencias de las principales situaciones problemáticas actuales que no se han intervenido acertada y estratégicamente afectando así el actuar de las empresas públicas, en este sentido se elaboran los arboles de problemas relacionados con los problemas detectados y sus respectivos arboles de objetivos.



## 7. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE BELEN DE UMBRIA

### 7.1. CONTEXTO BIOFISICO

#### 7.1.1. Localización

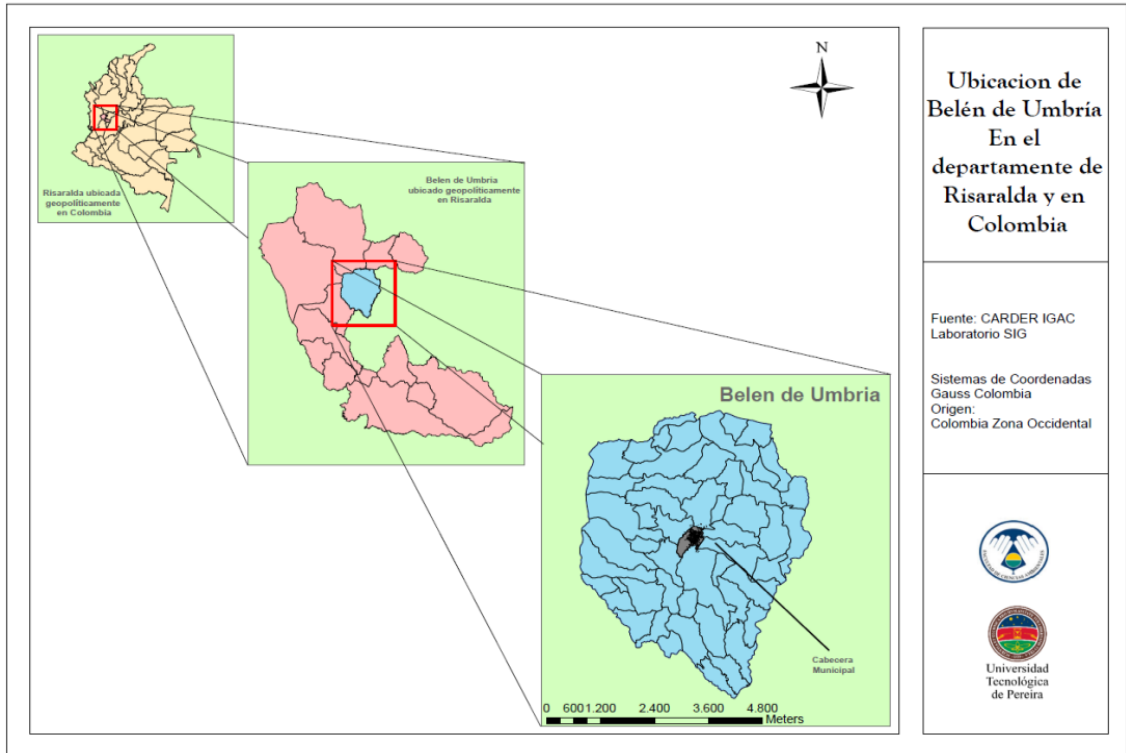
El municipio de Belén de Umbría se encuentra localizado en la región centro-occidental de Colombia, ubicado centro-oriente del Departamento de Risaralda, hace parte de la gran cuenca del Río Cauca, teniendo como mayor referente hidrográfico el Río Risaralda<sup>28</sup>.

De acuerdo a la Base Ambiental con énfasis en riesgos realizada por la CARDER, la cabecera municipal se ubica a una altura aproximada sobre el nivel del mar de 1.564 m, Limitando al norte con los municipios de Guática, Mistrató y Anserma; al oriente con los municipios de Risaralda y Anserma en el Departamento de Caldas, al sur con los municipios de Apía y Viterbo (Caldas), y al occidente con los municipios de Apía y Pueblo Rico. Belén de Umbría hace parte de la Subregión II con una extensión territorial aproximada de 180,421 km.

---

<sup>28</sup> CARDER. Base Ambiental con énfasis en riesgo Municipio de Belén de Umbría. Colombia: CARDER, 2001.

**Figura 2.** Localización de Belén de Umbría en el Departamento de Risaralda y en el mapa de Colombia.



**Fuente:** Elaboración Propia

### 7.1.2. Geología

El municipio de Belén de Umbría se caracteriza litológicamente por la formación Barroso constituida por una secuencia de rocas volcánicas básicas, el stock de Mistrató, rocas ultramáficas y máficas (gravos, serpentinitas y peridotitas), además de algunos depósitos cuaternarios (aluviones recientes)<sup>29</sup>.

En el Departamento la formación Barroso aflora en dos cuerpos elongados en sentido NS – SW. El cuerpo que aflora en el Municipio de Belén de Umbría está localizado al occidente de La Virginia y se extiende hasta la población de Apia. Esta formación corresponde a un complejo volcánico lávico y volcánico – clástico de composición básica, compuesta esencialmente por diabasas, limonita, lutitas y basaltos. Así mismo, el Stock de Mistrató corresponde

<sup>29</sup>ibid., 2001

fundamentalmente a una cuarzodiorita. Este cuerpo es intrusivo en las rocas volcánicas de la formación Barrosa. Los aluviones recientes están constituidos por los sedimentos que rellenan el valle del río Risaralda. Los aluviones están constituidos por bloques, gravas, arenas y limos en diversas proporciones<sup>30</sup>.

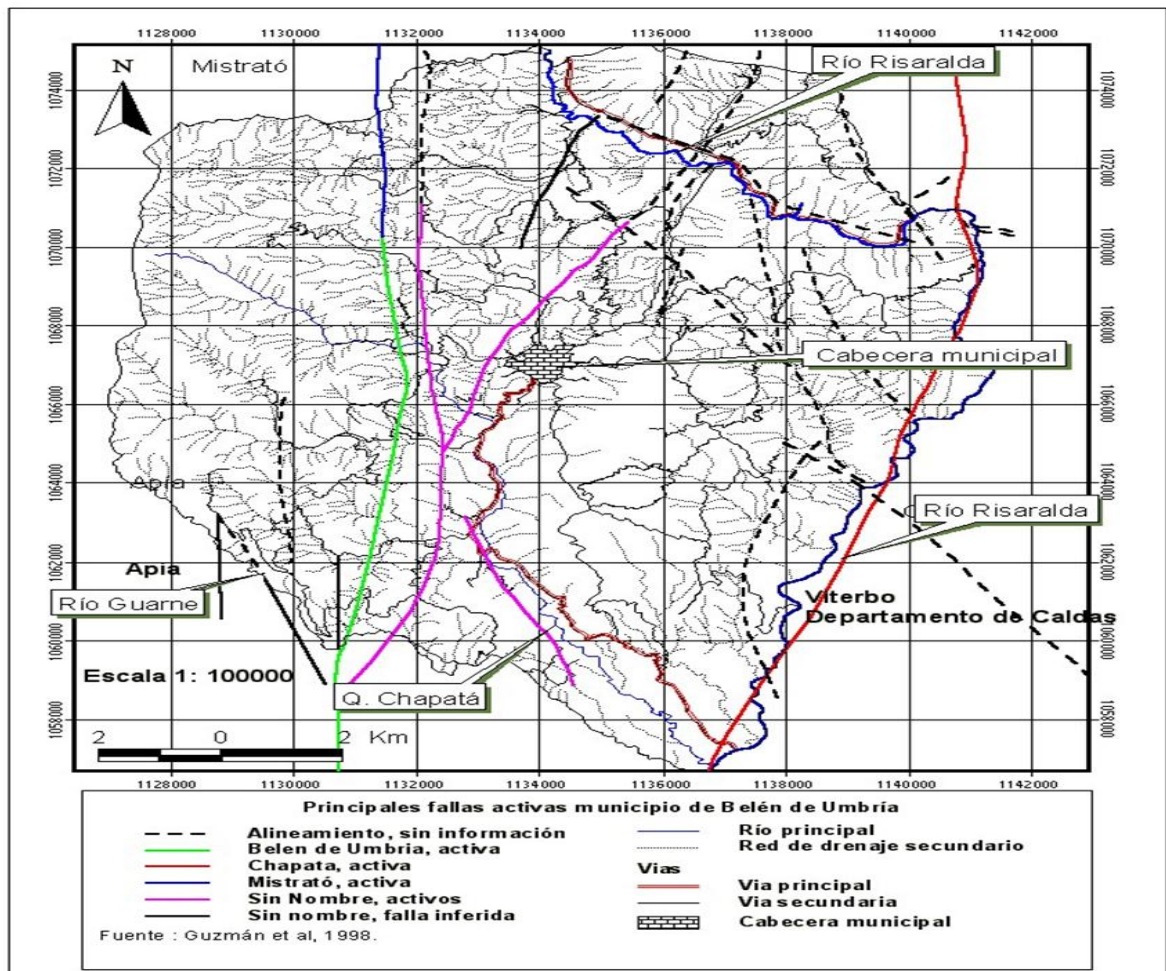
**Geología Estructural:** El municipio de Belén de Umbría es atravesado por el sistema de fallas denominado Cauca – Romeral, las cuales cruzan de forma paralela a los valles de los ríos Cauca y Risaralda, constituyendo el límite entre las cordilleras Central y Occidental. Ambos sistemas de fallas son considerados activos. Entre las fallas activas que tienen incidencia directa sobre el Municipio de Belén de Umbría en un radio de 25 km se encuentran las siguientes: Mistrató, La Isla, Apia, La Argelia o Quebradanueva<sup>31</sup>; Ver Figura 3.

---

<sup>30</sup> Ibid, 2001

<sup>31</sup> Ibid.,2001

**Figura 3.** Fallas que tienen influencia sobre el Municipio de Belén de Umbría.



**Fuente:** Evaluación de la susceptibilidad a los deslizamientos en el Municipio de Belén de Umbría. 2001

### 7.1.3. Sismicidad

El Municipio de Belén de Umbría, está expuesto a diferentes fuentes sismogénicas, asociadas a subducción; con base en la información obtenida por CARDER<sup>32</sup> se tienen la fosa y el plano de Benioff, y las fuentes sísmicas superficiales y cercanas, que incluyen fallas activas como Mistrató, La Isla, Apía y Quebrada nueva. Los fallamientos superficiales pueden generar las magnitudes máximas probables del orden de 6.7 a 6.9. El marco tectónico de la región andina colombiana está supeditado a una compleja interacción de tres grandes placas tectónicas: Nazca (oceánica), Suramericana (continental)

<sup>32</sup> Ibid,2001

y Caribe (oceánica). Adicionalmente, entre éstas se ha desarrollado una microplaca continental, denominada Bloque Norandino, la cual a su vez está afectada por abundantes fallamientos superficiales que generan también condiciones de amenaza en el Municipio de Belén de Umbría; a continuación se describen las fallas geológicas activas en el territorio.

**Fallas Activas:** La información sobre fallas activas, ha sido tomada del estudio realizado por CARDER<sup>33</sup> donde se describen las principales fallas a considerar en el caso de la población de Belén de Umbría. Las fallas Mistrató, La Isla, Apía, La Argelia y Quebrada Nueva son los elementos sismogénicos superficiales de mayor significado con respecto a la amenaza sísmica del Municipio, estando las distancias mínimas para cada una de ellas dentro de un radio de 25 Km.

**Falla Mistrató:** Su trazo se puede seguir en dirección N-S, desde el sector norte de la población de Anserma nuevo, para luego continuar de forma bien definida hacia el norte, pasando por las poblaciones de Belén de Umbría y Mistrató, finalmente llegando hasta el sector de Andes (Antioquia). Aunque de forma general muestra como estructura cierta individualidad en su trazo, se presenta dentro de una intrincada relación con otros sistemas que la cruzan transversalmente, y sectorialmente se destaca una importante zona de cizallamiento, que se evidencia en imágenes de satélite en el sector de la población de Belén de Umbría, donde el trazo de esta falla se encuentra a escasos 2.5 km al occidente del casco urbano.

La Falla de Mistrató exhibe una muy clara expresión geomorfológica, que permite una adecuada definición de su trazo sobre imágenes de satélite. Aunque es difícil atribuir evidencias diagnósticas importantes, sin embargo, su continuidad y la distribución sistemática de rasgos tales como silletas, quiebres abruptos del relieve, abanicos coluvio-aluviales y, localmente, algunas anomalías del relieve y del drenaje que sugieren como bloque levantado al occidental.

**Falla La Isla:** Presenta signos evidentes de actividad, y se encuentra a una distancia cercana a 6.5 Km al oriente del casco urbano de Belén de Umbría. Allí muestra una definida expresión morfológica, continuándose en el sector de Guática, con la denominada Falla Guática, la cual está constituida por varios ramales que conforman un empalme entre las fallas de Mistrató y La

---

<sup>33</sup> CARDER. Proyecto para la Mitigación del Riesgo Sísmico. Evaluación Neotectónica. Colombia: CARDER, 1998.

Isla, presentando localmente rasgos importantes de actividad. La información morfoestructónica y microestructural, indican un movimiento inverso con componente sinistral para la estructura, asignándosele una tasa de actividad moderada (0.1-1 mm/año). Falla Apía Para este sistema se han diferenciado tres segmentos, de los cuales el localizado más al norte, de orientación NNW-SSE, tiene una expresión fisiográfica donde se definen dos tipos de rasgos, que consisten de facetas triangulares y abanicos coluvio-aluviales, además de profundos valles lineares.

**Falla Apía:** Para este sistema se han diferenciado tres segmentos, de los cuales el localizado más al norte, de orientación NNW-SSE, tiene una expresión fisiográfica donde se definen dos tipos de rasgos, que consisten de facetas triangulares y abanicos coluvio-aluviales, además de profundos valles lineares. El segmento intermedio presenta una relativa buena expresión en la imagen de satélite. A partir de Cachipay, sobre la vía a Apía, se pudieron detectar algunos rasgos microestructurales, con características compresionales que definen dos eventos de formacionales básicos, uno NE-SW y otro NW-SE. El segmento más meridional, presenta atributos morfoestructónicos, tales como facetas triangulares, cuchillas lineares y discontinuidades planares de interfluvios, que muestran que la actividad de la falla puede ser mayor hacia el norte. Un segmento activo de esta falla se localiza a 12 km al suroccidente del casco urbano del Municipio de Belén de Umbría.

**Falla La Argelia:** Para el área estudiada de la Cordillera Occidental, esta falla presenta las evidencias más contundentes en lo que respecta a su actividad, con evidencias geomorfológicas entre las que se destacan lomos de flexión, silletas de falla, valles rectilíneos, distribución anómala de depósitos cuaternarios y trincheras de falla. Su trazo muestra evidencias fuertes, desde 7 Km al S de La Celia hasta el sector de los planes de San Rafael (Municipio de Santuario), y se muestra curvilíneo con concavidad dirigida hacia el W. El punto más cercano a la Falla Argelia con respecto a la población de Belén de Umbría, está a 18 Km al SW. A partir de los lomos de flexión se pueden efectuar cálculos hipotéticos de tasa de actividad. Los más contundentes evidencian un desplazamiento horizontal de 525 y 840 m, con los cuales se plantean rangos probables de tasa de actividad de moderada a alta.

**Tabla 3.** Sismos presentados en los últimos años en el Municipio de Belén de Umbría

| Fuentes | Fecha<br>Día/mes/año | Intens.<br>Epicentral<br>(MSK) | Intens.<br>Max.<br>Regional<br>(MSK) | Latitud | Long. | Prof. | Ms  | Fuente<br>sísmica       | Dist.<br>Epicentral<br>(Km) |
|---------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------|-------|-------|-----|-------------------------|-----------------------------|
| 2       | 25/06/80             |                                |                                      | 4.50    | 75.73 | 160   | 6.0 | Benioff                 | 91.3                        |
| 1       | 29/11/88             |                                | V-VI                                 | 5.13    | 76.68 |       |     |                         | 99.8                        |
| 1       | 23/11/90             |                                | V                                    | 4.34    | 75.39 |       |     | Benioff                 | 117.9                       |
| 9       | 19/11/91             |                                |                                      |         |       |       |     | Cerca de la<br>fosa     | 200                         |
| 1       | 18/10/92             |                                | V                                    | 6.79    | 76.74 |       |     | Falla<br>(Murindó)      | 193.9                       |
| 8       | 17/11/92             |                                |                                      |         |       |       |     | Falla<br>(Murindó)      |                             |
| 6       | 06/06/94             |                                |                                      |         |       |       |     | Falla (Paez)            |                             |
| 1       | 08/02/95             | VII                            | VI                                   | 4.13    | 76.74 |       |     | Benioff                 | 168.2                       |
| 1.2     |                      | VI                             | VI                                   | 5.11    | 75.71 | 110   | 6.6 | Benioff                 | 25.3                        |
| 7       | 19/01/95             |                                |                                      |         |       |       |     | Falla<br>(Tauramena)    |                             |
| 8       | 17/11/96             |                                |                                      |         |       |       |     | Benioff                 |                             |
| 8.14    | 19/02/97             |                                |                                      | 4.56    | 76.49 | 100   | 5.8 | Benioff                 | 114.0                       |
| 8       | 02/09/97             |                                |                                      |         |       | 8     |     | Benioff                 |                             |
| 2       | 11/12/97             |                                |                                      | 4.00    | 75.95 | 220   | 6.2 | Benioff                 | 147.4                       |
| 1.2     | 25/01/99             | X                              | VIII                                 | 4.45    | 75.73 | 35    | 6.4 | Falla (Silvia<br>Pijao) | 96.8                        |

**Fuente:** Base Ambiental con énfasis en riesgos del Municipio de Belén de Umbría, 2001. basado en: (1) Ingeominas (1999), (2) Espinosa, A (1996), (3) UNIVERSIDAD DE HARVARD (<http://tempo.harvard.edu/CMT.html>), (4) (1.984; en: ESPINOSA, 1996), (5) RSNC-INGEOMINAS- (1994) (1974) e ISA (1979) (en: JAMES, 1995) (6) RSNC-INGEOMINAS (1995), (7) REPORTE MENSUALES OSSO, (8) USGS - Rapid Moment Tensor Solution, (9) RSNC-INGEOMINAS (1999, Magnitud-Mb).

#### **7.1.4. Geografía**

El municipio de Belén de Umbría se encuentra a una altura de 1564 m.s.n.m. aproximadamente, posee un territorio en su mayor parte montañoso, el cual corresponde a la vertiente oriental de la cordillera occidental de origen volcánico, de alta fertilidad pero muy propensos a deslizamientos y erosión. Se extiende desde las zonas de paramo del Alto Serna, hasta los Valles de Umbría; presenta alturas hasta de 2800 m.s.n.m. y de las cuales sobresalen los altos de Pela huevos, Serna, el Cofre, los Cerros de Piñales y del Obispo, su cabecera Municipal presenta pendientes hasta del 30%, y en las afueras de la zona urbana se pueden apreciar pendientes superiores a 40%. La mayor parte del Municipio es de topografía ondulada, presentándose también zonas planas y quebradas<sup>34</sup>.

La cabecera municipal se localiza en una ladera, con pendientes variadas que van del 10% al 30%. El relieve ha sido modelado por la disertación de las corrientes que drenan el área, principalmente: La Quebrada Arenales (canalizada), que lo recorre por su parte media, recogiendo la mayoría de las aguas negras de la población y la Quebrada Palmarcito que hace lo propio hacia el costado sur del casco urbano. Ambas corrientes entregan sus aguas a la Quebrada Tenería o Chamicito. Fuera del perímetro urbano se encuentran áreas con pendientes mayores al 40%<sup>35</sup>.

#### **7.1.5. Geomorfología**

Según CARDER<sup>36</sup> El Municipio de Belén de Umbría se localiza sobre el flanco oriental de la cordillera occidental, formando parte de la cuenca media – alta del Río Risaralda, de acuerdo a esta ubicación el municipio presenta tres tipos de relieve predominante, las cuales se presentan a continuación:

**Relieve denudativo montañoso.** Comprende esta unidad los sectores occidental y oriental. Sobre el sector occidental predomina un relieve montañoso, caracterizado por pendientes altas a muy altas (predominio de pendientes mayores de 30 °), conformado casi en su totalidad por rocas volcánicas de la Formación Barroso.

---

<sup>34</sup> CARDER. Base Ambiental con énfasis en riesgo municipio de Belén de Umbría.2001

<sup>35</sup> Ibid.,2001

<sup>36</sup> CARDER. Susceptibilidad a los deslizamientos en el Municipio de Belén de Umbría. Colombia: CARDER, 2001.



El sector oriental del municipio comprende un relieve montañoso, caracterizado por pendientes suaves a moderada (15-25°) desarrollado en su mayoría sobre rocas pertenecientes al Stock de Mistrató y gabros de la formación Barroso. La presencia de pendientes suaves obedece a un modelado del relieve sobre el horizonte saprolítico (suelos derivados de la alteración de las rocas). Sobre esta unidad.

**Relieve denudativo colinado.** Hacia la zona central del municipio existe un relieve colinado desarrollado sobre horizontes saprolíticos del stock de Mistrató. Se caracteriza esta unidad por una morfología de colinas bajas de cimas suaves, existen también grandes depósitos de vertiente (flujos de escombros y lodo).

**Relieve de origen aluvial y/o coluvio** - aluvial. Restringido a las márgenes del Río Risaralda y en menor proporción a la Quebrada Chapatá hay presencia de un relieve plano que corresponde a las llanuras y terrazas aluviales de estas corrientes. Hacen parte de esta unidad depósitos de vertiente localizados sobre el sector oriental de la unidad de relieve denudativo montañoso descrito anteriormente

De acuerdo a la descripción anterior, el área urbana del Municipio de Belén de Umbría, hace parte de la unidad Relieve denudativo montañoso con cobertura coluvial, caracterizado por vertientes largas predominantemente convexas, con presencia de depósitos coluviales y vertientes desarrolladas sobre horizontes saprolíticos del stock de Mistrató, cubiertas a su vez por cenizas volcánicas, lo que hace que las pendientes sean ligeramente suaves. Existen algunos sectores aislados más o menos planos que corresponden básicamente a la llanura de inundación de la Quebrada Tenería, hacia el extremo occidental del casco urbano.

#### **7.1.6. Hidrología**

Tal como lo define CARDER<sup>37</sup>, entre los principales referentes hidrográficos del Municipio se destacan los ríos Risaralda y Guarne y las quebradas Sandía, Tenería, Arenales, Chapata. El casco urbano es atravesado por la quebrada Arenales en su parte central con un recorrido Este - Oeste; "hacia el sur del casco urbano se encuentra la quebrada Palmarcito también con un recorrido Este – Oeste, estas dos quebradas desembocan a la quebrada

---

<sup>37</sup>CARDER. Base Ambiental con énfasis en riesgo municipio de Belén de Umbría, CARDER 2001.

Tenería la cual se encuentra como límite natural al occidente del casco urbano y cuyo recorrido es Norte”–Sur”.

Dentro de los principales referentes hídricos que tiene el municipio se encuentran:

**Río Risaralda.** El río Risaralda comienza a formarse en el alto Morro Placho, sobre los 3.200 m.s.n.m y desemboca en el río Cauca, a 900 m,s,n,m, luego recorre 126.6 km. en dirección norte sur. Entre sus principales afluentes se encuentran los ríos Guática, Guarne, Chapatá, Mapa y Totuí. En el municipio de Belén de Umbría varios de sus ríos y quebradas drenan sus aguas en el río Risaralda, de ellos el Chapatá y Papayal que atraviesan el corregimiento de Taparcal<sup>38</sup>.

**Quebrada Santa Emilia.** La quebrada Santa Emilia se encuentra ubicada en la vereda que lleva su mismo nombre al occidente del Municipio de Belén de Umbría comprende un área de 700 Ha, es la principal fuente abastecedora del acueducto urbano del municipio, actualmente ésta se encuentra protegida gracias a la conservación del Parque Natural Santa Emilia<sup>39</sup>.

**Quebrada Chápata.** La cuenca de la Quebrada Chápata, se encuentra localizada en el centro occidente del municipio. Comprende sectores de las veredas Baldelomar, El Silencio, La Argentina, La Florida y El Dinde, entre otras. A ésta le entregan sus aguas las quebradas Tenería (Chamicito), Arenales y Palmarcito que drenan las aguas negras de la cabecera municipal. El área urbana del municipio es atravesada por algunas quebradas que por su importancia en la generación de amenaza a la localidad se describen a continuación<sup>40</sup>.

---

<sup>38</sup> Ibid,2001

<sup>39</sup> CARDOZO., et al. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas. Colombia, 2014.

<sup>40</sup> CARDER. Diagnóstico de Riesgos Ambientales del Municipio de Belén de Umbría. Colombia: CARDER, 2004.

**Quebrada Tenería (Chamicito).** La Quebrada Tenería o Chamicito, drena un área circundante a la cabecera municipal a una distancia de 300 m aproximadamente, al noroccidente del casco urbano. Los afluentes más importantes a esta quebrada y que drenan el área urbana, son las quebradas Arenales y Palmarcito, antes de entregar sus aguas a la Quebrada Chápata<sup>41</sup>.

**Quebrada Arenales.** En cuanto a la quebrada Arenales, de acuerdo a la CARDER<sup>42</sup>, esta se encuentra localizada al este del casco urbano del Municipio de Belén de Umbría. Empieza a formarse en la parte alta de las veredas Piñales y Cantamonos y recoge en su parte baja, antes de entrar al casco urbano, las aguas de la Quebrada Matadero, para cruzar la cabecera municipal en dirección sureste y drenar sus aguas a la Quebrada Tenería (Chamicito) poco después de salir del perímetro urbano. Prácticamente la totalidad del tramo urbano que recorre la quebrada se encuentra canalizado, transportando las aguas negras de parte del municipio, en un alcantarillado de cajón de secciones diversas.

**Quebrada Sandia.** De acuerdo al estudio realizado por CARDOZO, et al<sup>43</sup>, la microcuenca de la quebrada Sandia se encuentra ubicada en la vertiente oriental de la cordillera occidental, al nororiente del Municipio de Belén de Umbría, en un rango altitudinal de 1700-2600 m.s.n.m, limitando al norte con la quebrada Andica y al sur con la quebrada El Congo. En términos generales la quebrada presenta altas pendientes y terrenos escarpados con una gran oferta hídrica y suelos de conservación, su relieve es denudativo montañoso y en la parte más baja presenta terrenos colinados aptos para actividades productivas y económicas como lo son pastos manejados y cultivos de café. En el área se registran temperaturas promedias de templadas a frías de 17°-24° C de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar; esta arease ubica en la zona de vida correspondiente a bosque húmedo premontano.

**Rio Guarne.** La cuenca del Rio Guarne se encuentra localizada en la vertiente oriental de la cordillera occidental al Sur del municipio de Belén de Umbría, limita con veredas como La Esperanza y La Florida; se ubica a

---

<sup>41</sup> Ibid,2004

<sup>42</sup> CARDER. Base Ambiental con énfasis en riesgo municipio de Belén de Umbría.2001

<sup>43</sup> CARDOZO, et al. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas. 2014

una altura aproximada de 1700 m.s.n.m; La geología de esta cuenca se caracteriza por la presencia de rocas volcánicas de la formación barroso y presencia del stock de Mistrato en algunas zonas de la cuenca. En términos geomorfológicos en este sector prevalece el relieve denudativocolinado y en la parte alta se observa presencia de unidades más escarpadas y montañosas. La temperatura en esta zona oscila entre los 18 y 24 °C ubicada en la zona de vida Bosque Húmedo Pre montano<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> Ibid,2014

### 7.1.7. División Política

Según la Alcaldía Municipal<sup>45</sup> Belén de Umbría está constituido por 54 veredas (Ver tabla 4), de las cuales 9 forman parte del Corregimiento de Taparcal y 5 del Corregimiento Columbia.

**Tabla 4.** División Política del área urbana y rural de Belén de Umbría

| <b>SECTORES ARÉA URBANA BELÉN DE UMBRIÁ</b> |                  |                   |
|---|------------------|-------------------|
| Buenos Aires                                | Los Umbras       | Aprovivar         |
| Calle de Apía                               | Trocaderos       | El Carretero      |
| Calle Piñales                               | Las Flores       | Scout             |
| La Jabonería                                | Los Alpes        | Centro            |
| Avenida Umbría                              | Villa hermosa II | Palmarcito Bajo   |
| San Marcos                                  | La primavera     | Palmarcito Alto   |
| El Alto de la Cruz                          | El Paraiso       | Obras Públicas    |
| Las Gaviotas                                | San Vicente      | Los Constructores |
| Los Álamos                                  | Palmarcito       | El Matadero       |
| Puerta del Sol                              | Mocatán          | El Prado          |
| Centenario                                  | Sector Hospital  | La Flor del Café  |
| Santa Marta                                 | Los Cisnes       | María Auxiliadora |
| Obrero                                      | La Plazuela      | 28 de febrero     |
| Villa Hermosa                               | San Martín       | Yarumal           |
| La Amistad                                  | Los Laureles     | Las Colinas       |
| <b>VEREDAS MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRIÁ</b> |                  |                   |
| Alturas                                     | La Planta        | Providencia       |
| Andica                                      | La Llorona       | Santa Emilia      |
| Bajo Guarne                                 | La Llorona Alta  | Puente Umbría     |
| Cantamonos                                  | La Selva         | Sandia            |
| El Abejero                                  | La Tesalia       | San José          |
| El Congo                                    | Tribunas         | Serna             |
| El Dinde                                    | Los Alpes        | Sirguía           |
| El Progreso                                 | Maira Alto       | Tachiguí          |
| El Roblal                                   | Maira Bajo       | Tumurrama         |
| La Florida                                  | Marmático        | Vista Hermosa.    |
| La Frisolera                                | Patio Bonito     | Peñas Blancas     |

<sup>45</sup> ALCALDIA MUNICIPAL. Plan De Desarrollo Municipal de Belén de Umbría. Belén de Umbría: Alcaldía Municipal, 2012.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| La Garrucha  | El Silencio  | El Tigre     |
| Guayabal     | La Esperanza | La Isla      |
| Taparcal     | Guarcía      | El Aguacate  |
| Santa Helena | Columbia     | Baldelomar   |
| Los Ángeles. | Caucayá      | Piñales      |
| El Algarrobo | El Porvenir  | La Argentina |
| El Diamante  |              |              |

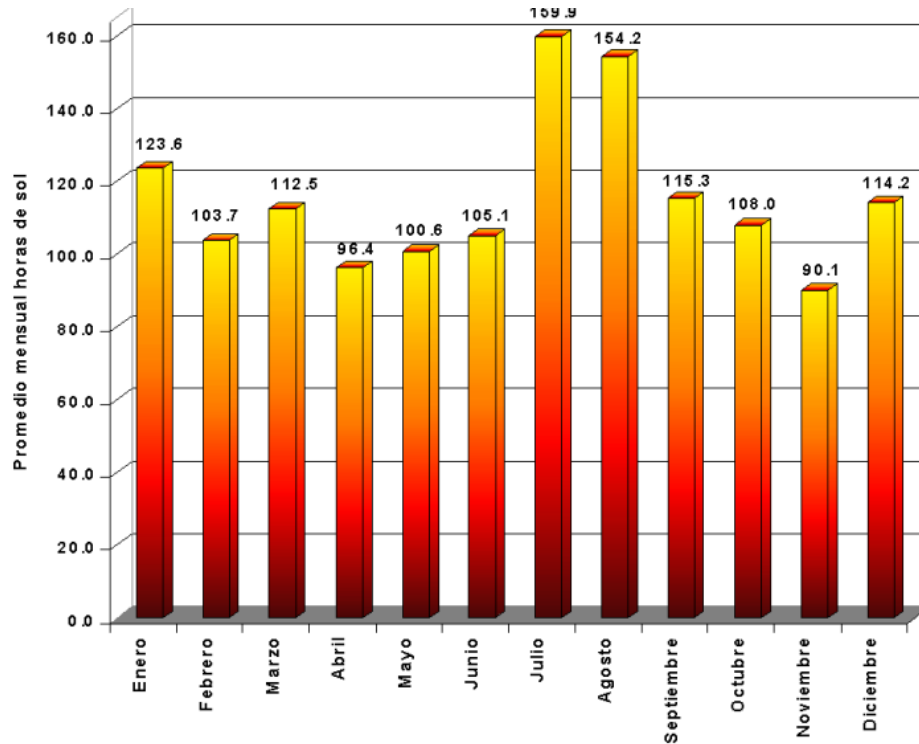
**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Plan De Desarrollo 2012-2015.

### **7.1.8. Clima.**

El departamento de Risaralda cuenta con cinco pisos térmicos, desde el cálido, en los valles de los ríos San Juan, Cauca y Risaralda; hasta las nieves perpetuas, en el nevado Santa Isabel. El 60% de Risaralda está ubicado en el piso térmico templado, con temperaturas que oscilan entre 18 y 24 °C. Por su parte, el municipio de Belén de Umbria se localiza aproximadamente en la parte media de la zona de convergencia intertropical, lo cual establece características relevantes como lluvias abundantes, alto contenido de humedad del aire y regímenes de temperatura con bajas oscilaciones durante el año. El municipio presenta variaciones altimétricas desde los 2900 m.s.n.m entre la Cuchilla de San Juan (Alto Serna), hasta los 1000 m.s.n.m en el Valle del Río Risaralda.

**Pisos térmicos.** Por su topografía, en el municipio se presentan cuatro (4) pisos térmicos a saber: cálido, medio, frío y páramo; El brillo solar es un elemento que depende directamente de la nubosidad y por consiguiente para el municipio presenta los máximos en los meses menos lluviosos y los mínimos en los períodos de mayores precipitaciones. Así mismo, en las bajas latitudes las temperaturas varían de acuerdo con la altitud, lo que permite definir los pisos térmicos.

**Gráfico 1.** Promedio mensual horas de sol en Belén de Umbría, estación heliopluiográfica La Elvira.



**Fuente:** Anuarios Meteorológicos Cafeteros. Reportes de la estación Heliopluiográfica La Elvira, Belén de Umbría. (2007-2012)

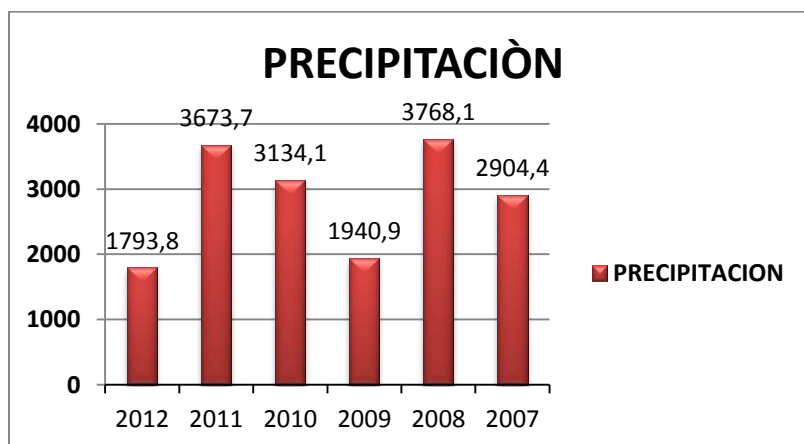
**Precipitación y temperatura.** El municipio de Belén de Umbría se localiza en la Zona de Convergencia Intertropical por lo que existe un régimen temporal de distribución bimodal que define dos períodos lluviosos al año. Las cuencas de Santa Emilia, Guarne y Sandía presentan un comportamiento similar de lluvias aunque se presentan algunas variaciones.

**Tabla 5.** Precipitación y temperatura

| AÑO                       | 2012   | 2011   | 2010   | 2009   | 2008   | 2007   | PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------|
| MES                       | Mm     | mm     | mm     | mm     | Mm     | Mm     |                             |
| ENERO                     | 313,2  | 231    | 30,3   | 233,2  | 122,4  | 167,3  | 182,9                       |
| FEBRERO                   | 170,1  | 216,7  | 110,5  | 115,3  | 240,2  | 51     | 150,63                      |
| MARZO                     | 161,7  | 264,7  | 189,1  | 146,6  | 320,7  | 236,7  | 219,92                      |
| ABRIL                     | 159    | 408,4  | 181,2  | 160,6  | 200,5  | 367,1  | 246,13                      |
| MAYO                      | 147,9  | 162,2  | 307,3  | 148,7  | 624,1  | 344,3  | 289,08                      |
| JUNIO                     | 44,7   | 250,1  | 239,9  | 234,1  | 367,3  | 209,8  | 224,32                      |
| JULIO                     | 108,7  | 288    | 468,9  | 180,1  | 194,1  | 224,4  | 244,03                      |
| AGOSTO                    | 127,2  | 115,4  | 353,5  | 259    | 332,4  | 265    | 242,08                      |
| SEPTIEMBRE                | 22     | 160,7  | 226,3  | 43,6   | 178,2  | 115,2  | 124,33                      |
| OCTUBRE                   | 193,4  | 518,3  | 244,8  | 220,2  | 255,8  | 379,2  | 301,95                      |
| NOVIEMBRE                 | 214,2  | 496,5  | 404,6  | 112,2  | 773,5  | 229,7  | 371,78                      |
| DICIEMBRE                 | 131,7  | 561,7  | 377,7  | 87,3   | 158,9  | 314,7  | 272                         |
| PRECIPITACION MEDIA ANUAL | 1793,8 | 3673,7 | 3134,1 | 1940,9 | 3768,1 | 2904,4 | 2869,15                     |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Anuarios Meteorológicos Cafeteros. Reportes de la estación Heliopluiográfica La Elvira, Belén de Umbría. (2007-2012)

**Gráfico 2.** Media anual del Municipio de Belén de Umbría



**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Anuarios Meteorológicos Cafeteros. Reportes de la estación Heliopluiográfica La Elvira, Belén de Umbría. (2007-2012).



### 7.1.9. Ecosistémico.

Según el sistema de clasificación expuesto por L.R Holdridge, el municipio de Belén de Umbria cuenta con una clasificación de tres zonas de vida. La siguiente tabla nos muestra dicha clasificación.

**Tabla 6. Zona de vida en el Municipio.**

| ZONA DE VIDA            | Bosque muy Húmedo Premontano (bmh – PM)  | Bosque muy Húmedo Montano Bajo (bmh – MB)   | Bosque Húmedo Premontano (bh – PM)   |
|-------------------------|--|---|--|
| % EN EL MUNICIPIO       | 67,6   | 19,0  | 13,4   |
| ALTITUD                 | 900 a 2000   | 1900 a 2900   | 900 a 2000   |
| TEMPERATURA °C          | 18 a 24  | 12 a 18   | 18 a 24  |
| PROMEDIO LLUVIAS MM/AÑO | 2000 a 4000  | 2000 a 4000   | 1000 a 2000  |
| TIPO DE VEGETACIÓN      | Zona modificada en potreros, se encuentra sauce, guadua, entre otros.  | Abundan los quiches, musgos, líquenes, orquídeas, lianas, helechos arborescentes, yarumos y robles.   | Ha sido profundamente modificado al ser explotada en forma extensiva. Predomina la zarza o dormidera, el espadero entre otros. |
| OBSERVACIONES           | Terrenos muy accidentados, los ríos y quebradas son muy torrentosos, esta zona de vida se encuentra en los sectores limítrofes con Apia, Mistrató y Pueblo Rico. | Corresponde a la frana cafetera; presenta cerros altos, laderas quebradas y onduladas, se presenta algunas partes planas de muy poca extensión. |  |

**Fuente:** Diagnostico de Riesgos Ambientales. Municipio de Belén de Umbria.

**Zonas Protegidas en el Municipio de Belén de Umbría.** A continuación se presentan las zonas protegidas del Municipio, descritas por CARDER<sup>46</sup>

- **Parque Natural Regional de Distrito Especial, Santa Emilia:** Su extensión es de aproximadamente 517 ha, posee 7 veredas: Alturas, Santa Emilia, La Tribuna, Los Alpes, Roblal, Llorona Alta y Selva Alta. Tiene como función la protección de la Microcuenca del mismo nombre, con el objetivo fundamental de garantizar el abastecimiento de agua a la cabecera Municipal y los corregimientos de Taparcal y Columbia.
- **El Cerro del Obispo:** Localizado entre los municipios de Belén de Umbría y Mistrato, en el Valle de Umbría entre las cotas 1200-1300 m.s.n.m, su función principal es de carácter recreativo, preservación del paisaje y de interés histórico.
- **Alto de Piñales:** Situado entre las cotas 1600-2000 m.s.n.m ubicado en la vereda Piñales al sur oriente del municipio, su función principal es la de preservación del espejo de agua y de las microcuencas que allí se originan y que son de gran importancia para la población Belumbrense
- **Las zonas de protección de las micro cuencas abastecedoras de los acueductos rurales a saber:** Taparcal, Columbia, El Abejero, La Isla, La Tribuna, Providencia, Piñales, El Tigre, El Progreso, Andica, Maira Bajo, Puente Umbría, Sirguia, La Frisolera, Guarcia, Tesalia, San José, Santa Emilia, Caucaya, Serna, Piñales, Yarumal, Alturas, Piñales Bajo, el total de las áreas destinadas a la protección es de 31 ha
- **Corredores Paisajísticos y Ambientales:** Valle de Umbría- Columbia-Palo Redondo- Santa Emilia- Piñales- Taparcal- Los Ángeles – El Aguacate- La Argentina- La Selva.

## **7.2. ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS**

### **7.2.1. Aspectos Históricos.**

El hombre desde antes de la colonia hasta nuestros días, ha venido actuando ante toda una serie de características biofísicas de diferentes ambientes,

---

<sup>46</sup> CARDER. Base Ambiental con énfasis en riesgo municipio de Belén de Umbría. 2004

algunos de los cuales aportan a la construcción de escenarios de riesgos. A continuación se plantean acercamientos a momentos históricos del Departamento de Risaralda y del municipio de Belén de Umbría, que bajo determinadas condiciones, de manera directa o indirecta han aportado a la generación de condiciones de riesgos.

Antes de la llegada de los invasores Españoles, algunos sectores del Departamento estuvieron ocupados por familias indígenas como los Umbría, los Apía y los Quimbayas. Los cuales fueron obligados a desplazarse primero por el poder de la corona y hoy por el crecimiento acelerado de las urbes y el conflicto armado. En cuanto a la condición de centros poblados, la mayoría de los municipios los comenzaron a construir a finales del siglo XIX, esto no indica que no hubiese pobladores en este territorio, de hecho encontramos asentamientos indígenas en donde actualmente se localiza Belén de Umbría hacia el año 1627<sup>47</sup>.

De acuerdo con ORTEGA<sup>48</sup>, en el territorio del Viejo Caldas, hoy más conocido como el Eje Cafetero, la riqueza hidrográfica y diversidad geográfica del territorio, el cual abarca desde tierras bajas y calientes como el valle del río Cauca, ubicadas a unos 500 metros de altura sobre el nivel del mar, hasta las tierras frías como el nevado del Ruiz con 5.000 metros de altura en la cordillera Central, ha propiciado la existencia de una gran variedad de fauna y flora, elementos fundamentales para el desarrollo de los grupos humanos en su relación con los territorios. En su orden económico, la agricultura era bastante tecnificada, en la cual además del maíz se cultivaba yuca, papa, frijol y cacao, aunque continuaba siendo una economía de subsistencia sin excedentes de producción; en su orden social por los primeros cacicazgos, conformados por varias aldeas y los núcleos habitacionales con viviendas sobre terrazas, se perfeccionan las manifestaciones artísticas, como la cerámica figurativa y las técnicas perfectas en orfebrería.

**Los Quimbayas, una sociedad agroalfarera y sus vecinos.** El territorio del Eje Cafetero fue el asiento del grupo Quimbaya y el hábitat de múltiples grupos humanos desde 10.000 años antes de nuestra era, que se prolongaron hasta la época de la conquista española; y, como lo ha permitido constatar la investigación arqueológica, la existencia de estos grupos

---

<sup>47</sup> GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. Risaralda: Gobernación, 2008.

<sup>48</sup> ORTEGA, Ney. Plan territorial de Salud Pública. “Una aproximación al estado del arte local”. Colombia: Alcaldía Municipal de Belén de Umbría, 2008.

humanos en diferentes momentos históricos y con diferentes formas de organización social y económica, presentan contrastes variados desde grupos pequeños altamente móviles de cazadores, recolectores hasta grupos más densos y sedentarios de agricultores con producción en alfarería y orfebrería<sup>49</sup>.

Como la Humanidad durante toda su historia ha sentido la necesidad de pensar su trascendencia espiritual, esto le ha motivado a crear no sólo divinidades, espacios y rituales, sino a la necesidad de construir viviendas para garantizar y proteger su sobrevivencia cotidiana; los quimbayas y demás grupos cercanos aprovecharon los recursos naturales no sólo para la obtención de alimentos vegetales y animales, sus industrias artesanales en madera, sal, cobre, oro, arcillas y rocas, sino también para transformarlos en seres míticos en contextos mágicos como se evidencia en las cerámicas con formas de sapos, caracoles, aves y reptiles; lo mismo, que dieron una respuesta a las peculiaridades del paisaje, al edificar sus casas dispersas sobre las suaves lomas o concentradas en aldeas, utilizando recursos como la guadua - muy abundante en la región-; estas condiciones del entorno propiciaron el asentamiento de diferentes grupos humanos en el territorio en el que hoy se ubica el municipio de Belén de Umbría, llevando al hombre a modificar su entorno desde tiempos remotos<sup>50</sup>.

**Colonización Paisa.** En el período que va de 1870 a 1890, la región recibió una oleada de inmigrantes procedentes de Antioquia, sobre todo como resultado de las guerras civiles de 1876 a 1885. Con la circunstancia de que ahora se trataba de un elemento humano de condiciones sociales y psicológicas diferentes. Hombres de mayores ambiciones y mayor capacidad empresarial. Algunos de ellos estaban vinculados a capitales antioqueños que financiaban sus actividades, que derribaban montañas y abrían haciendas ganaderas utilizando peonadas y fuertes inversiones de capital. A partir de la colonización paisa la gran mayoría de los municipios entre estos Belén de Umbría, se empiezan a consolidar bajo el contexto de las guerras civiles, cuya tregua inicia una vez finalizada la guerra de los mil días, en los albores del siglo XX. Además de desarrollar haciendas ganaderas, iniciaron los grandes cultivos de café, y por ende las primeras fincas cafeteras, en las cuales se concentran los labriegos<sup>51</sup>.

---

<sup>49</sup> Ibid,2008

<sup>50</sup> Ibid,2008

<sup>51</sup> GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. Risaralda: Gobernación, 2008.

**Los Indígenas de Nuestro Territorio.** La unión de la raza Antioqueña e indígena trajo consigo un mestizaje con características propias, una cultura con tradiciones paisas e indígenas. Los indígenas que habitaban nuestro territorio pertenecían a la provincia de Umbría, luego llamada Anserma. Cuando los españoles llegaron, impusieron a los nativos el gobierno, la religión y la superioridad cultural y racial sobre ellos, la población indígena fue diezmada y su tradición cultural fue borrada, las tradiciones religiosas precolombinas se perdieron pero seguramente algunas técnicas constructivas, productivas y artesanales se han mantenido de alguna manera<sup>52</sup>.

**Desarrollo de la Economía Cafetera.** En la región, se empezaron a construir puentes sobre los ríos y techados con teja o paja para proteger a los viajeros de la lluvia, con travesaños de madera sobre los cuales escribían los transeúntes con carbón o piedra blanda y quebradiza pedazos de sus vidas; aparecieron las fondas con ventanas enrejadas con barrotes de madera que siempre tenían abierta una de ellas para vender aguardiente, chicha, leche y natillas. Así mismo, se abren caminos importante como lo fue la nueva via que encontraron después de colonizar el Risaralda: la ruta empezaba con un camino de herradura que saliendo de Manizales seguía a Risaralda, San José, Viterbo y culminaba en la Virginia; después el café fue transportado en vapores por el río Cauca hasta Cali y luego en ferrocarril a Buenaventura, para la exportación<sup>53</sup>.

El auge de la comercialización del café y los dólares provenientes de la venta del canal de Panamá, permitieron que se construyera el Ferrocarril Nacional, para la realización de dicha obra, en la región se concentran obreros, algunos de los cuales comienzan a formar los primeros asentamientos en las riberas y ladera norte del Otún. Esto sucede entre 1910 y 1920. Las condiciones de suelo, climáticas y la apropiación del cultivo por parte de los hacendados como de los labriegos, permiten que la región se consolide como una de las grandes productoras de café. Los avances tecnológicos como el transporte vehicular generan la apertura de vías y con ellas la construcción de las primeras estaciones de gasolina, además hacen que la comercialización sea

---

<sup>52</sup> ORTEGA, NEY. Plan territorial de Salud Pública. “Una aproximación al estado del arte local”. Alcaldía Municipal de Belén de Umbria. 2008.

<sup>53</sup> Ibid,2008

más eficiente<sup>54</sup>. Las tierras Belumbrenses se fueron convirtiendo en lugares productivos y atractivos para los comerciantes y hacendados de la región.

Finalmente para esta época ya la colonización antioqueña en la región prácticamente había llegado a su fin; ya no había tierras para repartir y los colonos que inmigraban se debían emplear como peones en fincas y haciendas. Por otro lado, los pequeños y medianos campesinos se dedicaron también a cultivar café organizando pequeños cafetales pero sin descuidar las otras unidades económicas como la roza y la sementera, generando que la finca familiar se articulara más al mercado y asumiendo con mayor firmeza su papel autosuficiente<sup>55</sup>.

Con el paso del tiempo en Belén de Umbría se empieza a dar una relación entre el entorno natural y social, desarrollando nuevas actividades económicas como la ganadería y la agricultura; las áreas de rastrojo empiezan a aumentar considerablemente, para lo cual es necesaria la destrucción de bosques, trayendo consigo la degradación del medio ambiente; sin embargo, cabe mencionar que aunque en las zonas donde habitan los mestizos existía un gran desequilibrio con el entorno natural y social, en aquellos donde aún existían pequeñas aldeas indígenas se tejía una relación armónica con el medio natural.

**Bonanza Cafetera.** De acuerdo al estudio realizado por la secretaria de Salud Departamental (Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres), debido a la importancia adquirida por el cultivo y comercialización del café, desde el estado se impulsa el monocultivo con la variedad caturra, suprimiéndose los cultivos de “Pan-coger”. Con la bonanza se fortalece la infraestructura de los cascos urbanos, siendo dotadas de vías pavimentadas, sistemas de acueducto, alcantarillado y electrificación. No obstante al desarrollo comercial, la oferta laboral no es suficiente, por ello se dan las primeras migraciones de Colombianos hacia los EEUU y se comienza a perfilar el renglón de las remesas en la economía del departamento. Bajo este contexto se divide el viejo Gran Caldas, dando paso a los departamentos de Quindío y Risaralda. En particular el Departamento de Risaralda quedó formado por 14 municipios, poblado por tres etnias, distribuidas en ese momento histórico de la siguiente manera: Negritudes, ubicada principalmente

---

<sup>54</sup> GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. 2008

<sup>55</sup> ORTEGA, NEY. Plan territorial de Salud Pública. “Una aproximación al estado del arte local”. Alcaldía Municipal de Belen de Umbria. 2008.

en el corregimiento de Santa Cecilia, municipio de Pueblo Rico, indígenas: en Mistrató, Belén de Umbría, Guática, Quinchía, Marsella y Pueblo Rico y mestizos distribuidos en todo el departamento.

**Crisis Cafetera y Apertura Económica.** De acuerdo al estudio por la GOBERNACION DE RISARALDA<sup>56</sup>, la estructuración de la economía del Departamento en un solo producto y la ruptura del pacto internacional del Café, provocan la crisis de la economía de Departamento y por consiguiente de los municipios cafeteros como Belén de Umbría. Además con las políticas de apertura económica, que producen el cierre de las pequeñas y mediana industrias departamentales, elemento que aporta en la agudización de la crisis económica.

En búsqueda de soluciones, medianos y grandes caficultores optan por cambiar el cultivo de café por pastos para ganadería, mientras que los pequeños optan por no trabajar sus parcelas y vender su fuerza de trabajo o migrar hacia ciudades como Pereira u otros centros urbanos. En general la crisis económica, no sólo generó cambio en el uso del suelo, sino también el incremento de personas que migraron hacia el exterior. La última actividad referida creó nuevas fuentes de trabajo, además de todo una cultura asociada al narcotráfico, con expresiones como la captación de las áreas rurales por grandes haciendas para descanso y producción ganadera o la generación de barrios ostentosos.

El cambio de leyes del mercado en el país, acentuó de manera más contundente el cambio de economía en el Departamento, ya que produjo el cierre de las industrias regionales y el inicio de la economía de venta de servicios y la comercialización. La decadencia de la economía con base en el cultivo del café, produjo el desplazamiento de un sector del campesinado hacia los centros urbanos, el consecuente asentamiento de estos en sectores marginales y el descuido de la infraestructura rural, como las vías y las obras civiles que complementan las mismas.

**Crisis económica, conflicto armado y migraciones.** A pesar de que Belén de Umbría, posee unas características biofísicas que son bondadosas para el desarrollo de la producción agrícola, la poca importancia y estímulo de este renglón en la economía nacional genera en los agricultores incertidumbre y escepticismo. Los cultivos permanentes que se dan son: Café tecnificado, plátano, caña panelera, y cítricos. El desestimulo del sector agrícola y el

---

<sup>56</sup> GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. 2008.

aumento del sector pecuario aportan al desempleo en el campo, ya que se requiere menor cantidad de mano de obra en las actividades pecuarias. Como consecuencia de este panorama económico y de la agudización de la guerra en el campo, las familias empiezan a desplazarse hacia el área urbana del municipio lo que ocasiono un incremento de la población y problemas de ocupación del territorio ya que las familias provenientes del campo se asentaron en zonas no aptas para vivir y que por consiguiente generaban diversas condiciones de riesgo

En este sentido Belén de Umbría ha sido y continua siendo en la actualidad un municipio cafetero, pero la crisis vivida en los últimos años en este sector, ha llevado a los campesinos a reemplazar el café por otros cultivos, especialmente transitorios, que en muchos casos no resultan siendo aptos para el tipo de suelo características socio económicas y ambientales del municipio, lo cual trae lamentables consecuencias tanto para el medio ambiente como para los campesinos mismos; entre las que se encuentran la contaminación de aguas y suelos por el uso indiscriminado de agroquímicos, la perdida de improductividad de los suelos y el desequilibrio de los sistemas agrícolas en general.

#### **7.2.2. Población.**

De acuerdo al Plan de Desarrollo para el año 2012 elaborado por la Alcaldía Municipal<sup>57</sup>, el Municipio Cuenta con una población de 27.719 habitantes (según censo DANE 2005) dividida en 13.020 en el casco urbano y en la zona rural con una población de 14.699.

**Tabla 7.** Población Belumbrense, Urbana y Rural

| EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL |
|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| 0    | 606   | 21   | 332   | 42   | 268   | 63   | 115   | 84   | 20    |
| 1    | 379   | 22   | 339   | 43   | 293   | 64   | 108   | 85   | 15    |
| 2    | 403   | 23   | 326   | 44   | 259   | 65   | 141   | 86   | 11    |
| 3    | 364   | 24   | 316   | 45   | 292   | 66   | 112   | 87   | 9     |
| 4    | 352   | 25   | 281   | 46   | 239   | 67   | 92    | 88   | 9     |
| 5    | 410   | 26   | 314   | 47   | 274   | 68   | 104   | 89   | 3     |
| 6    | 400   | 27   | 331   | 48   | 213   | 69   | 99    | 90   | 6     |
| 7    | 433   | 28   | 302   | 49   | 240   | 70   | 76    | 91   | 4     |
| 8    | 463   | 29   | 334   | 50   | 243   | 71   | 77    | 92   | 3     |
| 9    | 429   | 30   | 310   | 51   | 259   | 72   | 78    | 93   | 3     |

<sup>57</sup> ALCALDIA MUNICIPAL. Plan De Desarrollo Municipal de Belén de Umbría. 2012.



| EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL | EDAD | TOTAL |
|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| 10   | 443   | 31   | 268   | 52   | 246   | 73   | 65    | 94   | 4     |
| 11   | 432   | 32   | 273   | 53   | 238   | 74   | 70    | 95   | 3     |
| 12   | 464   | 33   | 233   | 54   | 229   | 75   | 63    | 96   | 1     |
| 13   | 428   | 34   | 254   | 55   | 222   | 76   | 46    | 97   | 1     |
| 14   | 450   | 35   | 251   | 56   | 265   | 77   | 63    | 98   | 1     |
| 15   | 413   | 36   | 247   | 57   | 187   | 78   | 44    | 99   | 1     |
| 16   | 459   | 37   | 270   | 58   | 185   | 79   | 39    | 101  | 1     |
| 17   | 430   | 38   | 284   | 59   | 165   | 80   | 36    | 103  | 1     |
| 18   | 429   | 39   | 267   | 60   | 144   | 81   | 20    |      |       |
| 19   |       | 40   | 301   | 61   | 165   | 82   | 24    |      |       |
| 20   | 411   | 41   | 253   | 62   | 141   | 83   | 20    |      |       |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Plan De Desarrollo 2012-2015.

### 7.2.3. Salud

La Secretaría de Salud del Municipio de Belén de Umbría tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de la población, con el fin de garantizar su bienestar y desarrollo, dando cumplimiento a la política pública de salud, la cual pretende lograr en este cuatrienio la universalización en la afiliación a los regímenes en salud, buscando el fortalecimiento de los estilos de vida saludable con una estrategia de atención primaria en salud en conjunto con la ESE Hospital San José<sup>58</sup>.

Dentro del análisis de los riesgos que pueden afectar a determinado territorio es necesario tener en cuenta el aspecto de la salud, ya que es preciso identificar las enfermedades que pueden afectar a grandes cantidades de población. En el País, la Salud Pública es manejada por el Ministerio de la Protección Social; en el Departamento y los municipios, por las respectivas Secretarías de Salud. Para ello se ha construido el Sistema de Vigilancia de Salud Pública (SIVIGILA). Dentro de éste sistema se tienen identificadas etapas necesarias para impactar oportunamente: Recolección de datos, análisis e interpretación de datos, divulgación y por último acción. Son los pasos del sistema de vigilancia en salud. Con estos se pretende estimar la magnitud de los eventos en salud, detecta cambios en patrones de ocurrencia, de distribución o propagación de epidemias, detecta brotes o epidemias, identifica factores protectores o de riesgo para la salud, identifica necesidades de investigación y orienta para la acción<sup>59</sup>.

<sup>58</sup> Ibid.2012

De acuerdo al actual Plan de Desarrollo municipal de Belén de Umbría, se han identificado una serie de infecciones como Fiebre amarilla, Peste, Rubéola, Sarampión, Tétanos neonatal, Dengue, Hepatitis viral, VIH sida, accidentes ofídicos, intoxicaciones alimentarias, intoxicación por plaguicidas, pesticidas, lesiones por pólvora, mortalidad materno-infantil, entre otras; algunas de estas ocasionadas por vectores que transmiten estas enfermedades debido a condiciones ecológicas que favorecen su crecimiento en el territorio. Algunas condiciones son: Pisos térmicos diversos, charcas y cursos de agua muy lentos, concentración de pulpa de café en cafetales, entornos con depósitos de aguas y desplazamiento de poblaciones que poseen este tipo de enfermedades. Así mismo, existen otros agentes que pueden ser controlados evitando la generación de los mismos debido al medio en que se presentan, como lo son estructuras vitales como Acueducto y Matadero; por esto es necesario conocer el estado de ellas para analizar si sus condiciones y funcionamiento favorecen o no a la propagación del agente.

En este sentido, el municipio posee actualmente varios prestadores de servicios de salud como la ESE Hospital San José, con la concentración mayor de atenciones sobre todo en la población pobre no asegurada y los subsidiados, una IPS Centro Médico Los Andes de carácter privado. Toda la atención del primer nivel que se presta a la población se hace a través de la ESE pública, tanto a la afiliada como a la no afiliada; igualmente un alto porcentaje de las acciones del plan de salud pública se ejecutan por intermedio de esta entidad<sup>60</sup>.

#### **7.2.4. Vivienda**

Con base a lo expuesto por la ALCALDÍA MUNICIPAL<sup>61</sup> el acceso y la calidad de las viviendas es uno de los aspectos fundamentales para el análisis de la calidad de vida de la ciudadanía. En la tabla No. 6, se presentan los indicadores de vivienda con datos obtenidos del censo realizado en el año 2005 en el municipio de Belén de Umbría.

---

<sup>59</sup> GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. 2008.

<sup>60</sup> ALCALDIA MUNICIPAL. Plan De Desarrollo Municipal de Belén de Umbría. 2012

<sup>61</sup> Ibid. 2012

**Tabla 8.** Indicadores de Vivienda

| AREA         | VIVIENDAS<br>CENSO | HOGARES<br>GENERAL | PERSONAS<br>2005 | PROYECCION<br>POBLACIONAL<br>2010 |
|--------------|--------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|
| Cabecera     | 3605               | 3515               | 12328            | 12990                             |
| Resto        | 3839               | 3333               | 14275            | 14729                             |
| <b>Total</b> | <b>7444</b>        | <b>6848</b>        | <b>26603</b>     | <b>27719</b>                      |

**Fuente:** Plan De Desarrollo 2012-2015.

### 7.2.5. Economía

La economía del Municipio está basada en la actividad agrícola y en menor escala la ganadería, el comercio, las microempresas y la minería; la agricultura tradicional está centrada en el cultivo del café, el cual se realiza en forma tecnificada, generando la mayor fuente de empleos en la región. “El municipio cuenta con 20 encadenamientos productivos que contribuyen en forma significativa al producto interno bruto del municipio - PIB, que en su orden de extensión y de importancia son: Café, Plátano, Aguacate, Cítricos, Tomate de mesa, Pitahaya, Mora, Lulo, Caña Panelera”<sup>62</sup>.

“En el sector pecuario existen bovinos, porcinos, piscicultura, avicultura, gusano de seda y apicultura; Además, se cuenta con una asociación encargada de coordinar la prestación del servicio de asistencia técnica en el municipio y de 4 municipios más, denominada (AMCER<sup>63</sup>)”

### 7.2.6. Usos del suelo

El área agrícola, (8120 hectáreas), es el uso más representativo del municipio, 45.83% en el grupo de los cultivos permanentes y semipertinentes; el café cubre el 92.33% del suelo dedicado a la agricultura, y sigue en importancia la caña panelera, plátano y los cítricos, con el 4.79% de dicha área. En pastos se encuentran 5729 hectáreas que equivalen al 31.41% del total municipal, en pastos manejados con 4458 hectáreas. El bosque natural secundario y la guadua constituyen el 11.69% del área total del municipio, cubriendo el primero 2084.80 hectáreas<sup>64</sup>.

---

<sup>62</sup> Ibid,2012

<sup>63</sup> AMCER: Antigua Umata

<sup>64</sup> Ibid,2012

En cuanto a los usos del suelo de los tres sistemas de acueducto del municipio de Belén de Umbría (Santa Emilia, Sandia y Guarne) por donde se extiende toda la línea de conducción de cada acueducto, los principales usos del suelo son cultivos de café y el plátano seguidos a su vez de cultivos como el aguacate y maíz; así mismo, las líneas de conducción del acueducto atraviesan predios principalmente cultivados con café y plátano por lo que el uso del suelo no representa una amenaza directa sobre la estabilidad de esta línea.

Las cuencas abastecedoras del acueducto municipal presentan una gran riqueza hídrica con presencia de una gran proporción de bosque natural conservado principalmente en la zona de la bocatoma; sin embargo la expansión cada vez más creciente de la frontera productiva en estas cuencas genera una amenaza permanente para la conservación de estas cuencas, poco a poco se están utilizando predios que antes estaban destinados a la preservación de estos afluentes en terrenos de explotación productiva como pastos para ganadería lo cual genera conflictos de uso del suelo con repercusiones directas sobre la disponibilidad y calidad del recurso.

#### **7.2.7. Vías**

Belén de Umbría cuenta con 236,95 Km. de vías rurales principales, teniendo en cuenta el inventario vial de la Gerencia de Infraestructura Departamental. Estos 236,95 Km. están distribuidos de la siguiente forma: 160.2 Km. de vías municipales rurales en subbase o afirmado 50.2 Km. de vías intermunicipales rurales en subbase o afirmado 26,55 Km. de vías intermunicipales secundarias rurales pavimentadas; el 54.9% del trayecto de las vías rurales se encuentran en regular estado, el 37.26% en mal estado, el 3.93% en muy mal estado, sólo el 1.96% en buen estado y el 1.97% en proyecto de construcción<sup>65</sup>.

#### **7.2.8. Equipamientos colectivos**

El Municipio de Belén de Umbría ha presentado en los últimos años un crecimiento significativo en términos poblacionales, económicos, comerciales entre otros, dichos índices a su vez han ocasionado un incremento en los lugares o sitios destinados para el agrupamiento colectivo de los belumbrenses; colegios, escuelas centros deportivos y de salud, que se han construido o conformado con el objetivo de suplir las necesidades y garantizar el bienestar de la población; dicho proceso de construcción y

---

<sup>65</sup> CARDER. Base Ambiental con Énfasis en Riesgos. Municipio de Belén de Umbría.2001

expansión ha significado para el Municipio grandes avances pero a su vez también ha propiciado la configuración de escenarios de riesgo y ha generado gracias a la intervención humana amenazas de tipo antrópico ligadas a las deficiencias en la planificación del territorio, procesos que han incrementado la vulnerabilidad de la población en términos de su exposición y fragilidad y actividades económicas que han acarreado la degradación ambiental del territorio, para determinar las posibles afectaciones a la sociedad se definen a continuación los escenarios colectivos del Municipio donde se agrupan la mayor cantidad de personas y que pueden ser susceptibles de perturbación a causa de la presencia de una amenaza de tipo antrópica producto de las dinámicas sociales que se han dado en el municipio.

Entre los equipamientos colectivos del municipio encontramos la Casa de la cultura Diego Patiño Amariles, Estadio Municipal, Coliseo Municipal, Cooperativa de transportadores, Plaza de mercado (Galería), Alcaldía Municipal, Estación de Policía, Estación de Bomberos, Iglesia Santa Rosa de Lima, Iglesia del Carmen, Escuela Santander, Colegio Nuestra Señora del Rosario, Institución Educativa Simón Bolívar, Hogar Belencito, Institución Educativa Camilo Torres, Colegio Juan Hurtado, Hospital San José, Centro Medico los Andes, Centro de Salud San Sebastián, Escuela Andrés Escobar y Escuela 1° De Febrero; estas dos últimas instituciones se encuentran ubicadas en un sector categorizado como de alto riesgo geotécnico y entre una estación de Gasolina y un establecimiento donde venden gas propano.

#### **7.2.9. Antrópico-tecnológico**

Las amenazas antrópicas están relacionadas con la probabilidad de ocurrencia de un evento originado por la acción humana sobre elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra) o población, poniendo en grave peligro la integridad física o la calidad de vida de las localidades; por otra parte para el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres se considera el Riesgo Tecnológico a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación, Considerándose evento mayor aquel generado durante el funcionamiento de cualquier actividad que suponga consecuencias importantes para las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, dentro o fuera del establecimiento.

El Municipio de Belén de Umbría presenta una clara amenaza antrópico-tecnológica producto de la inadecuada ubicación y prestación de algunos

servicios, que dado la peligrosidad de los elementos que manejan, representan un peligro inminente no solo para la comunidad asentada en la zona urbana, sino además para la infraestructura dispuesta para la prestación de servicios públicos al estar esta localizada directamente en la zona de influencia de estas; a continuación se realiza una caracterización de las principales amenazas de este tipo que pueden suponer una perturbación a la prestación de servicios públicos.

**Tabla 9.** Amenaza Antrópico- Tecnológica en el Municipio de Belén de Umbría.

| AMENAZA                          | DIRECCION                           | OBSERVACIONES   |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Estación de servicio el Carmen   | Calle 3ª entre Cr 8 y 7ª            | La estación de servicio se encuentra ubicada dentro del perímetro urbano, teniendo cercanía directa con viviendas, establecimientos comerciales y sobre la red de conducción de Acueducto y la red de alcantarillado.   |
| Estación de Servicio El Recreo   | Salida a Mistrato                   | Esta estación de servicio se encuentra muy cercana a establecimientos de uso masivo como lo son la Institución Educativa 1° de Febrero, el Museo Municipal y centros de entretenimiento como la piscina sky   |
| Estación de Servicio Cootransbel | Calle de Apia                       | El establecimiento está ubicado dentro del perímetro urbano, por donde se extiende la red de acueducto y de alcantarillado.   |
| La casa del Gas                  | Palmarcito Bajo                     | En esta casa se vende el gas en pipas y se comercializa tanto en la zona urbana como rura del Municipiol, exponiendo a un peligro constante a la comunidad y a la infraestructura dispuesta para la prestación de servicios.  |
| La casa del gas                  | Salida a Mistrato ( Puerta del sol) | Esta casa del gas se encuentra aproximadamente a 200 m de la estación de gasolina que está ubicada por este sector, entre la estación de gasolina y la casa del gas se encuentra una institución educativa, por lo que existe una amenaza latente, igualmente el sistema de acueducto pasa por este sector.       |
| Agro metálicas Gallego           |                                     | Este es uno de los talleres más distinguidos del Municipio, gracias a su gran volumen de producción y reconocimiento a nivel Regional, debido a la naturaleza de la empresa, la actividades realizadas al interior pueden en significar una amenaza ya que esta empresa manipula variedad de maquinaria, hornos y |

|                                     |                              |  |   |
|-------------------------------------|------------------------------|--|---|
|                                     |                              | productos inflamables que pueden en algún momento generar una afectación sobre la red de servicios públicos municipal.   |   |
| Ferretería Grisales                 | Cra 11 con Calle 3 a         | Estos establecimientos comercializan todo tipo de químicos, por lo que un manejo inadecuado en alguno de estos productos puede ser muy peligroso para la población aledaña a estos sectores y para la red de acueducto y alcantarillado. |   |
| El Cafetal                          | Cra11 con Calle 4 a          |  |   |
| Mi finquita                         | Cra 11 con calle 4ª          |  |   |
| Compra de Café Gato Negro           | Cra 11 con calle 3a          |  |   |
| Almacén Cooperativa de Caficultores | Cra 11 con calle 4a          |  |   |
| ferretería Cardona                  | Plaza principal Cra 11 con 5 |  |   |
| Ferretería el Zorzal                | Cra 11 con calle 6           |  |   |
| Purina                              | Cra 10 con calle 4ª          |  |   |
| El Cafetero                         | Calle 5ª con 11              |  |   |
| Químicos del Café                   | Ce 11 con calle 6            |  |   |
| Frente de Bomberos                  | Calle 10 con Cr 9ª           |  |   |
| Polvorería                          | Salida a Taparcá             |  | Los explosivos manejados en este establecimiento representan una amenaza inminente sobre cualquier tipo de infraestructura y población. |

**Fuente:** Elaboración Propia.

## **8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES**

### **8.1. MISIÓN**

La misión de las Empresas Públicas Municipales es satisfacer las necesidades y requerimientos de la comunidad local, departamental, y regional en cuanto a los servicios públicos domiciliarios de acueducto alcantarillado y aseo, con calidad, continuidad, eficiencia y costo razonable utilizando los recursos ambientales y tecnológicos más avanzados de que disponga aplicando las herramientas de la administración y de la gestión moderna y cumpliendo con la normatividad del sector de agua potable y saneamiento básico establecidas por las instituciones ambientales de control, regulación y vigilancia<sup>66</sup>.

### **8.2. VISIÓN**

Las Empresas Públicas Municipales de Belén de Umbría proyecta para el año 2020 ser líder y modelo en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el departamento de Risaralda, dando manejo sostenible a los recursos naturales y mejorando continuamente en calidad y producción para satisfacer las necesidades y requerimientos de la comunidad local, regional y global<sup>67</sup>.

### **8.3. POLÍTICA DE CALIDAD DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES**

Desarrollar y vigilar las actividades educativas de promoción y prevención en salud ocupacional que permitan el mejoramiento de la productividad humana, para que con un óptimo clima laboral, se minimicen los riesgos de la salud de nuestros trabajadores, reflejándose en excelentes resultados, en el incremento de su producción y el amor por nuestra labor dentro y fuera de la organización<sup>68</sup>.

---

<sup>66</sup> EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELÉN DE UMBRÍA. Caracterización y estructura organizacional. Belén de Umbría, 2000.

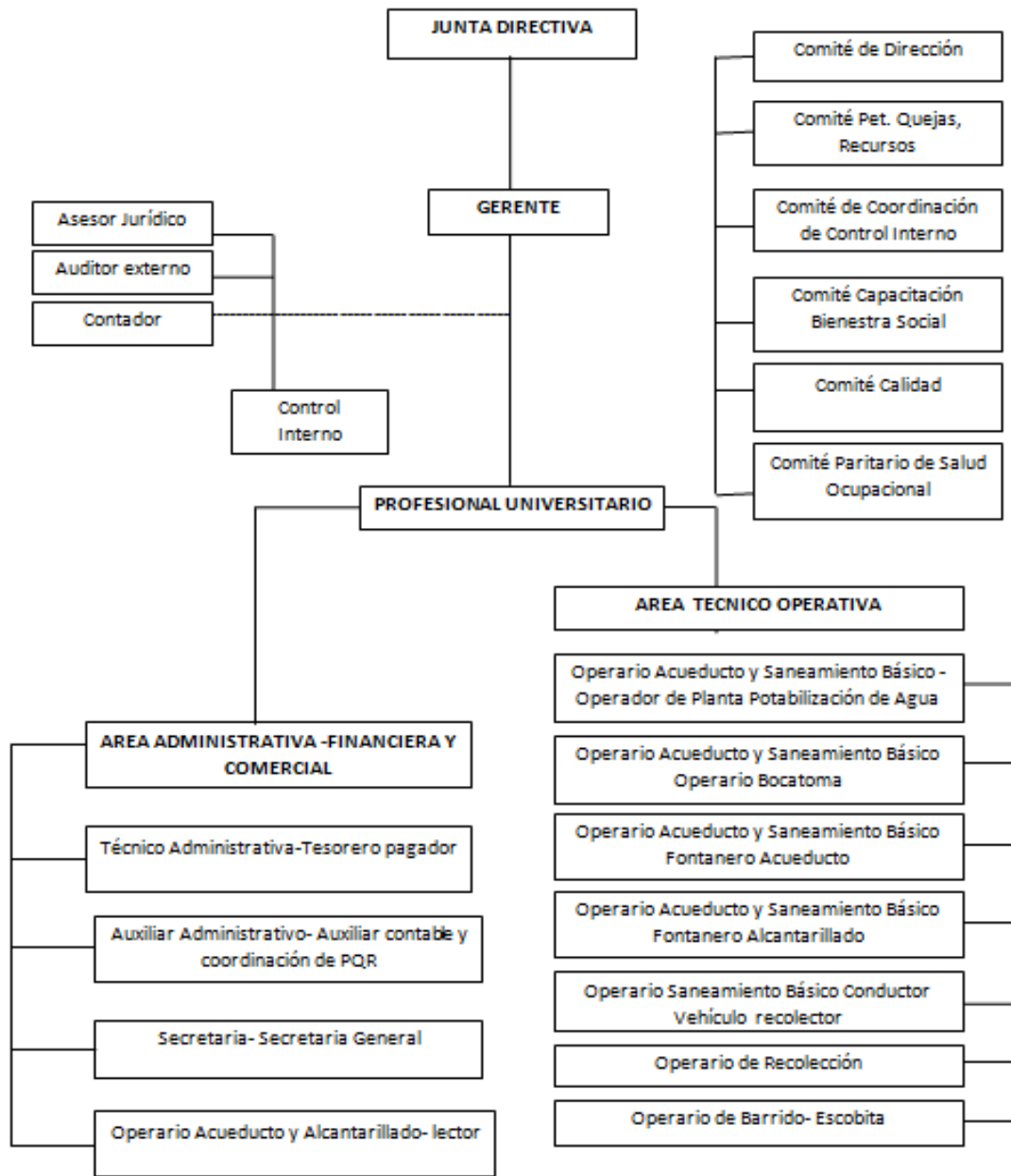
<sup>67</sup> Ibid, 2000

<sup>68</sup> Ibid, 2000



En el organigrama presentado a continuación se detallan los cargos desempeñados por los 24 empleados de las EPM que hacen parte del recurso humano de la empresa; los demás profesionales vinculados a la empresa son contratos por prestación de servicios en diferentes áreas.

**Gráfico 3.** Organigrama de las Empresas Públicas Municipales de Belén de Umbría



**Fuente:** Caracterización y estructura organizacional de las Empresas Públicas Municipales de Belén de Umbría

#### 8.4. ECONOMÍA DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES

De acuerdo a Las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría<sup>69</sup> es una empresa dedicada a la prestación de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo en dicho municipio, dicha organización es propiedad tanto de la Alcaldía Municipal como del Hospital San José, los porcentajes corresponden a un 95% y 5% respectivamente; la economía de la empresa está fundamentada principalmente en el dinero que recibe por la prestación de sus servicios, aunque recibe también ayuda externa que es utilizada principalmente en inversión de obras destinadas al mejoramiento en la prestación de los servicios que brinda a la comunidad Belumbrense.

**Matriz de riesgos de las empresas públicas municipales.** A continuación se presenta la matriz de riesgos elaborada al interior de las EPM, donde se evalúan algunos de los procesos más importantes de la organización, determinando así el riesgo que representa para la estabilidad de la empresa; ya que se considera como una herramienta de control y de gestión que es utilizada para identificar las actividades más importantes de una institución financiera. Con esta información la empresa puede identificar las actividades que deben ser replanteadas dentro de la misma, implementándose medidas e indicadores de seguimiento que permitan reducir el riesgo a continuación expuesto; dicha información es de gran importancia para la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM.

---

<sup>69</sup> Ibid,2000

**Tabla 10. Riesgo Gerencial**

| Riesgo  | Impacto  | Probabilidad             | Evaluación de riesgos  | Controles existentes           | Valoración del riesgo  | Acciones                                 |
|---|----------|--------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--|
| Falta de una estrategia de comunicación                         | Moderado | Más de una vez en el año | Zona de riesgo extrema | Plan de comunicaciones interno | Zona de riesgo extrema | Implementar plan de comunicaciones       |
| Inaplicabilidad en el cumplimiento del estatuto de contratación | Mayor    | Casi seguro              | Zona de riesgo extrema | Estatuto de contratación       | Zona de riesgo extrema | Cumplimiento de estatuto de contratación |

**Fuente:** Caracterización y estructura organizacional de las Empresas Públicas Municipales de Belén de Umbría

**Tabla 11 Suscriptores de las EPM**

|                       | RESIDENCIAL | NO RESIDENCIAL | TOTAL |
|-----------------------|-------------|----------------|-------|
| <b>Acueducto</b>      | 3858        | 315            | 4173  |
| <b>Alcantarillado</b> | 2846        | 283            | 3129  |
| <b>Aseo</b>           | 2897        | 286            | 3183  |

**Fuente:** Información de servicios públicos (SUI)

## 8.5. ASPECTOS OPERATIVOS DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELÉN DE UMBRÍA

Para tener un acercamiento a la estructura y operatividad de las Empresas Públicas Municipales de Belén de Umbría, se ha recopilado información de los aspectos más representativos, presentando a continuación una breve síntesis del diagnóstico operacional de las EPM, es importante mencionar que la siguiente información fue recopilada por la empresa Aguas y Aseo de

Risaralda<sup>70</sup>, como insumo para la elaboración del estudio del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado.

**Concesión de Aguas.** La Empresas Municipales de Belén de Umbría tiene concesión de aguas otorgada mediante Resolución No. 917 de 1999 prorrogada por la Resolución No. 2331 de Noviembre 4 de 2009 otorgada por la CARDER por una vigencia de cinco (5) años para derivar un caudal total de 60 litros /segundo de la Quebrada santa Emilia.

**Necesidades de fortalecimiento y ajuste para la prestación de servicios públicos domiciliarios.** La Empresas Municipales de Belén de Umbría requiere de un programa de control de pérdidas que permitan reducir las pérdidas técnicas del sistema de acueducto de un 36% a un 25%, valor máximo recomendado por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000.

Para ello se debe llevar a cabo actividades tanto en la optimización de la infraestructura existente como tener claramente definidos los procedimientos y procesos operativos que conduzcan al mantenimiento adecuado de la infraestructura y en el aspecto comercial tener un cobertura y eficiencia total de los micro medidores, un programa de detección de conexiones clandestinas y la generación y envío periódico de la factura y, en caso de demora en el pago, efectuar acciones correctivas como corte o restricción del servicio de acueducto a quien no haya pagado por dos o más meses.

En el sistema de alcantarillado se debe replantear el PSMV, de tal manera que se fijen las metas del plan de manera realística con los recursos financieros disponibles de tal manera que se garantice la optimización de las redes de recolección y el tratamiento de las aguas residuales.

## **8.6. PLAN DE MEJORAMIENTO DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES**

De acuerdo a la Empresa Aguas y Aseo de Risaralda<sup>71</sup> para llevar a cabo lo establecido en el Plan de desarrollo municipal en cuanto a lo que concierne

---

<sup>70</sup> AGUAS Y ASEO DE RISARALDA. Estudio y Diseño del Plan maestro de acueducto y alcantarillado urbano del Municipio de Belén de Umbría. Risaralda: Gobernación de Risaralda, 2006.

<sup>71</sup> Ibid,2006

directamente a las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría, se plantean una serie de medidas que conlleven al mejoramiento organizacional y administrativo de las EPM. Por tanto, para dar cumplimiento a esto, se propone el plan de mejoramiento para el área técnica – operativa de las Empresas Municipales de Belén de Umbría la cual se divide en cuatro (4) aspectos: infraestructura, manuales y procedimientos, comercial y capacitación; identificando la necesidad de inversión en algunos componentes de la infraestructura que aseguren la prestación adecuada de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, cuyas obras deben ser prioritarias dentro del Plan General Estratégico de Inversiones a realizar en el municipio de Belén de Umbría. Así mismo, se considera pertinente fortalecerlos manuales, procesos y procedimientos con que cuentan las EPM puesto que fueron elaborados ya hace varios años y estos no coinciden con las necesidades actuales de la empresa.

Por su parte, en el plan de mejoramiento también propone llevar a cabo los catastros que a continuación se relacionan, ya sea con personal propio y/o mediante contratistas externos con el fin de proporcionar una mayor seguridad en sus inversiones. Finalmente la EPM propone como medida de mejoramiento realizar una serie de capacitaciones en cuanto a los servicios que presta la empresa, como lo son acueducto, aseo y alcantarillado.

**Tabla 12.** Plan de mejoramiento de las EPM.

| <b>Infraestructura</b>   | <b>Manuales y Procedimientos</b>  | <b>Comercial</b>   | <b>Capacitación</b>  |
|--|---|--|--|
| Implementar medidas para la protección y aprovechamiento sostenible en la cuenca hidrográfica que sirven de abastecimiento al sistema de acueducto.      | Elaborar el proceso de revisión y calibración de medidores.               | Elaboración del catastro de usuarios.                            | Implementar un programa anual de capacitación sobre uso eficiente y ahorro del agua. |
| Optimización y ampliación de la planta de tratamiento que abastece el municipio de Belén de Umbría.  | Elaborar el procedimiento para la lectura de los medidores.               | Elaboración del catastro de redes de acueducto y alcantarillado. | Implementar un programa anual de saneamiento básico y educación en higiene.          |
| Construcción de un sistema de lecho de secado de lodo para el tratamiento y manejo de los mismos proveniente del proceso de tratamiento de agua potable. | Elaborar el proceso de para disminuir pérdidas por agua no contabilizada. | Elaboración del catastro de la infraestructura.                  | Capacitación a la comunidad sobre la cultura del agua.                               |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Construcción de tanques de almacenamiento para suplir el déficit de este componente.  | Elaborar el proceso para disminuir tiempos de reparación de daños y control de fugas.                  | Programa de identificación de usuarios clandestinos.                              |  |
| Estudio de vulnerabilidad sísmica de las distintas estructuras de concreto que conforman al sistema de acueducto a la luz de la nueva Normativa Colombiana de Construcciones Sismo resistentes – NSR-10.  | Elaborar el manual de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura.                     | Aumentar cobertura de micro medición y reposición de los medidores en mal estado. |  |
| Establecer un programa de macro medición mediante la instalación de dichos instrumentos a la salida de cada uno de los tanques de almacenamiento y a la salida del desarenador.   | Elaborar el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua para su presentación ante la CARDER.           |   |  |
| Proyecto de sectorización de las redes de distribución mediante la instalación de válvulas de compuertas que limiten los sectores y subsectores para el adecuado manejo de presiones y en caso de daños se logre afectar al menor número de usuarios. | Replantear el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) para su presentación ante la CARDER. |   |  |
| Aumentar la cobertura y optimizar las redes de recolección del sistema de alcantarillado.   |  |   |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Estudio y Diseño del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Belén de Umbría, Risaralda. 2006.

## 9. SERVICIOS PÚBLICOS

La prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo es realizada en el Municipio por la Empresa de Servicios Públicos Municipales, a los cuales se les transfieren recursos del Sistema General de Participación. Mediante convenio con el PDA – Plan Departamental de Aguas, se trasladan recursos

anuales para la construcción de obras de impacto, tales como el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado – PMAA, obras de estabilización y mitigación de riesgos de infraestructura que afecte la prestación del servicio<sup>72</sup>.

**Tabla 13.** Indicadores Sectoriales de Servicios Públicos

| COMPONENTE SECTORIAL  | INDICADORES SECTORIALES  | LÍNEA BASE                        |
|---|--|-----------------------------------|
| Cobertura de los Servicios Públicos                                       | Población sin Servicio de Acueducto Zona Urbana  | 0%                                |
|   | Población sin Servicio de Acueducto Zona Rural   | 63,33%                            |
|   | Población sin Servicio de Alcantarillado Zona Urbana   | 1%                                |
|   | Población sin Servicio de Alcantarillado Zona Rural  | 99%                               |
|   | Población sin Servicio de Aseo Zona Urbana   | 0%                                |
| Calidad del agua para consumo humano                                      | Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano, IRCA.   | 0%                                |
| Acueductos comunitarios   | Índice de Riesgo de la calidad de agua para consumo humano acueductos comunitarios   | No aceptable                      |
| Gestión ambiental en la prestación de los servicios de agua y saneamiento | Porcentaje de Aguas Residuales Tratadas  | 0%                                |
| Gestión Integral de Residuos sólidos                                      | Porcentaje de residuos sólidos generados, que son dispuestos de manera adecuada en rellenos sanitarios u otro sistema de tratamiento.  | 100%                              |
| Estado de la prestación de los servicios públicos.                        | Población atendida con un prestador de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo registrado en el RUPS (Registro único de prestadores de servicios públicos de la SSPD) | 13.020 usuarios                   |
|   | Población rural atendida con un prestador de servicio de acueducto registrado en el RUPS   | 2910 (1100 atendidos por las ESP) |
|   | Porcentaje de procesos de gestión cumplidos con los requisitos de Ley.   | 100%                              |

**Fuente:** Estudio y Diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado de la zona urbana del municipio de Belén de Umbría, Risaralda.2006

<sup>72</sup> Ibid,2006



**Tabla 14.** Generalidades del Sistema de Acueducto del Municipio

| Población Rural | Población Urbana | Metros Lineales de Acueducto y Alcantarillado | Acueductos Comunitarios Rurales | Acueductos Comunitarios con RUPS | Población atendida con RUPS zona rural | población Urbana atendida con RUPS |
|-----------------|------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 14.699          | 13.020           | 17.939  | 38                              | 8                                | 2.91                                   | 13.020                             |

**Fuente:** Estudio y Diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado de la zona urbana del municipio de Belén de Umbría, Risaralda. 2006

**Tabla 15.** Tiempo de prestación de Servicios Públicos

| PROMEDIO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO DIARIO  |    |
|--|----|
| Promedio de horas de prestación del servicio diario de agua potable en área urbana (mensual) | 24 |
| Promedio de horas de prestación del servicio diario de agua potable en área rural (mensual)  | 20 |

**Fuente:** Estudio y Diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado de la zona urbana del municipio de Belén de Umbría, Risaralda. 2006.

## 9.1. SISTEMAS DE ACUEDUCTO MUNICIPALES

Con el propósito de realizar un acercamiento más profundo a la dinámica de la prestación de servicios públicos en el municipio, se realiza a continuación una caracterización de cada uno de los componentes que hacen parte de la red de acueductos municipales, teniendo en cuenta tanto la zona urbana como rural, haciendo especial énfasis en los materiales de construcción de cada estructura y el estado actual de la misma. La ubicación de las 3 cuencas que abastecen el sistema de acueducto Municipal se presenta en el ANEXO 1 elaborado por CARDOZO, et al. 2014.

**Tabla 16.** Sistema de acueducto urbano Santa Emilia

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>SISTEMA DE ACUEDUCTO</b> | SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO – QUEBRADA SANTA EMILIA.  |
| <b>COBERTURA</b>            | ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA. EL ACUEDUCTO URBANO ABASTECE AL 100% DE LA POBLACIÓN DENTRO DE LA CABECERA MUNICIPAL.   |
| <b>COMPONENTES</b>          | <b>CARACTERISTICAS</b>  |
| Bocatoma principal          | El sistema de captación está compuesto por la bocatoma principal la cual presenta algunas obras recientes de modificación a los elementos de protección (muros de gaviones en concreto) mejorando así la infraestructura actual. Así mismo se construyeron muros de gaviones revestidos en concreto a ambas márgenes de la quebrada aguas arriba de la estructura de captación de la bocatoma. La bocatoma existente consta de presa para captación, enrocado superior ubicado aguas arriba de la presa, muros laterales que encausan el agua hacia la rejilla, canal de aducción que recibe el agua captada a través de la rejilla y la transporta a la cámara de recolección y cámara de recolección.   |
| Sistema de aducción         | El sistema presenta dos líneas de aducción paralelas desde la bocatoma Santa Emilia, hasta los desarenadores antiguo y nuevo. La aducción nueva se diseñó teniendo en cuenta la conformación de cámaras de caída y un material de tubería que resistiera a altas velocidades de agua. La aducción nueva está construida en tubería PVC y trabaja a flujo libre, en su trazado se encuentra la localización de 9 cámaras de caída y dos viaductos con protección de cercha metálica. Estos elementos se encuentran en estado adecuado.   |
| Desarenador                 | El sistema cuenta con dos desarenadores; uno antiguo y un nuevo; el desarenador antiguo funciona únicamente como contingencia del nuevo o cuando se realiza el lavado del mismo. El desarenador nuevo consiste en una estructura de tipo convencional que consta de cámara de llegada y quietamiento, zona de entrada, zona de sedimentación, zona de salida, zona de almacenamiento de arenas, tabique reductor de velocidad, estructura de derivación de excesos al río, estructura de lavado.<br>El sistema presenta una conducción desde el desarenador hasta la planta de potabilización, donde a lo largo de la conducción se observan válvulas de ventosas que están diseñadas para expulsar eficazmente el aire acumulado en toda la tubería. |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Planta de potabilización | La planta de potabilización consta de dos cámaras de llegada y quietamiento, dos canaletas Parshall para medir el caudal de llegada y generar un resalto hidráulico para la adición de la sustancia coagulante, floculadores hidráulicos para propiciar la formación de partículas floculantes que puedan removerse posteriormente por decantación, sedimentadores de alta tasa para la remoción de las partículas floculantes, filtros rápidos con lechos de antracita, arena, grava como lecho de soporte y falso fondo para la recolección del agua filtrada, cámara de salida de cada filtro, canal común a los filtros, para disponer del caudal necesario y la carga hidráulica para la operación de autolavado, Sala de dosificación de cloro y cámara de contacto de cloro. Toda esta instalación combina una serie de unidades y equipos con el fin de corregir las impurezas del agua. |
|--------------------------|--|

**Fuente:** Elaboración propia, basado en CARDOZO, et al. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandía y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

**Tabla 17.** Sistema de acueducto rural – Sandia

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>SISTEMA DE ACUEDUCTO</b> | SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL COLUMBIA Y TAPARCAL – QUEBRADA SANDIA  |
| <b>COBERTURA</b>            | De este Sistema de acueducto rural dependen dos subsistemas: Columbia y Taparcal, la captación para estos subsistemas se encuentra sobre la quebrada Sandia (Golgota) captando aproximadamente 28 l/s para el sistema Taparcal y 17 l/s para el sistema Columbia.   |
| <b>COMPONENTES</b>          | <b>CARACTERISTICAS</b>  |
| Bocatoma                    | En general todos sus componentes, presa o dique, rejilla de captación, canal de aducción, muros laterales y derivaciones para manejo de excesos y cámara de recolección, cumplen con las labores para las cuales fueron diseñadas, sin embargo debido a la edad de la infraestructura, presenta deterioros en los elementos constitutivos de la misma.<br>Este sistema corresponde a una estructura de captación sumergida o de fondo, en este tipo de bocatoma el agua es captada a través de una rejilla en la parte superior de una presa que a su vez es direccionada en el sentido normal de la corriente. |

|  |  |
|--|--|
| Desarenador  | Este desarenador consiste en una estructura de tipo convencional que consta de cámara de llegada y aquietamiento, zona de entrada, zona de sedimentación, zona de salida, zona de almacenamiento de arenas, y estructura de lavado. Llama la atención del tanque desarenador su geometría, ya que se clasifica como una estructura esbelta.  |
| Conducción Taparcal  | Consta de dos líneas de tuberías en PVC; la totalidad de esta tubería carece de franjas de operación y mantenimiento, lo cual la expone a ella y a todos sus componentes a daños ocasionados por el paso de ganado, personas o vehículos, además que no permite su fácil acceso en procesos de mantenimiento.<br>En general el sistema carece de válvulas para su funcionamiento adecuado ya que las existentes presentan un alto grado de deterioro. Así mismo, sobre este trazado se encuentra un punto donde se presenta socavación y erosión del talud superior e inferior debido a que en esta área se localiza una vía veredal la cual carece de un sistema de alcantarillado pluvial que recoja y disponga las aguas de escorrentía de una manera adecuada. |
| Tanque de almacenamiento y sistema de cloración - Sistema Taparcal | El tanque existente tiene un volumen de almacenamiento aproximado de 75 m <sup>3</sup> ; en su parte superior cuenta con una caseta donde se realiza el proceso de cloración del agua, para así conducirla a la red de distribución y a los usuarios de este sistema.  |
| Tanque de almacenamiento y sistema de cloración – Sistema Columbia | En su parte superior el tanque cuenta con una caseta donde se realiza el proceso de cloración del agua, para así conducirla a la red de distribución y a los usuarios del sistema de almacenamiento aproximadamente de 180 m <sup>3</sup> .  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en CARDOZO, et al. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandía y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

**Tabla 18.** Sistema de acueducto rural – Guarne

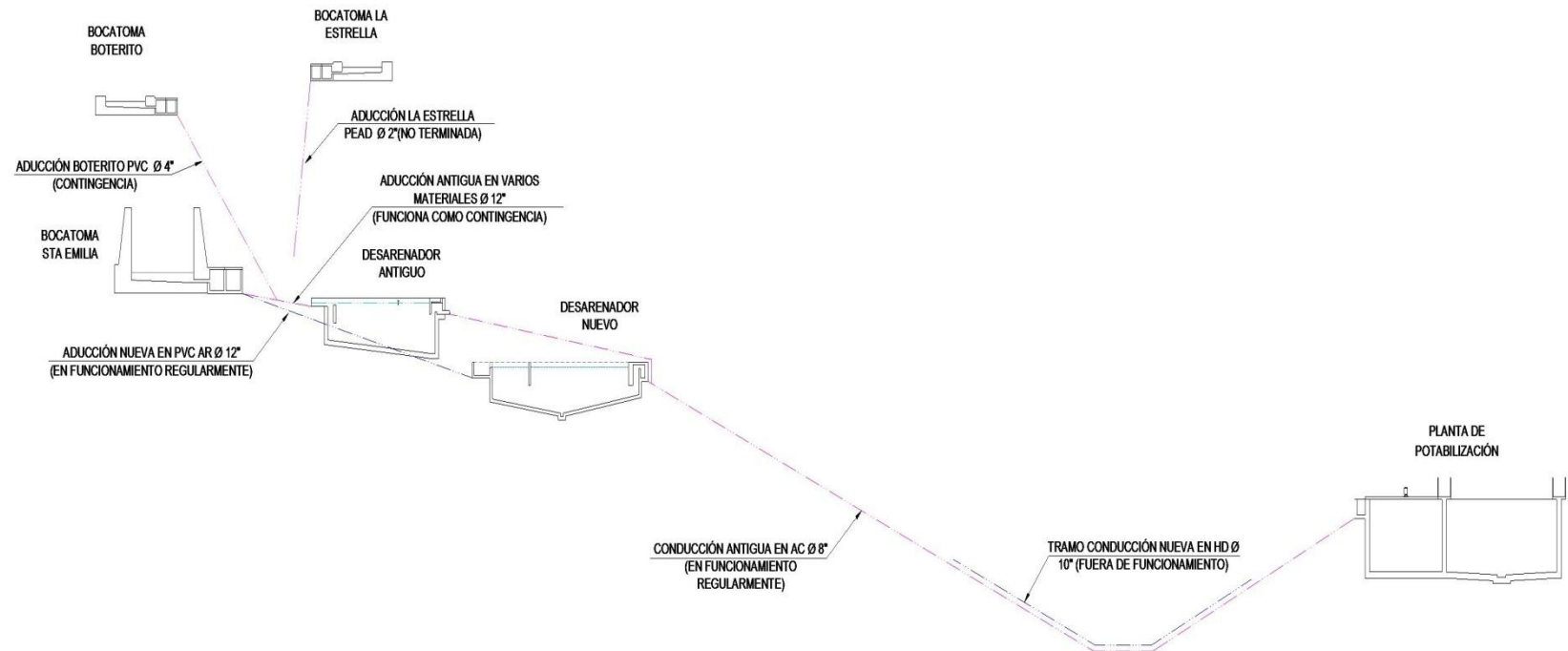
|  |  |
|--|--|
| <b>SISTEMA DE ACUEDUCTO</b>                        | SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL – RIO GUARNE  |
| <b>COBERTURA</b>                                   | El Sistema de Acueducto Rural denominado El Abejero abastece a parte de la población de las veredas Alturas, El Abejero, La Esperanza, La Florida, El Dinde, Tumurramay El Silencio. La captación de este Sistema se encuentra sobre El Río Guarne a la Altura de la vereda Alturas captando aproximadamente 25 Lt/seg para el abastecimiento de los usuarios de este sistema.   |
| <b>COMPONENTES</b>                                 | <b>CARACTERISTICAS</b>   |
| Captación Bocatoma                                 | Su tipo corresponde a una estructura de captación sumergida o de fondo, en este tipo de bocatoma el agua es captada a través de una rejilla en la parte superior de Una presa que a su vez es direccionada en el sentido normal de la corriente. La bocatoma existente consta de presa para captación enrocado superior ubicado aguas arriba de la presa tiene por objeto protegerla de la erosión, muros laterales que encausan el agua hacia la rejilla, rejilla sobre el canal de aducción, canal de aducción que recibe el agua captada a través de la rejilla y la transporta a la cámara de recolección y cámara de recolección. |
| Sistema de Aducción                                | De la caja de derivación de la bocatoma se desprenden dos líneas de tubería en hierro galvanizado; debido a las condiciones topográficas de la zona por donde se encuentra localizada esta aducción se presentan grandes tramos de tubería expuesta y trazados irregulares y poco convencionales de la red. Es de mencionar que la tubería expuesta no cuenta con sistemas de protección que minimicen el riesgo de sufrir daños en la red, lo que la hace altamente vulnerable en este tramo.   |
| Desarenador  | El desarenador consiste en una estructura de tipo convencional que consta de cámara de llegada y quietamiento, zona de entrada, zona de sedimentación, zona de salida, zona de almacenamiento de arenas, estructura de derivación de excesos la quebrada, estructura de lavado. Cabe mencionar que en la zona donde se encuentra localizado este desarenador se presentan problemas de estabilidad y erosión en la parte alta del talud.   |
| Conducción Desarenador a Tanque de Almacenamiento. | Esta conducción consta de dos líneas que se desprenden del desarenador en tubería de PVC. La totalidad de esta tubería carece de franjas de operación y mantenimiento, lo cual la expone a ella y a todos sus componentes a daños  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>ocasionados por el paso de ganado, personas o vehículos, Además que no permite su fácil acceso en procesos de mantenimiento. La conducción cuenta con dos válvulas de ventosas, las cuales se tratan de válvulas artesanales adecuadas por la comunidad y que no cuentan con sistemas de protección adecuados para su operación y mantenimiento, (ya sea caja de protección u otra), quedando expuesta a cualquier riesgo de los mencionados anteriormente, en general el sistema carece de los sistemas de válvulas para su funcionamiento adecuado. Así mismo, se presenta un punto crítico en el trazado de esta tubería ya que se encuentra sobre un talud que presenta inestabilidad y procesos erosivos que han dejado la tubería expuesta y sin protección en este tramo.</p> |
| <p>Tanque de Almacenamiento y Caseta de Cloración</p> | <p>El tanque de almacenamiento existente tiene un volumen de almacenamiento aproximado de 130 m<sup>3</sup>. En su parte superior el tanque cuenta con una caseta donde se realiza el proceso de cloración del agua, para así conducirla a la red de distribución y a los usuarios del sistema.</p>   |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en CARDOZO, et al. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandía y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

**Figura 4.** Esquema de funcionamiento del sistema de acueducto urbano

A continuación se presenta de manera esquemática el funcionamiento del sistema de acueducto del casco urbano del municipio de Belén de Umbría (Ver Anexo 2)



**Fuente:** Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandia y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

## 9.2. ASEO

La información relacionada con el componente de aseo en el municipio fue tomada del documento PGIRS elaborado por la ALCALDIA MUNICIPAL<sup>73</sup>

La cobertura del servicio de aseo en el área urbana del municipio de Belén de Umbría es de un 100%. Dentro del componente de aseo se realizan las actividades de: recolección barrido, limpieza, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final re los residuos.

Se cuenta con un recurso humano de 8 personas la cuales desempeñan las labores de recolección, barrido y limpieza de la zona urbana del municipio, adicionalmente el servicio de recolección de basuras también llega hasta algunas veredas como lo son Taparcal, Columbia, Aguacate, Valdelomar, Puente Umbría El Congo; sin embargo este servicio se presta con una frecuencia de recolección menor que en la zona urbana, puesto que el difícil acceso a estas veredas y las largas distancias hasta la planta de tratamiento dificultan esta labor, es importante tener en cuenta que a nivel urbano se realiza la recolección de residuos de Lunes a viernes, donde los días lunes y miércoles se recolecta el material de rechazo, martes los residuos orgánicos y el viernes se maneja tanto el material orgánico como el de rechazo; gracias a la dinamia económica del Municipio la producción de residuos es considerable y el material que debe ser enviado al relleno sanitario la Glorita en la ciudad de Pereira es muy voluminoso por lo que es necesario realizar varios viajes a la semana.

En lo relacionado al componente de recolección y transporte, el área que comprende el perímetro urbano del municipio es de 1.28 Km<sup>2</sup>, considerándose esta magnitud como pequeña; debido a esta variable, la Empresa prestadora de los Servicios Públicos Domiciliarios ha dividido al municipio en dos sectores para facilitar su operación; la línea que divide al municipio en los dos segmentos parte desde la Planta de Tratamiento de Agua Potable – Finca la Ermita, atravesando el municipio por la calle N° 6, hasta llegar a la vía que comunica el área urbana con la vereda de Santa Emilia. A su vez los dos sectores están conformados por subsectores, de los cuales cinco (05) pertenecen al sector uno (0001) y cuatro (04) pertenecen al sector dos (0002). Uno de los objetivos de la sectorización del municipio en cuanto a la prestación del servicio público de aseo, es la de permitir realizar correctamente los 14 recorridos que conforman las dos rutas de

---

<sup>73</sup> ALCALDIA MUNICIPAL. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Belén de Unbría: Alcaldía Municipal, 2009.



recolección de residuos con las que cuenta la Empresa prestadora del servicio de aseo

En cuanto la planta de tratamiento de residuos sólidos del Municipio, esta cuenta con 11 empleados, cada uno de ellos cuenta con sus equipos mínimos de protección laboral como son guantes, mascara con filtros, camisa, pantalón, botas, gorro para la cabeza y gafas; entre los otros elementos que hacen parte de la infraestructura se encuentran, la banda transportadora, maquina compactadora, máquina trituradora de plástico, zonas de almacenamiento, máquina trituradora de vidrio, una edificación en material y metálica, máquina trituradora de residuos orgánicos, zona de compostaje, tanque recolector de lixiviados, motobomba para la recirculación de los lixiviados hacia la zona de compostaje, área para el almacenamiento del compost.

**Tabla 19.** Producción Residuos Sólidos

| TIPO DE EDIFICACIÓN  | NO. DE EDIFICACIONES | PRODUCCIÓN TN/USUARIO-MES | RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS (TN/MES) |
|----------------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Domiciliares         | 3102                 |                           | 128                                  |
| Pequeños Productores | 257                  | 28.83                     | 28                                   |
| Grandes Productores  | 23                   |                           | 16                                   |
| TOTAL                | 3382                 |                           | 172                                  |

**Fuente:** Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2009

**Tabla 20.** Residuos sólidos discriminados

| <b>RESIDUOS</b>     | <b>CANTIDAD/MES</b> |
|---------------------|---------------------|
| Bolsa plástica      | 2900                |
| Vidrio              | 2201                |
| Pliega              | 1578                |
| Carton              | 909                 |
| Pet y otros         | 948                 |
| Archivo             | 690                 |
| Lata                | 534                 |
| Kraft               | 440                 |
| Chatarra            | 339                 |
| Prensa              | 212                 |
| Carrasco            | 150                 |
| Bota Plastica       | 70                  |
| Aluminio            | 33                  |
| Cobre               | 0                   |
| Materia Orgánica    | 87650               |
| Material de Rechazo | 71556               |
| <b>TOTAL</b>        | <b>170210</b>       |

**Fuente:** Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Belén de Umbría, 2011

A continuación se presentan los datos recolectados por el personal de las Empresas Publicas Municipales, en las jornadas de aforo de residuos del año 2014 en la zona urbana del Municipio con el objetivo de determinar los puntos críticos relacionados con el manejo de residuos sólidos a nivel Municipal.

**Tabla 21.** Puntos críticos en el Municipio de Belén de Umbría

| <b>PUNTOS CRÍTICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS</b> |                     |                                      |   |
|---|---------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Dirección</b>  | <b>Sector</b>       | <b>Composición de los residuos</b>   | <b>Observación</b>  |
| Calle 7- Cra 11   | Plaza de mercado    | 100% Orgánico                        | Afectación por olores y lixiviados.   |
| Transversal 9, Calle 8 -Cra 9                                 | Av Umbría           | 90% Escombros, 10% plásticos y papel | Hay una afectación directa a los restaurantes cercanos por los olores, los perros sacan la basura y la dispersan. |
| Calle 8 – Cra 8   | Sector el Campesino | Todo tipo de residuos                |   |
| Barrio la   | Calle 8 - Cra 12    | Todo tipo de                         | Los vehículos y los animales  |

|                         |                        |  |  |
|-------------------------|------------------------|--|--|
| Primavera, los Álamos   | Bis                    | residuos   | rompen las bolsas, dispersando la basura y generando afectaciones a la comunidad por ser una zona residencial  |
| Sector Obras Publicas   | Calle 13 Av Umbría     | 100% Orgánico                                    |  |
| La Piscina              | Salida a Mistrato      | Orgánico 89%,<br>Especiales 1%<br>ordinarios 10% | Es un centro turístico y se están proliferando los vectores gracias al inadecuado manejo de estos residuos   |
| Barrio Aprovejar        | Calle 11- Cra 11       | 1% Todo tipo de residuos, 99% Orgánico           | Zona residencial que se ve afectada por olores y vectores.   |
| Alto de la cruz         | Calle 11- Cra 12       | 100% orgánico                                    | Proliferación de vectores por el inadecuado manejo de los residuos.  |
| Barrio Los Alpes        | Cale 10- Cra 13        | 12% orgánico<br>88% Todo tipo de residuos        | Proliferación de vectores por el inadecuado manejo de los residuos.  |
| Barrio San Marcos       | Calle 10- Cra 13 B     | 100% Orgánico                                    | Las personas están sacando las basuras en horarios en los que no hay recolección de basura por lo que se producen olores y hay mucha acumulación de residuos en las calles |
| Esquina Antiguo Concaza | Cra 7- Calle 2         | 100% Orgánico                                    | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos  |
| Calle de Apia           | Calle 9- Transversal 9 | 100% Orgánico                                    | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos  |
| Barrio Obrero           | Cra 7 con Calle 2      | 100% Orgánico                                    | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos  |
| Sector Santa Marta      | Calle 6 con Cra 3      | 100% orgánico                                    | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos  |
| Buenos Aires            | Cra 6 Calle 4          | 100% Orgánico                                    | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos  |
| Barrio Unidos           | Cra 6 - Calle 6        | 20% Todo tipo de residuos, 80% Orgánicos         | Inadecuada presentación de los residuos ya que no son presentados en los horarios adecuados  |
| Barrio Unidos           | Calle 5- Cra 4         | Todo tipo de residuos                            | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos  |
| Jabonería Alta          | Calle 7- Cr 7          | 70% Orgánico, 30% Todo tipo de residuos          | Dispersion de la basura por parte de perros y gallinazos.  |

|                   |                  |               |   |
|-------------------|------------------|---------------|---|
| Jabonería Baja    | Cra 7 – Calle 8  | 100% Orgánico | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos y afectación por lixivios |
| Barrio Los Umbras | Cra 7- Calle 9 A | 100% Orgánico | Hay malos olores por el inadecuado manejo de los residuos y afectación por lixivios |

**Fuente:** Elaboración Propia, basado en: Aforos de residuos sólidos realizados en la zona urbana del Municipio de Belén de Umbría, 2014

### 9.3. ALCANTARILLADO

De acuerdo a las EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE BELEN DE UMBRIA<sup>74</sup> En la actualidad se cuenta con un sistema o red de estructuras y tuberías usadas para el transporte de aguas residuales o servidas, que canalizan el desagüe de residuos y vertidos líquidos generados en el municipio. Este sistema, ha presentado a lo largo del tiempo, problemas de mantenimiento debido a la cantidad de basura y escombros a sus alrededores, ocasionando dificultades en las actividades de limpieza; esto a su vez ha generado el deterioro de los cuerpos de las cámaras de inspección; Además, debido a que la topografía del municipio presenta altas pendientes en los tramos de la red, se presentan altas velocidades del flujo transportado trayendo esto como consecuencia un alto desgaste en las bateas de las tuberías.

La descripción general de la infraestructura existente del sistema de alcantarillado del Municipio de Belén de Umbría que se detalla a continuación, se hace con base en la información documentada entregada como Línea Base por la Empresa de Agua y Aseo de Risaralda S.A. E.S.P.; de los “Estudios y Diseños del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de la Zona Urbana del Municipio de Belén de Umbría” elaborados por la firma Diego León Alzate Ospina; de la información que se pudo localizar a nivel de las entidades municipales y departamentales relacionadas con el sector, complementadas con los datos técnicos y operativos obtenidos en las visitas realizadas a cada uno de los componentes del sistema.

El sistema de alcantarillado existente de la cabecera municipal de Belén de Umbría es del tipo combinado y está constituido principalmente por tubería de concreto a excepción de las conexiones domiciliarias que están en tubería de

<sup>74</sup> EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELEN DE UMBRIA. Estudio y Diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado de la zona urbana del municipio de Belén de Umbría. Risaralda, 2006

PVC. Por su parte, existen 3.227 conexiones domiciliarias en tubería de PVC de 6 pulgada de diámetro para una cobertura aproximada del 75% en el área urbana habitada del municipio.

Las redes de recolección del sistema de alcantarillado de Belén de Umbría tienen una cobertura del 93% de toda el área urbana habitada del municipio. Son redes conformadas por tuberías de concreto con diámetros que varían entre ocho (8) y veinticuatro (24) pulgadas, es un sistema combinado dividido en cinco (5) distritos y veintitrés (23) subdistritos.

El sistema cuenta con 353 pozos de inspección de los cuales no se tiene ninguna información sobre cámaras de caída, como tampoco de la cantidad de sumideros. Cabe anotar que la quebrada Arenales se encuentra canalizada en una extensión total de 763 m desde el sector del campesino abajo del barrio Los Umbras hasta su estructura de entrega. Algunos sectores tienen construidas viviendas directamente sobre la estructura y los alcantarillados de dichas viviendas fueron conectados a la canalización en su parte inferior, teniendo como consecuencia que en eventos de crecientes se generen contraflujos que afectan estas edificaciones.

La Tabla 22 registra la información recopilada del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Belén de Umbría, relacionada con los diámetros y materiales de las tuberías que conforman las redes de recolección del área urbana de Belén de Umbría.

**Tabla 22.** Longitud, Material y Diámetro de Tubería Existentes

| <b>Diámetro (Pulg)</b> | <b>Material</b> | <b>Longitud</b> |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| 8                      | CONCRETO        | 5.178           |
| 10                     | CONCRETO        | 3.915           |
| 12                     | CONCRETO        | 5.073           |
| 14                     | CONCRETO        | 521             |
| 16                     | CONCRETO        | 1.228           |
| 18                     | CONCRETO        | 509             |
| 20                     | CONCRETO        | 545             |
| 24                     | CONCRETO        | 955             |
|                        | TOTAL           | 17.924          |

**Fuente:** Estudio y Diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado de la zona urbana del municipio de Belén de Umbría, Risaralda.

Por otra parte, el alcantarillado del Municipio de Belén de Umbría no cuenta con interceptores ni emisarios finales por lo cual las aguas residuales son vertidas directamente a través de veintitrés (23) sitios de vertimiento distribuidas de la siguientes manera: un (1) vertimiento a la quebrada Chapatá; tres (3) vertimientos a la quebrada Gaviotas; cuatro (4) vertimientos a la quebrada La Tenería; tres (3) vertimientos a la quebrada Palmarcito y doce (12) vertimientos a la canalización de la quebrada Arenales. Así mismo, no existe un tratamiento para las aguas residuales, lo cual origina la contaminación de las quebradas que reciben las aguas residuales del sistema de alcantarillado del Municipio de Belén de Umbría, originando problemas sanitarios y ambientales en la población<sup>75</sup>.

---

<sup>75</sup> Ibid,2006

## **10. ANALISIS DEL RIESGO SOBRE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.**

Con el objetivo de conocer la dinámica de las amenazas que pueden tener probabilidad de ocurrencia sobre los componentes del sistema de acueducto y generar algún tipo de perturbación sobre la prestación de servicios públicos, se relacionan a continuación los escenarios de riesgo más críticos sobre el sistema (urbano y rural), los cuales deben ser priorizados a la hora de proponerse medidas de reducción y manejo del riesgo; para garantizar así la calidad, continuidad y cobertura del servicio.

Así mismo las matrices elaboradas en el presente capítulo son utilizadas como herramientas metodológicas para esclarecer y tratar de entender la dinámica del municipio y de las EPM, en lo concerniente con la prestación de servicios públicos.

Es importante tener en cuenta que no se realiza un análisis de riesgo sobre el sistema de aseo puesto que en el Municipio es muy poca la información relacionada con este sistema, lo que hace que se dificulte la realización de un análisis minucioso sobre los componentes del mismo; sin embargo, se destaca la importancia de que la Administración municipal realice en el corto plazo dicho estudio como referente para la toma de decisiones.

La información presentada a continuación, fue tomada del estudio “Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandia y Alturas hasta la caseta de cloración” Realizado por las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.




Es importante resaltar que en las matrices que se presentan a continuación no se hace una calificación del riesgo por avenidas torrenciales ni por inundación en los sistemas Sandia y Guarne ya que según CARDOZO<sup>76</sup>, la amenaza que presenta una mayor probabilidad de ocurrencia es la relacionada con fenómenos de remoción en masa, por lo que el análisis de riesgo se hace solo para esta amenaza; por su parte en el sistema Santa Emilia si se realiza dicho análisis tanto

---

<sup>76</sup> CARDOZO et al. 2014. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandia y Alturas hasta la caseta de cloración..

para Avenidas Torrenciales, como para Inundaciones y fenómenos de remoción en masa debido a la recurrencia de dichas amenazas en el sector.

La metodología utilizada en las siguientes matrices se basa en una calificación representada por colores de acuerdo al nivel de riesgo:

|                 |   |
|-----------------|---|
| Riesgo Alto     |  |
| Riesgo Moderado |  |
| Riesgo Bajo     |  |

### 10.1. CALIFICACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO SANTA EMILIA.

- Amenazas Socio-Naturales

**Tabla 23.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Fenómenos de Remoción en Masa

| Componente             | Amenaza | Vulnerabilidad |        | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|------------------------|---------|----------------|--------|---------------------------------|-------------------------|
|                        | FRM     | Frag           | Exp    |                                 |                         |
| Captación Santa Emilia | Yellow  | Green          | Green  | Green                           | Yellow                  |
| Captación Boterito     | Green   | Red            | Green  | Red                             | Yellow                  |
| Captación La Estrella  | Yellow  | Yellow         | Yellow | Yellow                          | Yellow                  |
| Aducción Santa Emilia  | Yellow  | Green          | Green  | Green                           | Yellow                  |
| Aducción Boterito      | Yellow  | Red            | Yellow | Red                             | Red                     |
| Aducción La Estrella   | Green   | Red            | Yellow | Red                             | Yellow                  |
| Desarenadores          | Yellow  | Green          | Yellow | Yellow                          | Yellow                  |
| Aducción K0+00 - K0+40 | Yellow  | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K0+40– K0+160 | Yellow  | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K0+160-K0+380 | Red     | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K0+380-K0+940 | Yellow  | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K0+940-1+000  | Red     | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K1+000-K1+160 | Yellow  | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K1+160-K1+210 | Red     | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K1+210-K1+250 | Yellow  | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K1+250-K1+280 | Red     | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K1+280-K1+330 | Yellow  | Red            | Red    | Red                             | Red                     |
| Aducción K1+330-K1+355 | Green   | Red            | Red    | Red                             | Yellow                  |



|                                      |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Aducción K1+355-K1+380               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+380-K1+390               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+390-1+600                |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+600-1+645                |  |  |  |  |  |
| K1+645-K1+840                        |  |  |  |  |  |
| K1+840-K1+995                        |  |  |  |  |  |
| K1+995-K2+224                        |  |  |  |  |  |
| K2+220-K2+310                        |  |  |  |  |  |
| K2+310-K2+610                        |  |  |  |  |  |
| K2+610-K2+860                        |  |  |  |  |  |
| K2+940-K4+125                        |  |  |  |  |  |
| Planta de tratamiento y desinfección |  |  |  |  |  |
| Tanque de almacenamiento             |  |  |  |  |  |
| Red de distribución                  |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración Propia, basado en: Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandía y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

**Tabla 24.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Inundación.

| Componente             | Amenaza    | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|------------------------|------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|                        | Inundación | Frag           | Exp |                                 |                         |
| Captación Santa Emilia |            |                |     |                                 |                         |
| Captación Boterito     |            |                |     |                                 |                         |
| Captación La Estrella  |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción Santa Emilia  |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción Boterito      |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción La Estrella   |            |                |     |                                 |                         |
| Desarenadores          |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+00 - K0+40 |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+40- K0+160 |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+160-K0+380 |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+380-K0+940 |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+940-1+000  |            |                |     |                                 |                         |
| Aducción K1+000-K1+160 |            |                |     |                                 |                         |

|                                      |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Aducción K1+160-K1+210               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+210-K1+250               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+250-K1+280               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+280-K1+330               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+330-K1+355               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+355-K1+380               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+380-K1+390               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+390-1+600                |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+600-1+645                |  |  |  |  |  |
| K1+645-K1+840                        |  |  |  |  |  |
| K1+840-K1+995                        |  |  |  |  |  |
| K1+995-K2+224                        |  |  |  |  |  |
| +220-K2+310                          |  |  |  |  |  |
| K2+310-K2+610                        |  |  |  |  |  |
| K2+610-K2+860                        |  |  |  |  |  |
| K2+940-K4+125                        |  |  |  |  |  |
| Planta de tratamiento y desinfección |  |  |  |  |  |
| Tanque de almacenamiento             |  |  |  |  |  |
| Red de distribución                  |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración Propia, basado en: Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandia y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

**Tabla 25.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Eventos torrenciales.

| Componente             | Amenaza              | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|------------------------|----------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|                        | Eventos torrenciales | Frag           | Exp |                                 |                         |
| Captación Santa Emilia |                      |                |     |                                 |                         |
| Captación Boterito     |                      |                |     |                                 |                         |
| Captación La Estrella  |                      |                |     |                                 |                         |
| Aducción Santa Emilia  |                      |                |     |                                 |                         |
| Aducción Boterito      |                      |                |     |                                 |                         |
| Aducción La Estrella   |                      |                |     |                                 |                         |
| Desarenadores          |                      |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+00 - K0+40 |                      |                |     |                                 |                         |

|                                      |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Aducción K0+40– K0+160               |  |  |  |  |  |
| Aducción K0+160-K0+380               |  |  |  |  |  |
| Aducción K0+380-K0+940               |  |  |  |  |  |
| Aducción K0+940-1+000                |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+000-K1+160               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+160-K1+210               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+210-K1+250               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+250-K1+280               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+280-K1+330               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+330-K1+355               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+355-K1+380               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+380-K1+390               |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+390-1+600                |  |  |  |  |  |
| Aducción K1+600-1+645                |  |  |  |  |  |
| K1+645-K1+840                        |  |  |  |  |  |
| K1+840-K1+995                        |  |  |  |  |  |
| K1+995-K2+224                        |  |  |  |  |  |
| K2+220-K2+310                        |  |  |  |  |  |
| K2+310-K2+610                        |  |  |  |  |  |
| K2+610-K2+860                        |  |  |  |  |  |
| K2+940-K4+125                        |  |  |  |  |  |
| Planta de tratamiento y desinfección |  |  |  |  |  |
| Tanque de Almacenamiento             |  |  |  |  |  |
| Red de istribución                   |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración Propia, basado en: Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandía y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

- **Amenazas Antrópicas**

**Tabla 26.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Contaminación Química.

| Punto | Componente   | Amenaza               | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|--|-----------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |  | Contaminación química | Frag           | Exp |                                 |                         |
| 1     | Bocatoma El Cofre                                      |                       |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción Bocatoma - Desarenador                        |                       |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción Bocatoma - Desarenador                        |                       |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción Boterito Bocatoma - Desarenador               |                       |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción Boterito Bocatoma - Desarenador               |                       |                |     |                                 |                         |
| 6     | Bocatoma Boterito                                      |                       |                |     |                                 |                         |
| 7     | Aducción bocatoma - cámara de llegada                  |                       |                |     |                                 |                         |
| 8     | Bocatoma La Estrella                                   |                       |                |     |                                 |                         |
| 9     | Aducción en el cruce de la quebrada La Estrella        |                       |                |     |                                 |                         |
| 10    | Desarenador antiguo                                    |                       |                |     |                                 |                         |
| 10,1  | Desarenador Nuevo                                      |                       |                |     |                                 |                         |
| 11    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |
| 12    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |
| 13    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |
| 14    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |
| 15    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |
| 16    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |
| 17    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |                       |                |     |                                 |                         |

|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 18 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 19 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 20 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 21 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 22 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 23 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 24 | Planta de tratamiento y desinfección                   |  |  |  |  |  |
| 25 | Tanque de almacenamiento                               |  |  |  |  |  |
| 26 | Red de distribución                                    |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 27.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Contaminación Orgánica

| Punto | Componente                               | Amenaza                | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|--|------------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |  | Contaminación orgánica | Frag           | Exp |                                 |                         |
| 1     | Bocatoma El Cofre                        |                        |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción Bocatoma - Desarenador          |                        |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción Bocatoma - Desarenador          |                        |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción Boterito Bocatoma - Desarenador |                        |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción Boterito Bocatoma - Desarenador |                        |                |     |                                 |                         |
| 6     | Bocatoma Boterito                        |                        |                |     |                                 |                         |
| 7     | Aducción bocatoma - cámara de llegada    |                        |                |     |                                 |                         |
| 8     | Bocatoma La Estrella                     |                        |                |     |                                 |                         |

|      |  |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|--|
| 9    | Aducción en el cruce de la quebrada La Estrella        |  |  |  |  |  |
| 10   | Desarenador antiguo                                    |  |  |  |  |  |
| 10,1 | Desarenador Nuevo                                      |  |  |  |  |  |
| 11   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 12   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 13   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 14   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 15   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 16   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 17   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 18   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 19   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 20   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 21   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 22   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 23   | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 24   | Planta de tratamiento y desinfección                   |  |  |  |  |  |
| 25   | Tanque de almacenamiento                               |  |  |  |  |  |
| 26   | Red de distribución                                    |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 28.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Santa Emilia por Colapso de la infraestructura.

| Punto | Componente   | Amenaza | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|--|---------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |  | Colapso | Frag           | Exp |                                 |                         |
| 1     | Bocatoma El Cofre                                      |         |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción Bocatoma - Desarenador                        |         |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción Bocatoma - Desarenador                        |         |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción Boterito Bocatoma - Desarenador               |         |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción Boterito Bocatoma - Desarenador               |         |                |     |                                 |                         |
| 6     | Bocatoma Boterito                                      |         |                |     |                                 |                         |
| 7     | Aducción bocatoma - cámara de llegada                  |         |                |     |                                 |                         |
| 8     | Bocatoma La Estrella                                   |         |                |     |                                 |                         |
| 9     | Aducción en el cruce de la quebrada La Estrella        |         |                |     |                                 |                         |
| 10    | Desarenador antiguo                                    |         |                |     |                                 |                         |
| 10,1  | Desarenador Nuevo                                      |         |                |     |                                 |                         |
| 11    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |
| 12    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |
| 13    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |
| 14    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |
| 15    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |
| 16    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |
| 17    | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |         |                |     |                                 |                         |

|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
|    | potabilización   |  |  |  |  |  |
| 18 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 19 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 20 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 21 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 22 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 23 | Aducción sector desarenador - Planta de potabilización |  |  |  |  |  |
| 24 | Planta de tratamiento y desinfección                   |  |  |  |  |  |
| 25 | Tanque de almacenamiento                               |  |  |  |  |  |
| 26 | Red de distribución                                    |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 29.** Descripción de los puntos para calificación del riesgos antrópicos Sistema Santa Emilia

| Punto | DESCRIPCIÓN  |
|-------|--|
| 1     | En la margen derecha aguas arriba de la bocatoma se cuenta con un cultivo de mora y café tecnificado asociado con plátano en suelo de altas pendientes. Se tiene presencia de residuos sólidos y se realiza práctica de control de plagas, arvenses y fertilización con medios químicos, en donde se utilizan productos como Alicin, Fosetal, Fluorescencia y Triple 15. Estos se encuentran localizados a 10 m de la quebrada El Cofre la cual cuenta con una margen protectora de solo 3 m en este sector con sucesión vegetal secundaria en primer estado y una franja de aislamiento con alambre a borde del cauce. En la margen izquierda aguas arriba, se encuentra el parque natural municipal Santa Emilia, el cual cuenta con bosque natural secundario como actividad principal de uso del suelo. Esta Bocatoma fue construida hace 16 años. |
| 2     | La aducción se encuentra enterrada a un metro bajo el suelo. La tubería predominante es en material Novafort de 12". En este punto se evidencia una sección de tubo elevado protegido con cerchas de hierro.   |
| 3     | Tubería altamente expuesta en la conducción  |



|      |  |
|------|--|
| 4    | Tubería enterrada a 50 cm del suelo, en PVC de 4"  |
| 5    |  |
| 6    | Se presenta rastrojo y sucesión vegetal en toda la zona aferente y aguas arriba de la bocatoma. Este componente solo se pone en funcionamiento cuando la quebrada que abastece a la bocatoma ubicada en la quebrada El Cofre, disminuye su caudal. No cuenta con franja de aislamiento ni protección de su ZFP   |
| 7    |  |
| 8    | La margen izquierda aguas arriba de la bocatoma cuenta con cultivo de café y la margen derecha con cultivo de aguacate con actividades de uso del suelo. La zona aferentes a la bocatoma cuenta con 5 m aproximadamente de ZFP, la cual no cuenta con zona de aislamiento ni cerramiento. Cuenta con un pequeño desarenador que no tiene tapa a 5 m. de distancia. De este componente el agua sale en manguera de 4".  |
| 9    | Manguera de 1½"  |
| 10   | No cuenta con tapas, funciona cuando se está haciendo mantenimiento al desarenador nuevo   |
| 10.1 | Componente en buenas condiciones. Cuenta con malla de protección, aunque esta se encuentra muy cerca al cuerpo de agua, igualmente cuenta con techo y candado en la puerta   |
| 11   | Tubo recubierto en concreto  |
| 12   | Tubería elevada en hierro dúctil de gran resistencia   |
| 13   | Sector con aducción en asbesto cemento   |
| 14   | Sector con aducción en asbesto cemento. Foto de la franja de cultivo de plátano. Colapso por acumulación de aire en la tubería por lo general cuando baja el caudal de la quebrada o se está abrien la llave de paso a la altura del desarenador o la bocatoma existe una probabilidad de colpaso; en este sector existe un tanque de quiebra de presión   |
| 15   | Sector con aducción en asbesto cemento. Colapso por acumulación de aire en la tubería por lo general cuando baja el caudal de la quebrada o se está abrien la llave de paso a la altura del desarenador o la bocatoma existe una probabilidad de colpaso.  |
| 16   | Sector con aducción en asbesto cemento. La amenaza por colapso se presenta debido a que el tubo atraviesa una cuneta en la carretera, el cual puede ser perjudicado por el paso de automotores y transeuntes. Este tramo se encuentra localizado a la altura del colegio Santa Emilia y esta fue instalada hace 40 años aproximadamente  |
| 17   | Sector con aducción en asbesto cemento. Se cuenta con el lago de Pesca El Ruby en la zona aferente a la tubería de aducción. El suelo húmedo es predominante debido a esta práctica y se tiene al cultivo de pasto para la producción ganadera como principal actividad de uso del suelo. Debido a estas condiciones biofísicas y socioeconómicas y a fenómenos de alta presión en la tubería, se presenta una amenaza muy alta por colapso, por lo que se debió aumentar de 30 minutos a 60 minutos, el paso del agua cuando se abre la válvula del desarenador cuando se hace mantenimiento del sistema. |

|    |  |
|----|--|
| 18 | Aducción en asbesto cemento de 8" en el sector Caña Honda. Al lado de esta tubería se encuentra la de Hierro dúctil que entrará a reemplazarla; allí se cuenta con cultivos de café y plátano como principales actividades de uso del suelo.   |
| 19 | Aducción en asbesto cemento de 8" en el sector finca La Fortuna. Cuenta con cultivo de pasto para la producción ganadera. Allí se cuenta con dos columnas de soporte de la tubería, las cuales han colapsado en varias ocasiones debido al mal diseño con las que fueron construidas.  |
| 20 | Aducción en asbesto cemento de 8" en el sector finca La Fortuna.   |
| 21 | Aducción en hierro dúctil de 8" en el sector quebrada La Tenería. Las estructuras de soporte de la tubería no se encuentran en suelo firme, ya colapsó una vez.  |
| 22 | Aducción en asbesto cemento en el barrio Mocatán, amenaza por falla geológica; este sector cuenta con trinchos en guadua para la estabilización del terreno y con cultivos de café y plátano como principales actividades de uso del suelo.  |
| 23 | Aducción en asbesto cemento en la Calle 2ª con Cra. 11ª, amenaza por falla geológica, se presenta hundimiento del suelo y el pavimento; este sector cuenta con cultivos de café y plátano, y viviendas como principales actividades de uso del suelo.  |
| 24 | Se evidencian algunas grietas en el piso en alguno sectores. Los tanques no tienen cubiertas, por lo que están expuestos a algún tipo de contaminación orgánica  |
| 25 | La tubería de rebose se encuentra en asbesto cemento, instalada hace 40 años aproximadamente; hace un mes afectó 5 casas, ya que la presión del agua, hizo que se reventara el tubo  |
| 26 | En la actualidad todo el casco urbano del municipio se encuentra dividido en dos grandes sectores, esto ha traído como consecuencia aumento en el número de suspensiones del servicio para sus usuarios, ya que si se presenta un daño en uno de estos grandes bloques, es necesario suspender el servicio a la mitad del municipio. |
| 27 | Cra. 6 entre calles 4 y 5. Tubería de distribución en PVC de 6" expuesta   |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

## 10.2. CALIFICACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL SANDIA

- **Amenazas socio-naturales**

**Tabla 30.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Fenómenos de Remoción en Masa.

| Componente                           | Amenaza | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|--------------------------------------|---------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|                                      | FRM     | Frag           | Exp |                                 |                         |
| Captación                            |         |                |     |                                 |                         |
| Desarenador                          |         |                |     |                                 |                         |
| Aducción K0+00 - K0+463              |         |                |     |                                 |                         |
| K0+463- K0+525                       |         |                |     |                                 |                         |
| K0+525- K0+531                       |         |                |     |                                 |                         |
| K0+531--K0+561                       |         |                |     |                                 |                         |
| K0+561-K0+584                        |         |                |     |                                 |                         |
| K0+584-K0+590                        |         |                |     |                                 |                         |
| K0+590-K0+836                        |         |                |     |                                 |                         |
| K0+836-K0+906                        |         |                |     |                                 |                         |
| K0+906-K0+988                        |         |                |     |                                 |                         |
| K0+988-K1+028                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+028-K1+064                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+064+K1+070                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+070-K1+094                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+094-K1+164                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+164-K1+200                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+200-K1+218                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+218-K1+230                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+230-K1+254                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+254-K1+312 <sup>a</sup>           |         |                |     |                                 |                         |
| K1+312-K1+334                        |         |                |     |                                 |                         |
| K1+334-K1+358                        |         |                |     |                                 |                         |
| Tanque de almacenamiento Taparcal    |         |                |     |                                 |                         |
| Caseta de cloración                  |         |                |     |                                 |                         |
| Red de distribución Columbia         |         |                |     |                                 |                         |
| Tanque de almacenamiento Columbia    |         |                |     |                                 |                         |
| Tanque de almacenamiento Columbia 2  |         |                |     |                                 |                         |
| Tanque de almacenamiento El Porvenir |         |                |     |                                 |                         |

**Fuente:** Elaboración Propia, basado en: Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandia y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

- **Amenazas Antrópicas**

**Tabla 31.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Contaminación Química.

| Punto | Componente                                   | Amenaza               | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|--|-----------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |  | Contaminación química | Frag           | Exp |                                 |                         |
|       | Bocatoma Taparcal Columbia                   |                       |                |     |                                 |                         |
| 1     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 6     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 7     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 8     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 9     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 11    | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 12    | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 13    | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 14    | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 15    | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                       |                |     |                                 |                         |
| 16    | Tanque de almacenamiento Taparcal            |                       |                |     |                                 |                         |
| 17    | Caseta de cloración                          |                       |                |     |                                 |                         |

|    |                                      |  |  |  |  |  |
|----|--------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 18 | Tanque de almacenamiento Columbia    |  |  |  |  |  |
| 19 | Red de distribución Columbia         |  |  |  |  |  |
| 20 | Tanque de almacenamiento Columbia 2  |  |  |  |  |  |
| 21 | Tanque de almacenamiento El Porvenir |  |  |  |  |  |
| 22 |                                      |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 32.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Contaminación Orgánica.

| Punto | Componente                                   | Amenaza                | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|--|------------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |  | Contaminación orgánica | Frag           | Exp |                                 |                         |
|       | Bocatoma Taparcal Columbia                   |                        |                |     |                                 |                         |
| 1     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 6     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 7     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 8     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |
| 9     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |                        |                |     |                                 |                         |

|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 11 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 12 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 13 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 14 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 15 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 16 | Tanque de almacenamiento Taparcal            |  |  |  |  |  |
| 17 | Caseta de cloración                          |  |  |  |  |  |
| 18 | Tanque de almacenamiento Columbia            |  |  |  |  |  |
| 19 | Red de distribución Columbia                 |  |  |  |  |  |
| 20 | Tanque de almacenamiento Columbia 2          |  |  |  |  |  |
| 21 | Tanque de almacenamiento El Porvenir         |  |  |  |  |  |
| 22 |  |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 33.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Sandia por Colapso de la infraestructura.

| Punto | Componente                                   | Amenaza | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|--|---------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |  | Colapso | Frag           | Exp |                                 |                         |
| 1     | Bocatoma Taparcal Columbia                   |         |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |         |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |         |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |         |                |     |                                 |                         |

|    |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|
| 5  | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 6  | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 7  | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 8  | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 9  | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 11 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 12 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 13 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 14 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 15 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 16 | Aducción Bocatoma - tanque de almacenamiento |  |  |  |  |  |
| 17 | Tanque de almacenamiento Taparcal            |  |  |  |  |  |
| 18 | Caseta de cloración                          |  |  |  |  |  |
| 19 | Tanque de almacenamiento Columbia            |  |  |  |  |  |
| 20 | Red de distribución Columbia                 |  |  |  |  |  |
| 21 | Tanque de almacenamiento Columbia 2          |  |  |  |  |  |
| 22 | Tanque de almacenamiento El Porvenir         |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 34.** Descripción de los puntos para calificación del riesgos antrópicos Sistema Sandía.

| Punto | DESCRIPCIÓN |
|-------|-------------|
|-------|-------------|

|    |   |
|----|---|
| 1  | En el año 2010, hubo una avenida torrencial que desprendió la reja, como consecuencia el desarenador se llenó de material grueso tapando la primera cortina, lo que hizo que se inundara la cámara de llegada de este componente. Los usuarios se quedaron sin agua una semana. En la margen derecha aguas arriba de la bocatoma se tiene cultivo de pasto para producción ganadera al borde de la quebrada, este predio cuenta en promedio con 15 unidades productivas para lechería en la margen izquierda bosque natural secundario y aguas arriba un cultivo de pino de CARDER establecido en el año 1992 con aproximadamente 30.000 árboles; no se cuenta con margen de protección de ZFP; cabe anotar que en verano disminuye el caudal de la quebrada. Esta fuente hídrica abastece a 850 usuarios aproximadamente, ya que de allí se desprenden los acueductos Taparcal y Columbia. |
| 2  | Del desarenador sale 2 tubos de 6" en H.G. hasta Taparcal y 2 tuberías de 4" en PVC para Columbia. El camino en donde está enterrada la aducción es paso de ganadería.  |
| 3  | Aducción Columbia   |
| 4  | Aducción Columbia   |
| 5  | Aducción Columbia   |
| 6  | Aducción Columbia   |
| 7  | Aducción Taparcal   |
| 8  | Aducción en asbesto cemento, tubería de 6" elevada, recubierta con concreto como sistema de protección e instalada hace 40 años aproximadamente   |
| 9  | Aducción del sistema de Columbia, el colapso se puede presentar por posible caída de árboles, ya que el sector cuenta con una muy cobertura arbórea y la tubería se encuentra elevada sin ningún tipo de protección.  |
| 11 | El punto 10 da inicio al mal estado del camino. El punto 11 corresponde a la aducción de ambos sistemas   |
| 12 | Aducción de Taparcal, es un tramo de tubo que está cerca de un viaducto tapado por rastrojo, presenta deterioro   |
| 13 | Aducción de Taparcal  |
| 14 | Aducción de Taparcal  |
| 15 | Aducción Columbia. En el año 2010 se activó una falla geológica y con la llegada del invierno se presentó un deslizamiento que se llevó gran parte de la tubería, una vivienda y parte del terreno de una finca. Fue necesario desplazar maquinaria pesada para realizar la estabilización del terreno y para la implementación de filtros para canalizar el agua. Anteriormente la tubería estaba elevada ahora se encuentra empotrada en la roca del sector y no han vuelto a presentar inconvenientes. Como medida se instaló tubo en H.G. que es un poco más resistente.  |
| 16 | Aducción de Taparcal  |
| 17 | Abastece los usuarios de Taparcal, Frisolera Baja y Guayabal. En este tanque el Caudal disminuye en verano. No tiene cerramiento en malla y las tapas de inspección no tienen candados.   |
| 18 | La Puerta cuenta con candado  |



|    |  |
|----|--|
| 19 | En este tanque el Caudal es constante en verano. No tiene cerramiento en malla y las tapas de inspección no tienen candados. Al momento de la visita se pudo apreciar la presencia de actividad apícola en las instalaciones del tanque, lo que se convierte en una amenaza para el personal operativo. Tiene una capacidad de 170.000 litros y está ubicado en una zona de mediana pendiente.   |
| 20 | Tubería de H.G. expuesta por un deslizamiento ocasionado por colapso del tubo por alta presión a la altura de la finca de Carmenza García y 1,5 km más adelante en la finca de Hernán Vélez sucede la misma situación. En el momento de la visita se evidencia ruptura de una unión. Localización: 800637; 1069170 a 1572 msnm (05 13 19,3; 75 52 44,2). La tubería es en PVC, se cambia a H.G. en los puntos críticos.                                  |
| 21 | Tanque con capacidad de 50.000 litros de agua y tiene 30 años de construido. Se toma Cloro residual a la salida del tanque 1 y a la entrada del 2, para revisar si se deben hacer ajustes para su aplicación. Cuenta con cerramiento, candado en su puerta de entrada y en las tapas de inspección. Distribuye agua a Mesetas, corregimiento Columbia, Cauca yá, parte de El Diamante, El Porvenir Alto y Tachiguí. Localización: 05 13 04,1; 75 49 10,1 |
| 22 | Distribuye agua a Tachiguí y a El Porvenir. Localización: 05 13 12; 75 49 57,2 a 1654 msnm   |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

### 10.3. CALIFICACIÓN DEL RIESGO EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL GUARNE

- **Amenazas Socio-Naturales**

**Tabla 35.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Guarne por Fenómenos de Remoción en Masa.

| Componente  | Amenaza | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|---|---------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|   | FRM     | Frag           | Exp |                                 |                         |
| Bocatoma Abejero en HG                              |         |                |     |                                 |                         |
| Aducción bocatoma - desarenador HG                  |         |                |     |                                 |                         |
| Aducción bocatoma - desarenador PVC                 |         |                |     |                                 |                         |
| Desarenador   |         |                |     |                                 |                         |
| Aducción desarenador - tanque de almacenamiento HG  |         |                |     |                                 |                         |
| Aducción desarenador - tanque de almacenamiento PVC |         |                |     |                                 |                         |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| Aducción desarenador -<br>tanque de almacenamiento<br>PVC |  |  |  |  |  |
| Tanque de almacenamiento                                  |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración Propia, basado en: Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas Rurales Sandía y Alturas hasta la caseta de cloración. 2014.

- **Amenazas Antrópicas**

**Tabla 36.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Guarne Contaminación Química.

| Punto | Componente  | Amenaza               | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|---|-----------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |   | Contaminación química | Frag           | Exp |                                 |                         |
|       | Bocatoma Abejero en HG                                    |                       |                |     |                                 |                         |
| 1     | Aducción bocatoma desarenador HG -                        |                       |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción bocatoma desarenador PVC -                       |                       |                |     |                                 |                         |
| 2,1   | Desarenador   |                       |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción desarenador -<br>tanque de almacenamiento<br>HG  |                       |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción desarenador -<br>tanque de almacenamiento<br>PVC |                       |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción desarenador -<br>tanque de almacenamiento<br>PVC |                       |                |     |                                 |                         |
| 6     | Tanque de almacenamiento                                  |                       |                |     |                                 |                         |
| 7     |   |                       |                |     |                                 |                         |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 37.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Guarne Contaminación Orgánica

| Punto | Componente  | Amenaza                | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|---|------------------------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |   | Contaminación orgánica | Frag           | Exp |                                 |                         |
|       | Bocatoma Abejero en HG                              |                        |                |     |                                 |                         |
| 1     | Aducción bocatoma desarenador HG -                  |                        |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción bocatoma desarenador PVC -                 |                        |                |     |                                 |                         |
| 2,1   | Desarenador   |                        |                |     |                                 |                         |
| 3     | Aducción desarenador - tanque de almacenamiento HG  |                        |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción desarenador - tanque de almacenamiento PVC |                        |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción desarenador - tanque de almacenamiento PVC |                        |                |     |                                 |                         |
| 6     | Tanque de almacenamiento                            |                        |                |     |                                 |                         |
| 7     |   |                        |                |     |                                 |                         |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 38.** Clasificación del riesgo en el sistema de Acueducto Colapso de Infraestructura.

| Punto | Componente  | Amenaza | Vulnerabilidad |     | Evaluación de la vulnerabilidad | Calificación del riesgo |
|-------|---|---------|----------------|-----|---------------------------------|-------------------------|
|       |   | Colapso | Frag           | Exp |                                 |                         |
| 1     | Bocatoma Abejero en HG                              |         |                |     |                                 |                         |
| 2     | Aducción bocatoma desarenador HG -                  |         |                |     |                                 |                         |
| 2,1   | Aducción bocatoma desarenador PVC -                 |         |                |     |                                 |                         |
| 3     | Desarenador   |         |                |     |                                 |                         |
| 4     | Aducción desarenador - tanque de almacenamiento HG  |         |                |     |                                 |                         |
| 5     | Aducción desarenador - tanque de almacenamiento PVC |         |                |     |                                 |                         |

|   |   |  |  |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|--|--|
| 6 | Aducción desarenador - tanque de almacenamiento PVC |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Tanque de almacenamiento                            |  |  |  |  |  |  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

**Tabla 39.** Descripción de los puntos para calificación del riesgos antrópicos Sistema Guarne.

| Punto | DESCRIPCIÓN  |
|-------|--|
| 1     | Bocatoma de fondo en concreto, con 50 años aproximadamente de construida, que abastece a 270 usuarios  |
| 2     | Tubería de 4", en hierro galvanizado instalado hace 50 años. Abastece 9 veredas: Alturas, Abejero, Esperanza, La Florida, La María, El Dinde, Tumurrama, Mateguadua y El Silencio. El colapso de la infraestructura se debe a la amenaza que tienen los componentes por la caída de árboles  |
| 2,1   | Tubería de 4" en PVC, enterrada a 50 cm del suelo. Toda la zona hasta el desarenador cuenta con bosque natural secundario con actividad principal de uso del suelo   |
| 3     | Llegan las dos aducciones. No tiene cubiertas, no tiene cerramiento, cuenta con by pass, presenta dos fenómenos de remoción en masa  |
| 4     | El tubo está expuesto hasta el tanque de almacenamiento. Todo el tramo cuenta con café asociado con plátano con actividad principal de uso del suelo   |
| 5     | El tubo en PVC se encuentra enterrado, pero en el trayecto hasta el tanque de almacenamiento se encuentran tres secciones del tubo elevado de 3 m cada una, los cuales fueron reemplazados por HG  |
| 6     | Presencia de falla geológica en el tramo desarenador - tanque de almacenamiento.   |
| 7     | Tanque de almacenamiento de agua en concreto, con caseta de cloración en la parte superior, Presenta filtraciones a la entrada de las aducciones y averías en el techo. Las medidas del tanque con 7,46 de ancho, 2,30 y 2,60 de alto, y 7,41 de largo. Cuenta con 50 años aproximadamente de ser construido. No presenta cerramiento, las tapas de inspección no tienen candado y el café es cultivado en límites con la estructura |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

De las matrices anteriores podemos concluir que en el acueducto Santa Emilia la amenaza por fenómenos de remoción en masa en general es alta, dado que existe una inestabilidad en el terreno que se ve representada por cicatrices activas, condición evidente en la aducción del sistema; así mismo, esta aducción está muy expuesta gracias a que en algunos sectores la aducción se encuentra elevada por lo que se configura una situación de riesgo alto. En cuanto a las inundaciones esta amenaza no tiene mucha probabilidad de ocurrencia gracias a la forma de la cuenca; por el contrario la amenaza por avenidas torrenciales tiene alta probabilidad principalmente en la bocatoma de la quebrada el cofre donde el relieve del paisaje así como los depósitos de piedras dan fe de la dinámica torrencial de la misma.

En cuanto a las amenazas de carácter antrópico, relacionadas con contaminación orgánica, química y con el colapso del sistema, podemos concluir que la amenaza orgánica es alta en todas las bocatomas así como en el desarenador antiguo gracias a la influencia tanto humana como de animales en estos puntos; en cuanto a la amenaza química es alta en la bocatoma del cofre por la presencia de cultivos tecnificados en la margen derecha de la quebrada, así mismo el sistema es propenso a colapsar principalmente en la aducción gracias a la antigüedad de la tubería la cual es frágil y presenta exposición alta en algunos sectores.

Por su parte el sistema Sandia las amenazas socio naturales tienen una alta influencia de fenómenos de remoción en masa, los cuales tienen probabilidad de ocurrencia en casi toda los tramos de la aducción, puesto que es un terreno inestable y el sistema es frágil ante esta amenaza por el material de la tubería. En lo relacionado directamente con amenazas antrópicas, la contaminación química no es muy representativa ya que la captación se encuentra bien protegida y no existe actividad productiva en las cercanías de la bocatoma; sin embargo, en el tanque de almacenamiento si existe esta amenaza por la ubicación del mismo en medio de un cultivo de café tecnificado; la amenaza orgánica es alta principalmente en la bocatoma y en el tanque de almacenamiento debido a la alta exposición de estos componentes los cuales no se encuentran protegidos, ya que por ejemplo al tanque no cuenta con un sistema de cerramiento. Finalmente la amenaza por colapso del sistema es alta en la aducción por la antigüedad que presentan los tubos, lo cual los hace mucho más frágiles.

El sistema Guarne por su parte presenta una alta amenaza por fenómenos de remoción en masa principalmente en la aducción que conduce del desarenador al tanque de almacenamiento, en cuanto a las amenazas antrópicas la contaminación química es alta en la aducción por la estructura de los tubos, los

cuales debido a su antigüedad liberan oxido, lo cual termina afectando al calidad del agua que transcurre a través de estos, la contaminación orgánica es alta en la bocatoma y también en el tanque de almacenamiento ya que no existe un cerramiento que aislé el tanque de cualquier intervención antrópica.

Teniendo en cuenta que la amenaza por FRM es la que mayor probabilidad de ocurrencia tiene sobre los sistemas de acueducto municipal, se presentan en el ANEXO 3 los mapas de riesgo respectivos elaborados por CARDOZO, et al. 2014.

#### 10.4. CALIFICACIÓN DE LAS PERDIDAS ASOCIADAS CON LAS AMENAZAS QUE TIENEN PROBABILIDAD DE OCURRENCIA EN EL MUNICIPIO, SOBRE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.

A continuación se presentan las posibles pérdidas ocasionadas sobre cada uno de los componentes que hacen parte del sistema de acueducto y alcantarillado del Municipio de Belén de Umbría, las cuales fueron calificadas por medio de una construcción colectiva con los operarios de las EPM, quienes conocen la dinámica de cada uno de los sistemas y definieron de acuerdo a las dinámicas de las amenazas que se han presentado a lo largo del tiempo en el municipio el nivel de pérdidas que pueden llegar a registrar dichos componentes, tomando como punto de partida las afectaciones asociadas a la ocurrencia de una amenaza de gran magnitud; lo anterior teniendo en cuenta que hasta el momento no existe en la empresa un estudio orientado a definir estas pérdidas con base en otro tipo de criterios.

**Tabla 40.** Pérdidas asociadas al sistema de Acueducto Municipal

| COMPONENTE                                      | AMENAZA |               |        |              |
|---|---------|---------------|--------|--------------|
|   | Sísmica | Av Torrencial | FRM    | Inundaciones |
| Bocatoma  | Yellow  | Yellow        | Yellow | Yellow       |
| Aducción Bocatoma - Desarenador                 | Red     | Blue          | Green  | Yellow       |
| Desarenador                                     | Red     | Blue          | Yellow | Yellow       |
| Aducción Desarenador a Tanque de Almacenamiento | Red     | Blue          | Yellow | Green        |
| Tanque de Almacenamiento                        | Red     | Blue          | Yellow | Blue         |
| Planta de Potabilización                        | Red     | Blue          | Green  | Blue         |
| Red de distribución                             | Yellow  | Blue          | Yellow | Blue         |

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 41.** Pérdidas asociadas al sistema de Alcantarillado Municipal

| COMPONENTE        | AMENAZA |                  |     |              |
|-------------------|---------|------------------|-----|--------------|
|                   | Sísmica | Av<br>Torrencial | FRM | Inundaciones |
| Colectores        |         |                  |     |              |
| Domiciliarias     |         |                  |     |              |
| Box coulvert      |         |                  |     |              |
| Sumideros         |         |                  |     |              |
| Cámaras de Alivio |         |                  |     |              |

**Fuente:** Elaboración propia

## 10.5. ANÁLISIS DE AMENAZAS Y VULNERABILIDADES SOBRE EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

En la siguiente tabla se exponen las amenazas y vulnerabilidades se presenta en la actualidad el sistema de alcantarillado urbano, sobre cada tipo de componente, tomando como información el proceso de recolección de información realizado por parte de las EPM de Belén de Umbría con el fin de actualizar su Plan de Emergencias y Contingencias.

**Tabla 42.** Análisis de Amenazas y Vulnerabilidades sobre el sistema de Alcantarillado

| Componente    | Tipo de amenaza         |              |                    | Tipo de vulnerabilidad |            | Observaciones y comentarios  |
|---------------|-------------------------|--------------|--------------------|------------------------|------------|--|
|               | Colapso infraestructura | Inundaciones | Avenida torrencial | Fragilidad             | Exposición |  |
| Red colectora |                         |              |                    |                        |            | Calle 6 - 8 N° 9 - 32. Tubería en PVC. El 70% la red colectora está compuesta por tubos de cemento y barro es necesario cambiarlos por PVC de mayor capacidad, ya que por las redes bajan residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que taponan la tubería y se rebosa el agua por las cámaras de inspección y las casas. |
| Red colectora |                         |              |                    |                        |            | Cra 5 entre calles 4 y 5. Barrio Buenos Aires. No hay alcantarillado, los usuarios han instalado sistemas artesanales con pequeños tubos que llegan a una cámara de inspección   |
| Red colectora |                         |              |                    |                        |            | Amenaza general por avenidas torrenciales por la ubicación del pueblo en una pendiente, ya que la tubería no tiene la capacidad de recoger las aguas lluvias. La tubería fue instalada hace 30 años  |



|               |  |  |  |  |  |   |
|---------------|--|--|--|--|--|---|
| Sumideros     |  |  |  |  |  | Los sumideros no son suficientes y los existentes cuentan con dimensiones pequeñas, que no tienen la capacidad de encasar las aguas lluvias y se rebosan  |
| Red colectora |  |  |  |  |  | Calle 2 entre 7 y 8. Barrios Villa Luisa 2 y Los Guayacanes, son proyectos que están en curso, pero en la actualidad este sector se inunda, la tubería no tiene la capacidad ni el nivel necesario para transportar las aguas lluvias y residuales.   |
| Red colectora |  |  |  |  |  | Cra. 14 entre 5 y 7. La amenaza principal son las inundaciones, la calle no tiene pendiente y el sistema de recolección de aguas lluvias, que es en asbesto cemento, no cuenta con la suficiente capacidad, la vía es destapada, por lo tanto las avenidas torrenciales represan el agua de este sector y esta ingresa a las viviendas. |
| Red colectora |  |  |  |  |  | Calle 9 entre 15 y 16. No hay alcantarillado. Los usuarios han instalado sistemas artesanales con pequeños tubos de 3" que llegan a una cámara de inspección  |
| Red colectora |  |  |  |  |  | Cra 16 entre 9 y 10. No hay alcantarillado. Los usuarios han instalado sistemas artesanales con pequeños tubos de 3" que llegan a una cámara de inspección  |
| Red colectora |  |  |  |  |  | Calle 10 entre 15 y 16. Tubo en asbesto cemento de 16". Presenta ruptura en diferentes partes en este sector, haciendo que las aguas residuales fluyan por la calle la cual se encuentra sin pavimentar   |

|                      |  |  |  |  |  |   |
|----------------------|--|--|--|--|--|---|
| Cámara de inspección |  |  |  |  |  | Cra 13 con 11. Colapso de la cámara porque no hay tubería suficiente. El agua lluvia y residual fluyen por el suelo provenientes del barrio La Estrella. Este sector también presenta problemas por inadecuada disposición de escombros |
| Red colectora        |  |  |  |  |  | Cra 12 entre 11 y 12. Barrio La Estrella. No hay alcantarillado. Los usuarios han instalado sistemas artesanales con pequeños tubos de 4" que llegan a una cámara de inspección la cual se colapsa.                                     |
| Red colectora        |  |  |  |  |  | Cancha de fútbol. Canaleta de recolección de agua se encuentra obstruida, haciendo que haya un represamiento del agua, la tubería existente es en asbesto cemento de 10"  |
| Red colectora        |  |  |  |  |  | Cra. 11 N° 10 - 06. Presenta una canaleta expuesta artesanal por donde fluye agua residual que después es vertida a la calle  |
| Cámara de inspección |  |  |  |  |  | Cra 10 entre 4 y 5. Tubería en asbesto cemento, cuando llueve colapsa la cámara y se levanta la tapa, este sector tiene poca capacidad de transporte de agua  |
| Box coulvert         |  |  |  |  |  | Sector El Campesino. Poca capacidad de transportar materiales, aguas lluvias y residuales desde el barrio Los Umbras  |

**Fuente:** Elaboración propia, basado: Avances preliminares de la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

## 10.6. IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE RIESGOS EN EL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA

Para la elaboración del PEC es necesario no solo conocer el diagnóstico de amenazas y vulnerabilidad de los diferentes componentes que conforman cada uno de los sistemas, sino además conocer la realidad del Municipio en lo relacionado al componente de gestión del riesgo, lo anterior teniendo en cuenta que la prestación de servicios públicos se desarrolla en un territorio con unas características especiales, las cuales debe ser tenidas en cuenta para definir bajo que parámetros o condiciones debe darse la prestación de servicios públicos, con el objetivo principal de garantizar la cobertura, continuidad y calidad del servicio en el tiempo, en la medida que las condiciones de riesgo, escenarios de riesgo presenten una dinámica diferente la empresa deberá ajustar sus acciones con base en estas dinámicas e implementar las acciones correspondientes para evitar situaciones de emergencia que puedan afectar la población beneficiaria de cada una de los servicios prestados en este momento por las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría.

Por lo anterior se presentan a continuación los escenarios de riesgo más relevantes en el Municipio de Belén de Umbría, tanto en zona urbana como rural, con el fin de conocer más detalladamente cada uno de los sectores que presentan riesgo así como el tipo de amenaza que tiene probabilidad de ocurrencia y la vulnerabilidad manifiesta del sector.

**Tabla 43.** Identificación De Escenarios De Riesgo del Municipio de Belén de Umbría

| SECTORES EXPUESTOS | AMENAZA  | VULNERABILIDAD FISICA  | RIESGO                   |
|--------------------|--|--|--------------------------|
| <b>El progreso</b> | -Cicatrices de fenómenos de remoción en masa<br>-Movimiento en masa activo<br>-Movimientos en masa inactivos<br>-Cárcavas<br>-Inadecuada entrega de aguas<br>-Inadecuado manejo de aguas de escorrentía concentradas | -Viviendas con material de construcción inadecuado mixto o de recuperación<br>-Viviendas ubicadas en taludes inestables<br>-Deterioro de las obras de manejo de escorrentía<br>-Inadecuado funcionamiento del alcantarillado | Geotécnico<br>Inundación |

|  |   |   |                         |
|--|---|---|-------------------------|
| <p><b>Sector 7 -<br/>Palmarcito bajo</b></p>                 | <p>-Zonas inestables, taludes subverticales inestables en la parte posterior de las viviendas<br/>-Cicatrices de movimiento en masa de moderada magnitud detrás de las viviendas, pendientes muy fuertes con café a pleno<br/>-Pendientes muy fuertes, cicatrices de movimientos en masa, susceptibilidad a movimientos en masa alta y muy alta y movimientos en masa activos de pequeña magnitud detrás de las viviendas</p> | <p>-Cordón de viviendas ubicadas en la base de la ladera de alta pendiente, algunas con taludes posteriores verticales y subverticales<br/>-Estructuras constructivas inadecuadas de las viviendas</p>  | <p>Geotécnico Alto</p>  |
| <p><b>Palmarcito alto</b></p>                                | <p>-Zonas inestables<br/>-Pendientes muy altas<br/>-Cicatrices de movimiento en masa de moderada magnitud y movimiento en masa activo de pequeña magnitud.<br/>-Las viviendas pueden ser inundadas por la escorrentía que se resumen en la parte alta de la ladera (nacimiento de la quebrada palmarcito)</p>   | <p>-Viviendas junto a la base y en el tope de laderas de alta pendiente, expuestas directamente (vulnerabilidad física de las viviendas alta)<br/>-Estructuras constructivas inadecuadas<br/>-Manejo inadecuado e inexistente de agua de escorrentía y de aguas lluvias provenientes de los techos de las viviendas</p> | <p>Hidrológico alto</p> |
| <p><b>Sector 8 – Cra<br/>9 y 10<br/>con Calles 3 y 4</b></p> | <p>-Zonas inestables, talud subvertical con desprendimientos de material detrás de las viviendas y de moderada magnitud, susceptibilidad a movimientos en masa alta y muy alta</p>  | <p>-Cordón de viviendas ubicadas en la parte alta del talud y en la parte baja vertical<br/>-Estructuras constructivas de las viviendas antiguas<br/>-Techos con inadecuado manejo de aguas de escorrentía</p>  | <p>Geotécnico Medio</p> |

|   |   |   |                             |
|---|---|---|-----------------------------|
| <p><b>Sector 9 – Cra 12, Casa de la Cultura</b></p>           | <p>-Zonas relativamente inestables con abundantes resumideros de agua en la parte inferior, cicatriz de movimiento en masa de moderada magnitud (detrás de la viviendas), pendientes muy fuertes, susceptibilidad a movimientos en masa moderadas y altas</p> | <p>-Viviendas ubicadas en la parte inferior del talud y en general de la ladera, alta pendiente<br/>-Estructura constructiva de las viviendas inadecuada<br/>-Techos con inadecuado manejo de agua de escorrentía y aguas lluvias</p>   | <p>Geotécnico Alto</p>      |
| <p><b>Sector 12 – Cra 13 entre Calles 3 y 5</b></p>           | <p>-Pendientes muy altas, cicatrices de movimientos en masa de magnitud en la quebrada del hospital y detrás de las viviendas<br/>-Taludes subverticales sin estabilizar<br/>-Zonas inestables en la ladera</p>   | <p>-Viviendas ubicadas en la parte baja de una ladera de alta pendiente en cuya base circula una quebrada. La vulnerabilidad física de la estructura y de las viviendas se clasifican como de alta exposición<br/>-Materiales constructivos con alto grado de deterioro</p>   | <p>Geotécnico Moderado</p>  |
| <p><b>Transversal 9 con Avenida Arenales y Carrera 10</b></p> | <p>-Inestabilidad o desplazamiento del terreno por peso de las edificaciones localizadas sobre topografía irregular.</p>  | <p>-Viviendas localizadas sobre corona de talud potencialmente inestable.<br/>-Viviendas con técnicas irregulares de construcción, además con materiales mixtos.</p>  | <p>Geotécnico Potencial</p> |
| <p><b>Sector cementerio</b></p>                               | <p>- Zonas inestables<br/>-Pendientes Altas<br/>-Movimiento en masa activo<br/>-Cicatrices de movimiento en masa<br/>-Taludes subverticales inestables</p>  | <p>-Viviendas junto a la base y en el tope de laderas de alta pendiente, expuestas directamente (vulnerabilidad física de las viviendas alta)<br/>-Estructuras constructivas inadecuadas<br/>-Manejo inadecuado e inexistente de agua de escorrentía y de aguas lluvias provenientes de los techos de las viviendas</p> | <p>Geotécnico Alto</p>      |
| <p><b>Barrio Buenos Aires – obras públicas</b></p>            | <p>-Movimientos en masa antiguos y recientes (activos); movimientos en masa activos pequeños, desplazamiento de la ladera<br/>-Fisuras en vías<br/>-Cicatrices y depósitos de movimiento en masa</p>  | <p>-Viviendas construidas sobre depósito y laderas de alta pendiente<br/>-Materiales y estructuras constructivas de mucho peso. Estructuras constructivas inadecuadas<br/>-Mal manejo de aguas de escorrentía. Viviendas compuestas con</p>   | <p>Geotécnico Alto</p>      |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | -Cicatrices muy altas superiores al 100%   | materiales en deterioro. Presencia de planta de tratamiento de aguas y tanque de almacenamiento parte alta<br>-Viviendas a media ladera de alta pendiente, expuestas directamente   |  |
| <b>Sectores 4, 5 y 6 -Palmarcito Medio</b>                | -Zonas inestables, desplazamientos del terreno, agrietamiento en la via, movimientos en masa activos<br>-Taludes verticales a subverticales inestables en la parte posterior de las viviendas<br>-Pendientes muy fuertes, cicatrices de movimientos en masa, suceptibilidad a movimientos en masa alta a muy alta  | -Cordón de viviendas ubicadas a media ladera de alta pendiente, algunas con taludes posteriores verticales a subverticales<br>-Estructura constructiva de las viviendas inadecuada y materiales constructivos con alto grado de deterioro<br>-Vias y techo con inadecuado manejo de aguas de escorrentia<br>-Depósito de escombros sobre la ladera<br>-Las viviendas del sector 5 presentan una alta vulnerabilidad física por exposición a posibles inundaciones y eventos extraordinarios por parte de la quebrada Palmarcito | Geotécnico Alto, sectores 4 y 6<br>Hidrológico Alto sector 5 |
| <b>Sector 14 – Entrada Box Couvert, Quebrada Arenales</b> | -Zonas inestables en las orillas del cauce<br>-Pendientes muy altas hacia la parte alta del cauce<br>-Cicatrices de movimientos en masa de magnitud a gran magnitud en la cuenca alta de la quebrada arenales<br>-Taludes subverticales sin estabilizar detrás de las viviendas<br>-Posibles eventos torrenciales aguas arriba del sector y canalizados por el cauce de la quebrada Arenales | -Viviendas ubicadas sobre el cauce de la quebrada arenales<br>-Estructuras constructivas en su mayoría inadecuadas<br>-Materiales constructivos con alto grado de deterioro   | Hidrológico Alto   |
| <b>Sector 15 –</b>  | -Zonas inestables<br>-Movimientos en masa activos<br>-Asentamientos en el  | -Estructuras constructivas inadecuadas de algunas viviendas<br>-Cordón de viviendas   | Geotécnico Alto a muy Alto                                   |

|  |   |   |                            |
|--|---|---|----------------------------|
| <b>Barrio Los Alpes, parque centenario (Plazuela)</b>    | terreno<br>-Taludes verticales a subverticales sin estabilizar<br>-Humedades muy altas del suelo en la parte baja de la vereda  | ubicadas en ladera de alta pendiente<br>-Vías y techos con inadecuado manejo de aguas superficiales de escorrentía y de techo   |                            |
| <b>Sector 16 – Barrio los Alpes, Cra 13 con Calle 10</b> | -Zonas potencialmente inestables<br>-Movimiento en masa antiguo<br>-Taludes verticales a subverticales sin estabilizar<br>-Humedades altas del suelo en la parte baja de la ladera, detrás de las viviendas, las cuales se encuentran recostadas directamente sobre la ladera | -Estructuras constructivas adecuadas<br>-Vías y techos con inadecuado manejo de aguas de escorrentía y de lluvias   | Geotécnico Medio a Alto    |
| <b>Sector 17 – Barrio Flor del Café</b>                  | -Zonas potencialmente inestables<br>-Movimientos de masa antiguos<br>-Taludes verticales a subverticales<br>-Humedades altas del suelo en la parte baja de la ladera  | -Estructuras constructivas adecuados<br>-Vías y techos con inadecuado manejo de aguas superficiales   | Geotécnico Medio a Alto    |
| <b>Sector 18 – Barrio 28 de Febrero</b>                  | -Zonas potencialmente inestables<br>-Taludes verticales a subverticales sin estabilizar<br>-Humedades altas del suelo en la parte baja de la ladera detrás de las viviendas las cuales se encuentran muy cerca del talud, con retiros menores de 0.05m                        | La vulnerabilidad física de las estructuras y las viviendas de estos sectores se clasifica como alta a muy alta exposición<br>-Estructuras constructivas inadecuadas<br>-Vías y techos con inadecuado manejo de aguas superficiales | Geotécnico Alto a Muy Alto |
| <b>Transversal 8, calle 2</b>                            | -Inestabilidad de la ladera por mal manejo de las aguas superficiales.  | -Viviendas localizadas sobre cabecera de drenaje intermitente.<br>-Viviendas en regular estado constructivo (en bahareque, muy antiguas).   | Geotécnico Potencial       |
| <b>Cl 2, Cras 6-7</b>                                    | -A la ocurrencia de desgarre superficiales por corte vertical de la ladera.   | -Parte posterior de las viviendas ubicadas a la base de talud intervenido.  | Geotécnico Potencial       |

|   |  |   |                         |
|---|--|---|-------------------------|
| <b>Margen derecha quebrada Arenales (salida a la vereda Cantamonos)</b> | -A deslizamientos generados por socavación lateral.  | -Viviendas localizadas sobre margen derecha, de la quebrada Arenales.   | Geotécnico Medio a Alto |
| <b>Quebrada Arenales (aguas arriba desde la canalización)</b>           | -A deslizamientos generados por socavación lateral.  | -Viviendas cerca de margen izquierda de la quebrada (Barrio Los Umbras).  | Geotécnico Bajo         |
| <b>Desembocadura a canal de la quebrada Arenaels</b>                    | -A la ocurrencia de inundaciones en la llanura aluvial.  | -Una vivienda se encuentra localizada sobre el deposito aluvio torrencial.  | Hidrológico Medio       |
| <b>Canal de la quebrada Arenales</b>                                    | -A la ocurrencia de inundaciones por avenida torrencial por taponamiento del canal. La poca capacidad hidráulica puede generar que la inundación de la viviendas se produzca atreves de las tuberías del alcantarillado.   | -Viviendas localizadas sobre el canal de la quebrada Arenales.  | Hidrológico Medio       |
| <b>VIA DE ACCESO CABECERA MUNICIPAL (Remolinos – Belén )</b>            | -A la ocurrencia de desgarres sobre el talud superior de la vía, por perdida de soporte lateral de la ladera por efecto del corte de la vía.<br>-Generación de procesos de erosión concentrada (surcos y carcavamientos) por inadecuado manejo de las aguas superficiales. | -Colapso de la calzada en diferentes sectores, los cuales han ocurrido con cierta regularidad.  | Geotécnico Medio        |
| <b>VEREDA EL SILENCIO (Sector antigua escuela)</b>                      | -El sector se encuentra amenazado a la ocurrencia de deslizamientos complejos de gran magnitud causados por las características litológicas del sector e intervención antrópica<br>-Generación de procesos de erosión concentrada  | -La vía se ha visto afectada por hundimientos de gran magnitud, e interrumpida en varias ocasiones, la escuela como causa de estos procesos tuvo que ser reubicada. | Geotécnico Alto         |
| <b>VEREDA EL SILENCIO</b>   | -Este sector se puede ver afectado por inundaciones causadas principalmente por la   | -Viviendas localizadas en inmediaciones del puente sobre las márgenes de la quebrada Chapata.   | Hidrológico             |



|  |  |   |                  |
|--|--|---|------------------|
| <b>(Sector puente sobre quebrada Chapata)</b>  | restricción hidráulica que representa el puente sobre la quebrada Chapata.   |   |                  |
| <b>VEREDA BALDELOMAR</b>                       | -Amenaza ocurrencia de deslizamientos sobre la parte superior de la ladera que hace parte de la vertiente izquierda de la quebrada Chapata. Existen cicatrices de antiguos movimientos en masa y sectores que presentan erosión concentrada y terracetos por sobrepastoreo.    | -Algunas viviendas han presentado agrietamiento, al igual que la vía  | Geotécnico Medio |
| <b>VEREDA COLUMBIA</b>                         | -A la ocurrencia de deslizamientos de gran dimensión sobre la parte alta de las laderas que hacen parte del Rio Risaralda, los cuales son potencializados por el inadecuado uso del suelo.   | -Gran cantidad de cultivos de café, a la vez que potreros se ven afectados, eventualmente algunas viviendas se encuentran cerca de las coronas de estos deslizamientos. | Geotécnico Alto  |
| <b>VEREDA PROVIDENCIA</b>                      | -Este sector se encuentra intensamente afectado por procesos de erosión concentrada y movimientos en masa, potencializados por el uso del suelo y la precipitación.  | -Viviendas y grandes áreas de cultivos de café.   | Geotécnico Alto  |
| <b>CABECERA QUEBRADA CAUCAYÁ</b>               | -Inestabilidad en la cabecera de la corriente por procesos complejos de remoción en masa, a su vez las márgenes se encuentran afectadas por procesos de socavación lateral. Por efecto del inadecuado uso del suelo este sector se encuentra afectado por erosión concentrada. | -La cabecera de la quebrada se encuentra completamente desprotegida.  | Geotécnico Alto  |
| <b>VEREDA PUENTE UMBRÍA (Quebrada Sirguía)</b> | -Ala ocurrencia a inundación o avenida torrencial por dinámica torrencial de la quebrada y/o por restricción hidráulica del puente sobre la vía principal.   | -Viviendas localizadas sobre la margen de la quebrada.  | Hidrológico      |

|   |   |   |                  |
|---|---|---|------------------|
|   | -A la ocurrencia de deslizamientos generados por socavación lateral.  |   |                  |
| <b>VEREDA PUEENTE UMBRÍA (Caserío sobre ladera, vertiente izquierda quebrada Serguía)</b> | -A la ocurrencia de movimientos en masa por inadecuada intervención de la ladera.   | -Viviendas ubicadas en la parte alta de la ladera.  | Geotérmico Alto  |
| <b>SECTOR LA PODEROSA (Hacienda la Cabaña)</b>  | -Tramo de la vía al corregimiento de Columbia afectada por procesos de erosión concentrada por inadecuado manejo de aguas superficiales.  | -El talud inferior de la vía se encuentra afectado en tres sectores, donde existen tres gaviones.   | Geotérmico Medio |
| <b>SECTOR DE LA ISLA</b>  | -Vertiente izquierda del Ríos Risaralda afectada por procesos de avanzada erosión concentrada por inadecuado uso del suelo.   | -Laderas completamente desprotegidas de vegetación protectora.  | Geotérmico Alto  |
| <b>VEREDA QUEBRADA PUMÍA</b>  | -Inestabilidad de margen derecha de la quebrada Pumía por intervención antrópica (basurero municipal)   | -Talud inferior de la vía se puede ver afectado por colapso en la banca.  | Geotérmico Bajo  |
| <b>SECTOR VENTIADEROS</b>   | -Generación de procesos de erosión concentrada por inadecuado manejo de las aguas superficiales sobre la vía e intercepción de drenajes.<br>-Deslizamiento sobre talud superior, posiblemente por infiltración de aguas de tubería de acueducto | -Banca de la vía en el talud inferior.<br>-Una vivienda fue destruida como consecuencia de este movimiento, a la vez que la vía fue taponada. | Geotérmico Medio |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Actualización del Inventario de Viviendas Localizadas en Zonas de Riesgo por Inundaciones y Fenómenos de Remoción en Masa y del Mapa de Aptitud del Suelo en la Zona Urbana del Municipio de Belén de Umbría, Departamento Risaralda. 2011.; Inventario de Viviendas en Zonas de Riesgo y Aptitud del Suelo para el Uso Urbano. Corregimiento de: Taparcal. Municipio de Belén de Umbría. 2014

La anterior matriz nos presenta los sectores que se encuentran expuestos a amenazas en el municipio de Belén de Umbría, se mencionan tanto las amenazas específicas que tienen probabilidad de ocurrencia en el territorio así como la vulnerabilidad que presenta el componente físico; la relación entre ambas variables nos permite definir el tipo de riesgo presente en cada escenario de riesgo, por ende esta matriz se convierte en un valioso insumo para la actualización de un PEC ya que define los sectores que deben ser manejados con especial atención, así como los riesgos a los cuales se debe hacer énfasis en el proceso de planificación y en las acciones a implementar para garantizar la correcta prestación de servicios públicos.

### 10.7. INVENTARIO DE EMERGENCIAS HISTÓRICAS EN BELÉN DE UMBRÍA

A continuación se realiza un resumen histórico de los eventos de emergencia o desastre más relevantes, que han ocurrido en el municipio, describiendo de forma breve las afectaciones que estos ocasionaron y su incidencia en el desarrollo y condiciones de la población. Para llevar a cabo este punto se recurrió a los integrantes más antiguos y documentos históricos de las instituciones técnicas y de respuesta del municipio (Bomberos y alcaldía municipal).

**Tabla 44.** Emergencias historias en el municipio

| EVENTO         | AÑO  | LUGAR             | OBSERVACIONES   |
|----------------|------|-------------------|---|
| DESGLIZAMIENTO | 1972 | Calle de la bomba | La vivienda queda en riesgo a causa del deslizamiento pero no se precisan causas exactas  |
|                | 2013 | Obras Publicas    | En el año 2013 se presenta inestabilidad de más de 3 edificaciones en el barrio obras publicas gracias a la inestabilidad del terreno, razón por la cual se programa su manejo como escenario de riesgo |
|                | 2014 | Sirguia           | Por fuertes lluvias durante más de 2 horas se presentan deslizamientos de tierra cerca de unas viviendas poniéndolas en riesgo también se inunda la casa de lodo por el deslizamiento de tierra         |

|                     |      |   |   |
|---------------------|------|---|---|
| <b>INUNDACIONES</b> | 1978 | Avenida umbría calle 8                                | -   |
|                     | 1989 | Estación de servicio el Carmen                        | Las aguas lluvias de los solares aledaños se represaron en la estación de servicio  |
|                     | 1989 | Carrera 10 calle 5 esquina                            | -   |
|                     | 1990 | Calle 5 carrera 12                                    | -   |
|                     | 1990 | Escuela Simón Bolívar carrera 12 con calle 5          | Las Aguas lluvias rebosan el alcantarillado e inundan el centro educativo   |
|                     | 1996 | Panadería el buen pan calle 3 -8-12                   | El evento se reportó a las 8.20 am  |
|                     | 1998 | Carrera 8 calle 9 Bis esquina de la Quebrada Arenales | El evento se reporta a las 9:50 pm  |
|                     | 2002 | Escuela Camilo Torres carrera 13 calle 9              | -   |
|                     | 2006 | Casco urbano  | La plaza principal así como lo barrios más centrales se vieron seriamente afectados por la inundación.  |
|                     | 2008 | Barrio Chamisito                                      | -   |
|                     | 2008 | Vía Cantamonos entrada por los Umbras                 | -   |
|                     | 2009 | Avenida arenales N° 11-23                             | -   |
|                     | 2010 | Sector de Trocaderos                                  | Taponamiento de alcantarillado, Represamiento de agua, Afectación de infraestructura  |
| <b>OLA DE CALOR</b> | 1997 | Zona rural  | Los efectos se presentaron en todo el departamento de Risaralda se registran los siguientes datos en pérdidas: café 20%<br>Cítricos: \$1.500.000.000, mora 577 toneladas que equivalen a \$ 577.000.000, granadilla 230 toneladas que equivalen a \$185.000 |
|                     | 2014 | Zona urbana y rural                                   | Fenómeno del niño ataca el país, se desarrollan altas temperaturas en los meses de abril y mayo se ven 85 predios afectados 29.900 matas de café 4.000 matas de plátano y otros cultivos afectados como el maíz, frijol, aguacate                           |
| <b>SISMOS</b>       | 1938 |   | Cayeron varios edificios, una persona falleció murió asfixiada. El sismo se presentó a las 9.25 pm  |
|                     | 1962 |   | Se presentó el 30 de Julio de ese año se afectó seriamente la iglesia y las   |

|                    |           |                               |  |
|--------------------|-----------|-------------------------------|--|
|                    |           |                               | escuelas el epicentro fue en Mistrató Risaralda a las 3.20 pm profundidad epicentro: 69 km                                 |
|                    | 1995      | Carrera 9, 6-08               | Se desploma techo de una vivienda se ven 3 viviendas averiadas ese año por sismos.   |
|                    | 1995      | Colinas                       | Se derrumbó parte del techo de la cocina de una casa , el evento fue reportado a las 2.45                                  |
|                    | 1995      | Urbano –rural                 | Se reporta sismo a la 1.45 pm, 3 viviendas corresponden al área rural. 3 corresponden al plan de vivienda Alto de la Cruz. |
| VENDAVALES         | 1998      | Calle 6 barrio Obras Publicas | Perdida del techo de una vivienda, inundación de la vivienda, evento reportado a las 13.40                                 |
|                    | 2000      | Barrio Vila Hermosa           | Casa destechada por el fuerte vendaval   |
|                    | 2001      | Urbanización las Gaviotas     | -  |
|                    | 2010      | Varias zonas del municipio    | -  |
|                    | 2013      | Vereda alturas                | Furete vendaval arranca toda la estructura de una vivienda dejándola inhabitable   |
| AVENIDA TORRENCIAL | 2010      | Quebrada Arenales             | Taponamiento de la red de aducción Perforaciones en la red de aducción   |
|                    | 2011      | Barrio Los Umbras             | Afectación de infraestructura  |
|                    | 2010-2011 | Sector Bomberos               | -  |
|                    | 2011      | El Campesino                  | Colapso del sistema de alcantarillado  |
|                    | 2013      | La Meseta baja                | Por fuertes lluvias se presenta avalancha de lodo que termina derribando una vivienda y ocasiona su colapso                |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en: Actualización del Inventario de Viviendas en Zonas de Riesgo, Municipio de Belén de Umbría, 2011 y en los Archivos Históricos de la Empresa de Bomberos del Municipio.; Trabajo de campo realizado en el Centro Regional de Operaciones de Emergencias. Municipio de Pereira-Risaralda.

La matriz anterior nos muestra las emergencias registradas más comunes en el municipio a lo largo de los años, se toma información de hace mucho tiempo atrás puesto que es necesario evaluar los periodos de recurrencia que presenta cada tipo de evento, esta información fue tomada del archivo histórico manejado por la empresa de Bomberos del municipio, así como del inventario de viviendas en zonas en riesgo, realizado por la Gobernación de Risaralda en el año 2011.

Con lo anterior se pueden evidenciar las amenazas que tienen mayor probabilidad de ocurrencia en el territorio: avenidas torrenciales, deslizamientos, inundaciones, vendavales e incendios forestales. Conocer esta información es de vital importancia a la hora de proponer unos lineamientos para actualizar el PEC ya que nos permite definir en qué tipo de eventos debe realizarse una planeación más fuerte con el ánimo de estar preparados y generar estrategias que minimicen el riesgo.

## 11. MATRIZ DE APLICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Con el fin de determinar los principales conflictos que se tienen al interior del municipio relacionados con la prestación de servicios públicos por parte de las Empresas Publicas Municipales de Belén de Umbría y dar solución a lo propuesto en el objetivo 2, se llevan a cabo diez (10) entrevistas que permitieran conocer la percepción de diferentes actores administrativos del municipio como lo son EPM, Alcaldía, Bomberos, y también habitantes del municipio, que por experiencia tienen conocimiento de los servicios que presta la empresa y la gestión que ha realizado, para así identificar la ejecución y manejo que se le ha dado al Plan de Emergencias y Contingencias con que cuentan las EPM desde el año 2000, materializando la evaluación ambiental estratégica dentro de un entorno social. Se presentan en el ANEXO 4 algunas de las entrevistas realizadas a la población belumbrense.

Para llevar a cabo este proceso se utiliza el método de investigación cualitativo; posteriormente para la identificación y priorización de los problemas que presenta el municipio en relación con la prestación de servicios públicos, se elabora la matriz de evaluación ambiental estratégica, con el objetivo de identificar y determinar las causas y consecuencias de las principales situaciones problemáticas actuales que no se han intervenido acertada y estratégicamente afectando así el actuar de las empresas públicas, se elaboran así mismo los arboles de problemas relacionados con los problemas detectados y sus respectivos arboles de objetivos los cuales se presentan en los ANEXOS 5 Y 6

“La Matriz de Vester es un instrumento de desarrollado para investigar las causas neurálgicas de un problema, se enumeran los problemas tangibles que se dan en una comunidad y se contrastan entre ellos asignándoles una numeración y/o puntaje”<sup>77</sup>; dicho puntaje corresponde a si hay o no hay una relación causal entre uno y otro problema. Se asigna un (0) cuando no hay ningún tipo de relación causal entre uno y otro problema, también se asigna (0) cuando se contrasta el problema consigo mismo, si hay relación causal indirecta se asigna un (1), si hay relación causal un poco fuerte se asigna un (2) y si hay relación directa muy fuerte se asigna un (3).

---

<sup>77</sup>ASOCIACIÓN COLOMBIANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA. Estructuración de proyectos bajo esquemas internacionales, 2012.

Después de realizar dicha calificación se trasladan los resultados en forma de calificaciones a un plano cartesiano que permite visualizar de acuerdo a la posición del problema si este es activo, pasivo crítico o indiferente; de esta forma se priorizan los problemas más neurálgicos para enfocarse en su manejo.

### **11.1. MATRIZ DE VESTER- LISTA DE PROBLEMAS**

Teniendo en cuenta las entrevistas realizadas, se puede concluir que los problemas más relevantes dentro de la administración y gestión que está realizando en la actualidad las empresas públicas municipales en cuanto a la prestación de servicios públicos, son:

1. Deficiencia en procesos de planificación al interior de las Empresas Públicas Municipales.
2. Insuficiente asignación de recursos económicos a las EPM para inversión en proyectos ambientales.
3. Escasos procesos de inclusión social, socialización de planes, programas y proyectos a la comunidad en torno a la gestión ambiental por parte de las Empresas Publicas Municipales.
4. Desarticulacion institucional entre diferentes entidades del municipio.
5. Desinterés de las Empresas Publicas Municipales y de otras instituciones del municipio para mantener actualizado el sistema de información.
6. Desconocimiento por parte de las diferentes entidades municipales, de la realidad del municipio y el riesgo que presenta ante posibles emergencias.
7. Escasos procesos de educacion ambiental permanentes a los diferentes actores del municipio específicamente los relacionados con la gestión del riesgo
8. Inconsistencias normativas en las EPM al no dar cumplimiento en la aplicación de la guia metodologica para la actualización de planes de Emergencias y Contingencias en empresas prestadoras de servicios publicos.



9. Desconocimiento por parte de las Empresas Públicas Municipales de estudios ambientales recientes para ser implementados en una adecuada gestión del territorio.

## 11.2. ANÁLISIS DE PROBLEMAS: MATRIZ VESTER

De acuerdo a los problemas mencionados con anterioridad se utilizan la Matriz de Vester como un instrumento metodológico, el cual permitirá determinar las causas neurálgicas de un problema en específico, así como priorizar los problemas de mayor relevancia en cuanto a la situación de estudio.

**Tabla 45.** Cruce de problemas

| PROBLEMA       | 1 | 2  | 3  | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | Activos |
|----------------|---|----|----|---|----|----|----|----|----|---------|
| 1              |   | 3  | 3  | 3 | 0  | 2  | 3  | 3  | 2  | 19      |
| 2              | 1 |    | 3  | 0 | 2  | 0  | 3  | 3  | 0  | 12      |
| 3              | 0 | 0  |    | 1 | 2  | 0  | 3  | 0  | 0  | 6       |
| 4              | 0 | 1  | 2  |   | 3  | 2  | 2  | 0  | 1  | 11      |
| 5              | 1 | 2  | 0  | 3 |    | 3  | 2  | 1  | 3  | 15      |
| 6              | 0 | 2  | 1  | 2 | 3  |    | 3  | 2  | 2  | 15      |
| 7              | 0 | 0  | 1  | 0 | 0  | 0  |    | 0  | 0  | 1       |
| 8              | 0 | 2  | 1  | 0 | 0  | 3  | 3  |    | 2  | 11      |
| 9              | 1 | 0  | 0  | 0 | 0  | 3  | 1  | 2  |    | 7       |
| <b>Pasivos</b> | 3 | 10 | 11 | 9 | 10 | 13 | 20 | 11 | 10 |         |

**Fuente:** Elaboración Propia

0 No es causa

1 Causa Débil o indirecta

2 Causa Media o medianamente directa

3 Causa Fuerte o muy directa

**Tabla 46.** Problemas activos y pasivos

| ACTIVOS | PASIVOS | PROBLEMA |
|---------|---------|----------|
| 19      | 3       | Prob. 1  |
| 12      | 10      | Prob. 2  |
| 6       | 11      | Prob. 3  |
| 11      | 9       | Prob. 4  |
| 15      | 10      | Prob. 5  |
| 15      | 13      | Prob. 6  |
| 1       | 20      | Prob. 7  |
| 11      | 11      | Prob. 8  |
| 7       | 10      | Prob. 9  |

**Fuente:** elaboración propia

- **Diagrama de Vester**

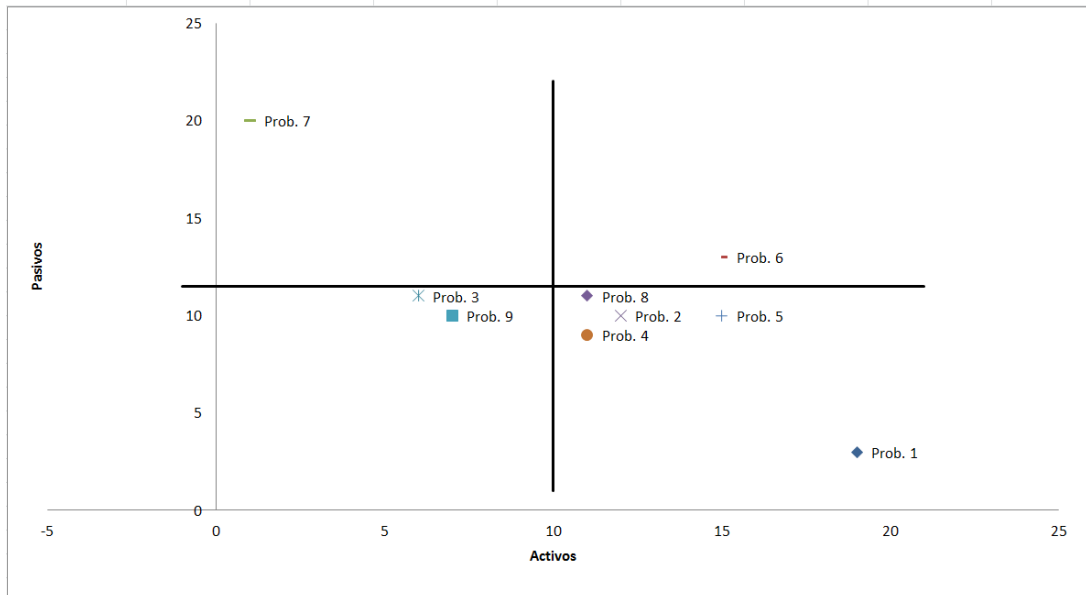
Cuadrante I (superior derecho) Problemas críticos.

Cuadrante II (superior izquierdo) Problemas pasivos.

Cuadrante III (inferior izquierdo) Problemas indiferentes.

Cuadrante IV (inferior derecho) Problemas activos.

**Gráfico 4. Diagrama de Vester**



**Fuente:** Elaboración propia

### 11.3. ANÁLISIS MATRIZ DE VESTER

Una vez identificados los problemas más relevantes relacionados con la pertinencia del plan de emergencias y contingencias en las EPM de Belén de Umbría, se procedió a realizar una priorización de problemas por medio de la matriz de Vester con el objetivo de facilitar la identificación y la determinación de las causas y consecuencias de las principales situaciones problemáticas; por medio de esta matriz se logró identificar que el factor más crítico a manejar es el Desconocimiento que presentan las personas tanto del comun como de las diferentes entidades administrativas y privadas que intervienen en el municipio de la realidad que se vive en su territorio, principalmente en cuanto al tema del riesgo al que se encuentran expuestos al momento de una emergencia.

Una vez identificados los problemas críticos, pasivos, activos e indiferentes de la situación en estudio se procede a elaborar los respectivos arboles de problemas como una herramienta para determinar las causas y consecuencias puntuales del problema más crítico identificado, seguido de la elaboración de un árbol de problemas que permita plasmar una visión más amplia del verdadero cuerpo de la situación problemática, que a su vez permita visualizar de qué forma cada uno de los problemas mencionados ejerce un impacto sobre los demás.

Los problemas que afectan directamente la situación más crítica son:

- Inconsistencias normativas en las EPM al no dar cumplimiento en la aplicación de la guía metodológica para la actualización de planes de Emergencias y Contingencias en empresas prestadoras de servicios públicos.
- Desarticulación institucional entre diferentes entidades del municipio.
- Desinterés de las Empresas Públicas Municipales y de otras instituciones del municipio para mantener actualizado el sistema de información municipal
- Insuficiente asignación de recursos económicos a las EPM para inversión en proyectos ambientales.

Teniendo en cuenta lo anterior y nuestro papel como administradores ambientales se abordarán integralmente las relaciones que existen entre unos y otros problemas para de esta manera proponer en primera medida un árbol de objetivos que permita visualizar la situación ideal frente a los efectos y causas negativas identificadas, seguido de unos lineamientos, estrategias y objetivos, que nos permitan dar medidas de acción claras y eficaces.

**CAPITULO III**  
**COMPARACION DEL ACTUAL PLAN DEL EMERGENCIAS Y**  
**CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELEN DE UMBRIA FRENTE A LA**  
**NORMATIVIDAD VIGENTE**  
**DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO 2**

Para dar cumplimiento al objetivo 2, inicialmente se realiza una revisión detallada del contenido que maneja el actual Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM, teniendo así una amplia visión de su estructura, que permita a su vez determinar los elementos o procesos que deben ser incorporados con el objetivo de dar cumplimiento a la normatividad aplicable a nivel nacional. El instrumento utilizado para lograr el análisis comparativo, es una matriz donde se contemplan aspectos relacionados con los componentes que estructuran cada una de las herramientas normativas a utilizar, en primera instancia se realiza dicha comparación entre la herramienta metodológica y el plan de Emergencias y contingencias, determinando diferencias y elementos homogéneos en ambos documentos. Posteriormente se realiza esta comparación pero a la luz de la resolución 154 de 2014 definiendo con claridad cuáles de los lineamientos y componentes de la resolución hacen parte del actual PEC, para así lograr definir que componentes deben ser incluidos, que información debe ser recopilada, analizada y levantada en campo, lo cual deberá incorporarse tras la actualización del plan que deberá ser presentado como máximo ante la Superintendencia de servicios Públicos el mes de Septiembre del presente año.

**12. MATRIZ COMPARATIVA ENTRE LA “HERRAMIENTA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO” Y EL “PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELÉN DE UMBRIA”**

**Tabla 47.** Aplicabilidad de la Herramienta Metodológica al PEC

|                    | COMPONENTE                             | HERRAMIENTA METODOLOGICA  | APLICABILIDAD EN EL P.E.C MUNICIPAL |    | PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS   |
|--------------------|--|---|-------------------------------------|----|---|
|                    |  |   | SI                                  | NO |   |
| <b>SEGUIMIENTO</b> | <b>FUNDAMENTOS CONCEPTUALES</b>        | Los conceptos principales que deben ser abordados en la formulación de planes de emergencia y contingencia deben estar relacionados con el manejo del riesgo, amenazas, vulnerabilidades, y todos aquellos términos que den una idea general de la importancia y la utilidad del plan de emergencias y contingencias.   |                                     | X  | No cuenta con la definición de conceptos fundamentales que deben ser tenidos en cuenta a la hora de formular dicho plan.                                  |
|                    | <b>DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> | Se detalla el estado actual del municipio en términos históricos, geográficos, económicos, políticos, poblacionales, educativos y ambientales; teniendo en cuenta que deben ser abordados aquellas variables que contribuyan a desarrollar los propósitos del plan. El diagnostico debe contemplar los escenarios de riesgo representativos en el municipio que deban ser intervenidos en caso de emergencia. | X                                   |    | El plan de emergencias y contingencias cuenta con un mapa de riesgo por inundación, sin embargo, no cuenta con los mapas de riesgo sísmico e hidrológico. |
|                    | <b>PRIMER MOMENTO:</b>                 | Se establece un primer momento que se desarrolla antes de presentarse una   |                                     |    | X   |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>Anterior a la Emergencia</b>                   | emergencia el cual contemplar los siguientes elementos: identificación y conocimiento de los riesgos, reducción de riesgo, riesgo residual y los planes operativos de emergencia.   |   |   | que los riesgos no están identificados para proponer seguidamente medidas de reducción del riesgo, y por ende tampoco existen planes operativos para la atención de emergencias o desastres.  |
| <b>SEGUNDO MOMENTO: Durante una emergencia.</b>   | Este momento corresponde a la reacción o respuesta inmediata para la atención oportuna de la población; se aplica todo el plan de atención de emergencias con que se cuenta a partir de presentarse un fenómeno peligroso.  | X |   | Aunque se establece un ítem sobre el tratamiento de las amenazas en relación a la vulnerabilidad y respuesta a la emergencia en el cual se estipulan algunas acciones preventivas, además de definirse una comisión técnica para el manejo de fenómenos de emergencias; no existe una estructura clara respecto al protocolo a seguir en caso de presentarse una emergencia o fenómeno peligroso. |
| <b>TERCER MOMENTO: Posterior a una emergencia</b> | Se plantea un proceso de restablecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada. Las actividades de rehabilitación y reconstrucción pretenden restaurar y mejorar las condiciones económicas y sociales de las zonas impactadas. |   | X | El presente plan solamente abarca hasta la identificación de actividades preventivas y correctivas, mas no de reconstrucción y rehabilitación   |

**Fuente:** Elaboración propia.

Al realizar un análisis comparativo entre el actual Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría, y la herramienta metodológica para la formulación de dichos planes en empresas prestadoras de servicios de acueducto, aseo y alcantarillado, se evidencian un sinnúmero de componentes que deben ser incorporados tras la formulación e implementación de esta guía, la cual está orientada hacia la construcción de Planes de emergencia y contingencia como un instrumento de planificación que contiene las determinantes ambientales estipuladas para la elaboración de estos planes y cuyo objetivo es orientar a las entidades prestadoras de servicios, en la necesidad de contar con estos instrumentos, dando cumplimiento, entre otras normas vigentes, a lo establecido en el Reglamento Técnico Sectorial.

Así mismo, se encontraron una serie de problemas ligados a la formulación de dicho Plan, el cual no es acorde a la realidad del municipio y presenta carencia de una planificación bien estructurada, que abarque la adecuada gestión ambiental al interior de la empresa como en todo el territorio; además se evidenció, la falta de propuestas o acciones que permitan generar alternativas para la prevención y atención de posibles eventos y emergencias en torno a la prestación de servicios públicos, existen inconsistencias normativas en las Empresas Publicas al no aplicar esta guía en la actualidad; finalmente se evidencia una desarticulación institucional entre las diferentes entidades del municipio, lo que imposibilita una adecuada actuación y ejecución del plan.



### 13. MATRIZ COMPARATIVA ENTRE LA “RESOLUCIÓN 154 DE 2014” Y EL “PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELÉN DE UMBRÍA”

A continuación se realiza una matriz comparativa entre la resolución 154 de 2014 y el PEC con el que cuentan actualmente las Empresas Publicas de Belén de Umbría, gracias a la fecha de publicación de la presente resolución es más que claro que muchos de los componentes no fueron incluidos en el PEC que fue elaborado por la empresa en el año 2000, año en el cual en Colombia no se tenían instrumentos tan claros y concisos que orientaran dichos procesos; en este sentido se pretende con esta matriz definir concretamente que elementos deben ser tenidos en cuenta para que la actualización del plan realmente cumpla teóricamente con lo propuesto por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico.

**Tabla 48.** Matriz comparativa entre la “resolución 154 de 2014” y el “Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría”

| COMPONENTE                         | RESOLUCION 154 DE 2014  | SIMILITUD CON EL P.E.C MUNICIPAL |    | PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS   |
|------------------------------------|---|----------------------------------|----|---|
|                                    |   | SI                               | NO |   |
| <b>PREPARACIÓN DE LA RESPUESTA</b> | La ocurrencia del evento y sus impactos sociales, económicos y ambientales.   |                                  | X  | El actual PEC realiza un acercamiento a las principales amenazas identificadas sobre el sistema de acueducto y alcantarillado frente a posibles eventos naturales como movimientos en masa y avenidas torrenciales.   |
|                                    | Los requerimientos institucionales, los recursos físicos y humanos para atender los posibles impactos causados por un evento<br>- Elaboración de inventarios.<br>- Identificación de requerimientos.<br>- Funciones mínimas del |                                  | X  | El PEC no contempla requerimientos institucionales ni recursos físicos para atender posibles eventos; sin embargo solo se presenta una descripción del sistema de acueducto y redes de alcantarillado en cuanto a las inversiones estructurales, y cobertura. |

|                                  |  |   |   |   |
|----------------------------------|--|---|---|---|
|                                  | <p>grupo, equipo o comité central de emergencias de la persona prestadora de servicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimiento de necesidad de ayuda externa.</li> <li>- Fortalecimiento de educación y capacitación.</li> </ul> |   |   |   |
|                                  | <p>Secuencia coordinada de acciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea de mando.</li> <li>- Comunicaciones.</li> <li>- Protocolo de actuaciones.</li> <li>- Formato para evaluación de daños</li> </ul>                               | X |   | Se plantean algunas medidas preventivas relacionadas con el tratamiento de las amenazas, vulnerabilidad y respuesta ante emergencias. |
|                                  | El análisis posterior al evento  | X |   | Se hace una descripción del inventario con que cuentan las empresas.  |
| <b>EJECUCIÓN DE LA RESPUESTA</b> | Convocar el grupo, equipo o comité central de emergencias por parte de la gerencia de la persona prestadora.   |   | X |   |
|                                  | Aplicar monitoreo de caudales de las fuentes abastecedoras.  |   | X | Se establece como medida preventiva el monitoreo constante de los puntos críticos.  |
|                                  | Emitir comunicados de prensa a la población sobre la situación presentada, las condiciones futuras estimadas y recomendaciones.  |   | X |   |
|                                  | En la medida en que los caudales de agua no sean suficientes para abastecer a la población de un acueducto determinado, diseñar las rutas y la periodicidad del recorrido de los vehículos que transportan el agua.                                    |   | X |   |
|                                  | Gestionar la disponibilidad de vehículos para el transporte de agua y adopción de una estrategia para el reparto de agua.  |   | X |   |
|                                  | Aplicar los mecanismos de evaluación de daños y  |   | X |   |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
|  | análisis de necesidades (formatos diseñados).   |  |   |  |
|  | Adelantar campañas de uso eficiente del agua.   |  | X |  |
|  | Desarrollar campaña para que la población tenga un manejo seguro de los recipientes donde almacenará temporalmente el agua y evitar así enfermedades asociadas. |  | X |  |
|  | Implementar programas para prevenir enfermedades relacionadas con la escasez de agua.   |  | X |  |
|  | Efectuar racionamiento de agua a la población y priorizar el abastecimiento a las escuelas y entidades de salud.  |  |   |  |
|  | Controlar la calidad del agua para consumo humano   |  | X |  |
|  | Gestionar los recursos departamentales y nacionales para el apoyo de la emergencia.   |  | X |  |
|  | Establecer alternativas de evacuación de excretas y aguas servidas en situaciones de emergencia.  |  | X |  |
|  | Implementar el mecanismo de finalización de la emergencia, a medida que los caudales regresan a la normalidad.  |  | X |  |
|  | Restablecer y normalizar el servicio de acueducto.  |  | X |  |
|  | Como se observa la respuesta pretende garantizar las condiciones de seguridad y de vida para las poblaciones afectadas durante el periodo posevento             |  | X |  |

**Fuente:** Elaboración Propia.

En la matriz anterior podemos evidenciar como la gran mayoría de elementos que deberían estar incluidos en el PEC de la Empresa no están siendo contemplados, lo cual nos lleva a determinar que más que una actualización, la empresa debe

empezar a construir un PEC renovado, que contemple las nuevas características de la empresa después de transcurridos casi 15 años de su elaboración, tiempo en el cual muchas de las condiciones de riesgo presentes en el Municipio se van tornando diferentes, así como aspectos relacionados con la administración de la empresa, que influyen directamente sobre la prestación de servicios públicos; adicionalmente en la matriz es claro como en el plan no se tiene definida una estructura clara y concreta que defina los mandos y deberes de cada una de las personas encargadas de atender una emergencia que pueda presentarse en alguno de los sistemas, y lo más importante es que el plan no está enfocado en definir una preparación de la respuesta y una ejecución de la misma sino únicamente en realizar una pequeña caracterización de los servicios prestados por la empresa y algunas de las actividades o acciones a realizar en caso de emergencias, las cuales nunca estuvieron sustentadas o definidas con base en un análisis de riesgo específico.

#### **14. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES QUE CONTEMPLA EL ACTUAL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EPM DE BELÉN DE UMBRÍA**

Para tener claridad sobre el contenido que maneja el actual Plan de Emergencias y Contingencias de las Empresas Publicas de Belén de Umbría, se describen a continuación los elementos que este contempla.

En la elaboración del actual PEC, se realizó una contextualización del municipio donde se mencionan los antecedentes de Emergencias en el sistema de acueducto y alcantarillado del municipio, seguido de su respectiva justificación y objetivos propuestos los cuales están orientados hacia el análisis de la vulnerabilidad tanto del sistema de acueducto como de alcantarillado frente a posibles emergencias y desastres, se determina el inventario de recursos físicos, humanos y logísticos con los que se cuenta para atender las emergencias; dichos objetivos están encaminados a alcanzar un objetivo general relacionado con disponer de un Plan de Emergencias y Contingencias que oriente el desarrollo de las acciones de preparación y respuesta para enfrentar probables emergencias en el sistema de acueducto y alcantarillado.

Así mismo se realiza una descripción del municipio en términos históricos, geográficos, hidrográficos y geológicos. Seguidamente se procede a realizar una descripción del sistema haciendo un avalúo de las redes de acueducto y su respectiva descripción en cuanto a unidades, cantidades y valores unitarios. Este proceso se realiza igualmente con el avalúo de redes de alcantarillado.

Por otra parte se establecen las amenazas que tienen probabilidad de ocurrencia en el territorio, calificándose así el nivel de vulnerabilidad de los sistemas, enmarcado en características como frecuencia, nivel de exposición, daños y efectos. Además, se determinan las principales amenazas del sistema a causa de fenómenos naturales las cuales se relacionan con avenidas torrenciales y movimientos en masa.

Finalmente, se define a groso modo el tratamiento de las amenazas en relación a la vulnerabilidad y respuesta de las emergencias, relacionando algunas acciones preventivas y estableciendo una serie de recomendaciones a la hora de enfrentar una emergencia y finalmente se realiza un corto inventario de recursos humanos, vehículos y equipos de telecomunicación.

Para complementar el análisis anterior, se elabora una matriz con el fin de determinar la pertinencia del Plan de Emergencias y Contingencias para su época de formulación de acuerdo a los riesgos que en el momento presentaba el municipio, los riesgos administrativos de la empresa para esta época, riesgos del sistema, y finalmente la normatividad aplicable en el momento.

**Tabla 49.** Análisis de la realidad del municipio de Belén de Umbría para la época de su formulación

| <b>RIESGOS DEL MUNICIPIO</b>   | <b>RIESGO ADMINISTRATIVO**</b>  | <b>RIESGOS EN EL SISTEMA</b>   | <b>ECONOMIA</b>   | <b>NORMATIVIDAD</b>  |
|--|---|--|---|--|
| <p>- Por antecedentes históricos se tiene conocimiento de las principales emergencias en el municipio que han estado ligados a riesgos de tipo hidrológico, especialmente los relacionados con amenazas por avenidas torrenciales; sin embargo, los riesgos existentes también corresponden a riesgos de carácter sísmico y geotécnico.</p> <p>- En el Plan de emergencias y contingencias con que cuenta actualmente las EPM únicamente se hace referencia a las zonas que presentan riesgos por inundación, sin contemplar los diagnósticos de riesgos con los que dispone el municipio,</p> | <p>- En el Plan de emergencias y contingencias se hace a groso modo un inventario de los recursos físicos de la empresa pero no se contemplan los riesgos que a nivel administrativo posee las EPM de Belén de Umbría, tampoco se hace una descripción de la planta física lo cual es indispensable para proponer sobre estas condiciones posibles estrategias para el manejo de alguna contingencia que pueda presentarse.</p> <p>- En el Plan de emergencias y contingencias no se tienen en cuenta las emergencias o contingencias que puedan presentarse en el componente</p> | <p>- En el Plan de emergencias y contingencias se incluyó una matriz para la calificación de la vulnerabilidad sobre los diferentes componentes que hacen parte del sistema de acueducto y alcantarillado del municipio, contemplando la ocurrencia de una serie de amenazas; sin embargo este plan no incluye un estudio conciso sobre las características físicas de estos componentes que puedan describir con mejor detalle las condiciones de estos sistemas en la época.</p> <p>- Por otra parte no se analizan los riesgos sobre las bocatomas de las fuentes abastecedoras del acueducto municipal, lo cual es gran importancia para generar</p> | <p>- Plan de emergencias y contingencias no contempla los elementos financieros propios de las EPM, mecanismos de financiación, ayuda externa fondos, entidades que invierten en el mantenimiento de la empresa; Información que es vital para planificar la consecución de recursos destinados a manejar cualquier tipo de emergencia o desastre.</p> <p>- El Plan de emergencias y contingencias no contempla a profundidad la dinámica económica del municipio, los cambios en el uso del suelo y los posibles riesgos que</p> | <p>- La ley 93/1998 fue la encargada de establecer en su momento el Plan nacional para la atención y prevención de desastres y de regir todas las determinantes que en materia de gestión del riesgo se tenían en el país, además se especifica que los PEC son instrumentos de gestión del riesgo y deberán acatar la normatividad que sea aplicable en su momento.</p> <p>- El PEC formulado en el año 2000 por las EPM de Belén de Umbría no incorpora dentro de su estructura los elementos que en su momento se establecieron dentro del Plan nacional con el objetivo de orientar las acciones del Estado y de la sociedad civil para la prevención y mitigación de riesgos y los preparativos para la atención y prevención de los desastres.</p> |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| <p>ni la cartografía pertinente, la cual es de total aplicabilidad para trabajar en torno a la prevención, preparación y respuesta a emergencias.</p> <p>- También se realiza una calificación de la vulnerabilidad de los diferentes componentes tanto del sistema de acueducto como de alcantarillado pero no se definen acciones claras enfocadas a prevenir y manejar estas situaciones de emergencia.</p> | <p>administrativo de la empresa, las cuales puedan afectar el correcto funcionamiento de esta y por ende generar alguna repercusión sobre la población beneficiaria del servicio o para los empleados que laboran en esta.</p> | <p>mecanismos de prevención y manejo que puedan garantizar la sostenibilidad y calidad del servicio en el tiempo.</p> <p>- No se incluyen los riesgos asociados con el sistema de Aseo municipal, siendo la EPM la empresa encargada de brindar a la población Belumbrense no solo el servicio de Acueducto y Alcantarillado sino también de Aseo por lo que deben también ser evaluados los procesos propios de este servicio y con base en estos determinar los riesgos</p> | <p>dicha intervención pueda significar sobre la prestación de cada uno de los servicios que ofrece la empresa.</p> | <p>- En el Plan de emergencias y contingencias no se realiza un acercamiento puntual sobre el conocimiento de los riesgos de origen natural y antropico, no se incorpora la prevención y reducción de los riesgos en la planificación, no se habla sobre la importancia de la socialización de la mitigación y prevención de desastres, y en términos generales no se elabora un plan entorno al cumplimiento de los objetivos del plan nacional, al no establecerse estrategias dirigidas a la reducción de riesgos, así como a dar una respuesta efectiva en caso de desastre y a propiciar una rápida recuperación post desastre.</p> |
|--|--|---|--|--|

**Fuente:** Elaboración propia

\*\* Riesgos Administrativos: Según el “Programa para el Manejo Integral de Riesgos. 2014”. Comprende los riesgos relacionados tanto con la parte operativa como con la técnica de la entidad, incluye riesgos provenientes de deficiencias en los sistemas de información, en la definición de los procesos, en la estructura de la entidad, la desarticulación entre dependencias, lo cual conduce a ineficiencias, oportunidades de corrupción e incumplimiento de los compromisos institucionales



## **CAPITULO IV ELEMENTOS DE GESTION AMBIENTAL DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO 3**

El desarrollo del presente trabajo pretende entre otros objetivos, incluir elementos de gestión ambiental en la formulación de lineamientos; a través elementos teóricos y normativos se trata de aproximar a la inclusión de los principales elementos de gestión ambiental aplicables en la formulación de lineamientos para la actualización del PEC de las EPM de Belén de Umbría.

La gestión ambiental se concibe como la administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, mediante un conjunto de pautas, técnicas y mecanismos que aseguren la puesta en práctica de una política ambiental racional y sostenida (CEPAL,1981)

### **15. LA GESTIÓN DEL RIESGO COMO PARTE DEL PROCESO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO**

Desde el inicio de la década de los años sesenta del siglo pasado comenzó a difundirse en el mundo la conciencia de la limitación de recursos disponibles para el desarrollo y en consecuencia en la actualidad el planeta está sometido a grandes presiones que tienen como consecuencias transformaciones que todavía no han sido totalmente entendidas y mucho menos resueltas. Las demandas, de la población mundial de los recursos naturales disponibles existentes casi se han triplicado en los últimos 50 años<sup>78</sup>. Por su parte, Belén de Umbría no ha sido ajeno a este proceso de globalización donde el afán de crecimiento económico desmedido, basado en actividades, algunas ilícitas otras productivas realizadas de forma irracional, llevadas a cabo por una población dispuesta a obtener a cualquier precio los estándares de vida propios del anhelado “desarrollo” sin importar los costos ecológicos, sociales o culturales de ello. Este crecimiento ha sido carente de procesos de planificación que han traído consigo la creación de condiciones inseguras de vida y el incremento del nivel de vulnerabilidad de las poblaciones, lo que ha concretado condiciones de riesgo que en el municipio se han visto representadas en riesgos de tipo geotécnico e hidrológico; producto de la intervención antrópica sobre los diferentes ecosistemas de la zona.

---

<sup>78</sup> BOHÓRQUEZ J. Desarrollo y gestión social del riesgo. En: Revista de geografía Norte Grande. Mayo, 2011. No. 48.

Por otra parte, es importante considerar e incorporar la gestión del riesgo en el desarrollo, entendiendo que al pensar en desarrollo se debe también pensar en la seguridad. La gestión del riesgo cualifica los procesos de desarrollo, permitiendo incorporar conceptos de seguridad para que sean sostenibles; por ello se está trabajando para que la reducción del riesgo de desastres sea una prioridad a través de la elaboración de guías metodológicas y su incorporación en las prácticas del ordenamiento territorial, la planificación del desarrollo y la planificación sectorial. La planificación, en un sentido amplio, es una actividad tecno-política cuyo propósito es intervenir deliberadamente en procesos de la realidad, para acelerarlos, controlarlos y orientarlos en función de una imagen futura de la estructura y funcionamiento de dichos procesos<sup>79</sup>.

Es por esto que para tratar de enfrentar las diferentes problemáticas ambientales derivadas del modelo de desarrollo actual, la gestión ambiental se enfoca en prevenir, resolver, y/o mitigar estos problemas; logrando así un desarrollo sostenible que permita al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.

Por su parte, la gestión ambiental y la gestión del desarrollo se afianzan en la medida en que los temas de riesgo estén siempre presente en el diseño de políticas, estrategias e instrumentos de desarrollo<sup>80</sup>; es así como para la formación del Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría, se propone incorporar los elementos de gestión del riesgo establecidos por las normatividad nacional los cuales han sido desarrollados en el contenido del presente trabajo por medio de metodologías dirigidas a incorporar la gestión ambiental en los procesos de desarrollo, para lo cual se plantean los siguientes elementos:

La gestión del Riesgo de Desastres. Un enfoque basado en procesos.

---

<sup>79</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Sistema de Información Ambiental de Colombia. SIAC. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

<sup>80</sup> BOHÓRQUEZ J. Desarrollo y gestión social del riesgo. 2011.

**Tabla 50.** Elementos de Gestión Ambiental en la elaboración de Planes de Emergencias y Contingencias

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p><b>Monitoreo Ambiental</b></p>    | <p>El monitoreo ambiental apunta al diagnóstico, prevención y control de deterioro o daños ambientales que frecuentemente se provocan en el ambiente, a fin de establecer sistemas de prevención y/o medios para solucionar los trastornos que estas alteraciones ocasionan afectando la economía, la salud pública y en definitiva la calidad de vida de la sociedad.</p> <p>Considerado como un instrumento esencial para la elaboración de Planes de Emergencias y Contingencias, el monitoreo ambiental comprende el seguimiento sistemático de la variación temporal y espacial de varios parámetros ambientales así como de los escenarios de riesgo. Su importancia se debe al hecho de que posibilita una evaluación constante de la gestión ambiental, dirigido a los puntos críticos que deben ser solucionados.</p>   |
| <p><b>Análisis De Riesgos</b></p>    | <p>Como instrumento de gestión ambiental, el análisis de riesgos consiste en la identificación de elementos que representen riesgos al medio ambiente físico y a la salud del hombre o de otros organismos. Son partes de un proceso de análisis de riesgo: identificación y clasificación de eventos peligrosos, a través de inspecciones, investigaciones, cuestionarios, etc. determinación de la frecuencia de ocurrencia; análisis de los efectos y daños asociados a los eventos y determinación de técnicas de control y mitigación.</p>  |
| <p><b>Recuperación Ambiental</b></p> | <p>La recuperación ambiental debe formar parte de la planificación y elaboración de un Plan de Emergencias y contingencias con el objetivo de presentar soluciones para que la condición afectada presente nuevamente condiciones de equilibrio dinámico con su entorno, con vistas de su futura utilización. El plan debe contener indicaciones que sean técnicas y económicamente viables, además de ser suficientemente flexibles como para permitir alteraciones y, principalmente, que el área tenga algunas posibilidades de uso.</p>  |
| <p><b>Medidas De Emergencia</b></p>  | <p>Un programa de medidas de emergencia integrado, deberá englobar el mayor número de áreas de trabajo de un emprendimiento, desde su formulación. Es indispensable que contenga, como mínimo, el programa de intervención, para garantizar la eficiencia y alto grado de control, en caso de ocurrencia de un accidente ambiental. Tendrá mayor alcance y por consiguiente, será más eficiente, sí también incluye: estudios de medidas preventivas, con el objetivo de minimizar daños al medio ambiente y el riesgo a los trabajadores y población vecina; programa de capacitación en prevención de riesgos y medidas de emergencia, con el objetivo de alcanzar una mayor eficiencia en caso de accidentes; programas de comunicación, con el objetivo de mantener bien informados a los funcionarios, a las comunidades vecinas, a la prensa y a órganos del gobierno.</p> |

**Fuente:** Elaboración propia, basado en Desarrollo y gestión social del riesgo. 2011.

Como se evidenció en los capítulos anteriores, las condiciones de riesgo presente hoy día sobre los sistemas para la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo ha sido producto de la intervención del hombre sobre el componente biofísico lo que ha generado procesos de degradación ambiental que han intensificado la ocurrencia de amenazas y condiciones de vulnerabilidad tanto de la infraestructura como de la población, surgiendo entonces la necesidad de aplicar procesos de conocimiento, reducción y manejo de los riesgos, que permitan realizar una adecuada gestión del riesgo en el territorio y así mismo estar preparados ante la ocurrencia de cualquier tipo de evento que puedan poner en peligro en este caso en particular, la prestación de servicios públicos; por esto como finalidad del presente estudio se plantea la formulación de lineamientos que orienten las acciones de respuesta frente a posibles emergencias y contingencias.

**CAPITULO V.**  
**LINEAMIENTOS PARA LA ACTUALIZACION DEL PLAN DE EMERGENCIAS Y**  
**CONTINGENCIAS DE LAS EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES DE BELEN**  
**DE UMBRIA CON BASE EN LA RESOLUCION 154 DE 2014.**  
**DESARROLLO METODOLOGICO DEL OBJETIVO GENERAL**

Los lineamientos propuestos a continuación, se elaboran con el objetivo de realizar un aporte a la actualización del Plan de emergencias y contingencias de las empresas públicas municipales de Belén de Umbría, garantizando de esta forma un Plan enmarcado en los principios de la gestión de riesgo, ya que teniendo en cuenta los innumerables retos que asumen las empresas tanto del sector privado como público cuyo fin es el de prestar un servicio de calidad a la comunidad, se debe contar con una Herramienta de gestión que oriente la toma de decisiones determinando así el correcto funcionamiento institucional; para lo anterior se determinan 4 líneas bases bajo las cuales se formulan una serie de estrategias dirigidas inicialmente a entender y conocer el riesgo presente en el territorio, dotando y empoderando no solo a las instituciones sino a la comunidad en general de elementos de juicio para determinar, que hacer, como manejar, intervenir, reducir, mitigar los escenarios y situaciones de riesgo que los rodean. En segunda medida es importante adoptar una posición de prevención y reducción de dichos escenarios, para así orientar las acciones de intervención correctiva en las condiciones existentes de vulnerabilidad y amenaza, evitando nuevas situaciones de riesgo, y la agudización de posibles eventos de emergencia.

Por otra parte se propone una línea de actuación enmarcada en el manejo de la emergencia una vez materializado el riesgo, dicha línea está orientada principalmente a lograr una planificación efectiva de la organización que lo oriente a dar respuestas acertadas y oportunas una vez presentada la contingencia específica; en este sentido orientando la puesta en marcha de la rehabilitación y reconstrucción de las condiciones biofísicas, socioeconómicas y culturales bajo criterios de seguridad y desarrollo sostenible para que las emergencias no dejen impactos y secuelas de gran trascendencia en la comunidad.

Por último se pretende que el PEC contemple un componente participativo muy claro, en donde la comunidad, aporte, participe, exponga y articule con la empresa prestadora de servicios sus conocimientos, percepciones y sensaciones, logrando de esta forma establecer una relación de cooperación que beneficie el proceso de gestión del riesgo en pro de lograr mejores estándares de desarrollo local.

**Misión.** Definir unos lineamientos pertinentes que orienten el proceso de actualización del PEC de las EPM, considerando estos como las directrices que definirán la inclusión de la gestión ambiental en el ejercicio de la prestación de servicios públicos municipales, fomentando los procesos de conocimiento, reducción y manejo del riesgo, para garantizar así el desarrollo armónico entre la sociedad y su territorio, también el adecuado ejercicio de las instituciones cuyo campo de acción está directamente relacionado con el bienestar de la comunidad.

**Visión.** Garantizar la elaboración de un PEC acorde con los parámetros establecidos por la normatividad Colombiana, logrando en este sentido que se incluya la gestión del riesgo como enfoque orientador para la adecuada prestación de servicios públicos de las EPM de Belén de Umbría.

**Objetivo.** Proponer las directrices más pertinentes a tener en cuenta al momento de realizar la actualización del PEC de las EPM, garantizando la inclusión de la variable ambiental en dicho plan así como los principios relacionados con la gestión del riesgo.

### **Propósitos**

- Acatar los requerimientos normativos que establece la superintendencia de servicios públicos para las empresas prestadoras de servicios en cuanto a los componentes que debe contemplar un Plan de Emergencias y Contingencias.
- Dotar tanto a la empresa prestadora de servicios públicos como a la comunidad directamente vinculada de herramientas que orienten la toma de decisiones
- Incluir dentro de la actualización del plan, los elementos de gestión del riesgo que establece la ley 1523 en Colombia.

### **Principios**

- El Plan de Emergencias y Contingencias deberá ser flexible a los cambios de los escenarios de riesgo, mejorando el conocimiento de los

mismos y adecuándose a las diferentes circunstancias institucionales y sociales.

- El Plan de Emergencias y Contingencias deberá ser participativo para establecer acuerdos entre los actores sociales y administrativos municipales, en términos de compromisos y alcances, que garanticen la adecuada elaboración y ejecución del Plan de Emergencias y Contingencias.
- Crear mecanismos que desde el conocimiento de la gestión del riesgo, faciliten la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias, su periodicidad y alcances pertinentes.
- El accionar del Plan de Emergencias y Contingencias deberá estar basado en las realidades del municipio, considerando capacidades y vulnerabilidades, con medidas factibles de aplicación.
- Para lograr la adecuada atención de emergencias es condición fundamental garantizar la aplicación del Plan de emergencias y Contingencias como instrumento de control, el buen funcionamiento institucional, y la coordinación interinstitucional.
- El Plan de Emergencias y Contingencias debe ser claro, conciso y completo; además, una guía de acción con especificación de algunos detalles importantes y operaciones y debe actualizarse cada vez que los recursos, la capacitación del personal y la vulnerabilidad del sistema varíen.

## 16. LINEAMIENTO Nº 1: CONOCIMIENTO

El Plan de emergencias y contingencias de las EPM de Belén de Umbría debe estar fundamentado en la definición precisa de las condiciones locales de riesgo, por lo que el conocimiento de los escenarios de riesgo, de las condiciones de vulnerabilidad del territorio y las condiciones de amenaza que tienen probabilidad de ocurrencia son de especial importancia para definir un PEC aplicable y pertinente; así mismo, se requiere efectuar un ejercicio de planeación prospectiva describiendo los posibles escenarios de riesgo para soportar los proyectos de reducción y los planes operativos de emergencia.

Dicha planeación tiene como objetivo prever la situación y con base en ella planificar medidas de acción para el momento anterior a una emergencia, para tal fin se parte del criterio de que un riesgo significa la posibilidad de que se presente un desastre en el futuro, y que con los avances de la actualidad se puede actuar para reducir los posibles impactos a niveles que puedan ser absorbidos por una comunidad, sin que se afecten de forma severa sus condiciones de vida. Es así, como bajo esta concepción se abandona la visión del desastre como un fenómeno natural de carácter inevitable, recurrente, y difícil de predecir<sup>81</sup>.

**Tabla 51.** Lineamiento 1

|                              |   |                       |
|------------------------------|---|-----------------------|
| <b>PROCESO</b>               | Conocimiento del riesgo   |                       |
| <b>LINEA</b>                 | El conocimiento como parte del proceso de gestión del riesgo.   |                       |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>      | Incluir dentro de la actualización del PEC de las EPM de Belén de Umbría, un componente previo a la emergencia basado en el conocimiento de los riesgos, el cual otorgue herramientas de gestión tanto a nivel institucional como particular. |                       |
| <b>OBEJTIVOS ESPECIFICOS</b> | <b>ACCIONES</b>   | <b>RESPONSABLES</b>   |
|                              | Determinar en el PEC un componente basado en el análisis del riesgo, que contemple los criterios mínimos establecidos por la Superintendencia de Servicios Públicos.  | EPM, Alcaldía         |
|                              | Identificación de las principales amenazas que tienen probabilidad de ocurrencia sobre cada uno de los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo en la zona urbana del municipio.                                       | Alcaldía, CARDER, EPM |

<sup>81</sup>VICEMINISTERIO DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO. Herramienta Metodológica Para La Formulación de Planes de Emergencia y Contingencia en los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. Colombia, 2007



| <b>OBEJTIVOS ESPECIFICOS</b>   | <b>ACCIONES</b>  | <b>RESPONSABLE</b>   |
|--|--|----------------------|
| <p>Identificar y analizar las condiciones de riesgo asociadas a prestación de servicios públicos de acueducto alcantarillado y aseo del municipio de Belén de Umbría</p> | <p>Evaluación de la vulnerabilidad que presentan los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Belén de Umbría frente a las amenazas con mayor probabilidad de ocurrencia (eventos torrenciales, fenómenos de remoción en masa y sismicidad).</p>        | <p>EPM</p>           |
|  | <p>Desarrollo de un estudio minucioso relacionado con las principales amenazas antrópico- tecnológicas que pueden afectar la prestación de servicios públicos en el municipio.</p>   | <p>EPM, CARDER</p>   |
|  | <p>Establecer en el PEC los riesgos identificados como mitigables y no sobre la infraestructura dispuesta para la prestación de servicios públicos, definiendo acciones para su manejo y control</p>   | <p>EPM</p>           |
|  | <p>Elaborar un estudio de vulnerabilidad sísmica de las diferentes estructuras de concreto que conforman el sistema de acueducto y alcantarillado y aseo a la luz de la normatividad ambiental aplicable.</p>  | <p>EPM, Alcaldia</p> |
| <p>Desarrollar acciones que permitan monitorear las condiciones de riesgo identificadas sobre los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.</p>                      | <p>Modelar dentro de las EPM un sistema de información institucional de gestión del riesgo, que se actualice constantemente de acuerdo a las dinámicas de los escenarios de riesgo identificados en el municipio.</p>  | <p>EPM</p>           |
|  | <p>Definir un comité dentro de las Empresas Publicas encargado de realizar actividades de seguimiento y monitoreo a los puntos críticos definidos en los estudios con que cuenta la empresa sobre el análisis de riesgo en los sistemas para la prestación de servicios.</p> | <p>EPM</p>           |
|  | <p>Describir los sistemas que la EPM posee para el control de la calidad, cantidad y continuidad del servicio que presta, tales como laboratorios</p>  | <p><b>EPM</b></p>    |
|  | <p>Definir el sistema que dará las alarmas frente a cada amenaza y el medio de</p>   | <p><b>EPM</b></p>    |

| OBEJTIVOS ESPECIFICOS   | ACCIONES  | RESPONSABLES                              |
|---|---|---|
|   | comunicación para transmitir dichas alarmas al personal de la institución   |   |
|   | Identificar las posibles contingencias que se pueden presentar sobre los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio y definir las acciones para responder de forma adecuada a dichas situaciones.   | EPM                                       |
|   | El PEC debe contar a su vez con un plan operativo de emergencias específico para cada riesgo donde se definan los procedimientos e información necesaria para preparar, movilizar y utilizar los recursos disponibles de las EPM.   | EPM, Bomberos, Policía, Defensa civil.    |
|   | Fortalecer y consolidar los manuales y procedimientos elaborados con el fin de realizar seguimiento a las acciones relacionadas con la prestación de servicios públicos para garantizar la eficacia y eficiencia de cada uno de los procesos llevados a cabo por las EPM. | EPM                                       |
|   | Definir indicadores de seguimiento desde las EPM que reflejen el avance físico de los procesos de reducción del riesgo manejados a través de las medidas estructurales propuestas en los diferentes estudios de vulnerabilidad.   | EPM                                       |
|   | Socialización de los Planes de Emergencias y Contingencias institucionales del municipio como Bomberos, Policía, EPM, Instituciones Educativas, Defensa civil con la comunidad Belumbrense.   | Instituciones del orden Público y Privado |
| Generar mecanismos de comunicación del riesgo que involucre a todos los entes municipales | Contemplar dentro del PEC de las EPM el inventario de viviendas ubicadas en zona de riesgo, elaborado por la CARDER como herramienta para la toma de decisiones.  | CARDER, Gobernación de Risaralda, EPM.    |
|   | Actualización constante del PEC de las EPM de Belén de Umbría, de acuerdo al cambio y evolución en los escenarios de riesgo y a la normatividad aplicable.  | EPM                                       |

| OBEJTIVOS ESPECIFICOS   | ACCIONES  | RESPONSABLES                             |
|---|---|--|
| (Alcaldía, bomberos, EPM, policía, instituciones educativas, gremios comerciales, hospitales, entre otros) para lograr acciones oportunas en torno al desarrollo local. | Fomentar desde las instituciones educativas (Nuestra Señora del Rosario y Juan Hurtado), la consolidación de líneas de investigación y formación sobre la gestión del riesgo local.   | Instituciones Educativas, EPM, Alcaldía. |
|   | Definir en el PEC programas de capacitación orientados a la comunidad urbana y rural a fin de conocer la dinámica de las fuentes abastecedoras de agua del municipio (Santa Emilia, Sandia, Guarne) y desarrollar estrategias para su preservación y cuidado.   | EPM, CARDER, Alcaldía                    |
|   | Adquirir por las EPM equipos que permitan la comunicación permanente entre el personal que evalúa en campo los efectos de las emergencias, sobre la prestación de los servicios y el Comité Central definido por la empresa.  | EPM                                      |
|   | Desarrollar procesos de comunicación con la comunidad asentada en las zonas donde se presenta conflicto por uso del suelo, especialmente en las bocatomas y zonas por donde se extiende la aducción del sistema de acueducto (Santa Emilia, Sandia y Guarne) para acordar con estos, cambios en las prácticas agrícolas que benefician la sostenibilidad en la prestación del servicio. | Comunidad, EPM, CARDER                   |
|   | Fomentar procesos de capacitación tanto a operarios de las EPM como a organismos de atención de emergencias y desastres en el municipio de Belén de Umbría para fortalecer la capacidad de respuesta.   | EPM, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil. |
|   | Establecer la necesidad de capacitación en atención de emergencias al personal que participará en su atención, en temas como evaluación de daños, primeros auxilios, y manejo de equipos de comunicación.   | EPM, Alcaldía, CMGR                      |

| OBEJTIVOS ESPECIFICOS  | ACCIONES   | RESPONSABLES |
|--|--|--------------|
| Identificar y caracterizar los escenarios de riesgo sobre los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Belén de Umbria. | Las EPM deben identificar los principales escenarios de riesgo tanto de la zona urbana como rural, haciendo especial énfasis en las cuencas abastecedoras del acueducto municipal (Santa Emilia, Guarne y Sandía). | EPM          |
|  | Diseñar estrategias para la estimación de pérdidas y daños ocasionados por la ocurrencia de emergencias sobre los sistemas de prestación de servicios.   | EPM          |
|  | Después de identificar los escenarios de riesgo, determinar cuáles de estos son mitigables y no mitigables, para definir las acciones de reducción del riesgo pertinentes.   | EPM          |
|  | Determinar con especial importancia los escenarios de riesgo relacionados con la prestación del servicio de aseo en el área no solo urbana sino también rural  | EPM          |

**Fuente:** Elaboración propia

## 17 LINEAMIENTO Nº 2: REDUCCIÓN

Los Planes de Emergencias y Contingencias son herramientas necesarias para realizar una adecuada gestión del riesgo en el territorio, por ello deben contar con procesos a través de los cuales se incorpore la gestión del riesgo en la planificación del territorio, para así intervenir las condiciones actuales de riesgo (intervención correctiva) y futuras (intervención prospectiva) en los sistemas de acueducto, aseo y alcantarillado municipal. Estas medidas no solo ayudarán a la prevención de desastres, sino también a la protección financiera para reponer el valor económico de las pérdidas. Integrando procesos educativos a través del reconocimiento de escenarios de riesgo, como problemas sociales contextualizados en el modelo de desarrollo local.

**Tabla 52.** Lineamiento 2

|                |  |
|----------------|--|
| <b>PROCESO</b> | Reducción del riesgo   |
| <b>LINEA</b>   | La reducción del riesgo como instrumento de acción para lograr las metas de cobertura, calidad y |

|   |   |                                  |
|---|---|----------------------------------|
|   | continuidad en la prestación de servicios   |                                  |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>   | Incorporar en el Plan de Emergencias y Contingencias procesos de gestión del riesgo para prevenir y disminuir las condiciones de riesgo existentes en el sistema de acueducto, alcantarillado y aseo municipal  |                                  |
| <b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>  | <b>ACCIONES</b>   | <b>RESPONSABLE</b>               |
| Definir en el Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría, medidas de intervención correctiva para manejar el riesgo existente en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio. | Estipular en el PEC, el diseño y especificación de medidas de intervención para corregir los riesgos existentes en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo; además de contemplar la.   | EPM, Alcaldía, Gobernación, CMGR |
|   | Inversión en algunos componentes de la infraestructura de servicios públicos que presentan deterioros, principalmente la ampliación de la planta de tratamiento, optimización de las redes de recolección del sistema de alcantarillado y las redes de distribución, construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales, para asegurar la prestación adecuada de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. | EPM                              |
|   | Definir claramente las obras estructurales pertinentes en la línea de conducción del acueducto municipal (zona urbana y rural), encaminadas a reducir la vulnerabilidad física del sistema.   | EPM, Alcaldía, CMGR              |
|   | Definir medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad social de la comunidad Belumbrense.   | EPM, Alcaldía, Gobernación       |
|   | Diseñar obras estructurales aplicables al sistema de alcantarillado urbano de Belén de Umbría para reducir la vulnerabilidad de este frente a fenómenos como avenidas torrenciales,   | EPM, Alcaldía                    |

| OBJETIVO ESPECIFICO  | ACCIONES  | RESPONSABLE           |
|--|---|-----------------------|
|  | movimientos de remoción en masa y sismicidad.   |                       |
|  | Establecer en el PEC de las Empresas públicas un programa para el control de pérdidas en el sistema de acueducto municipal.   | EPM,                  |
|  |   |                       |
| Definir en el Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM de Belén de Umbría, medidas de intervención prospectivas para | Articular los procesos de ocupación y expansión del Municipio con el plan de Emergencias y contingencias de las EPM, garantizando la armonía  | EPM, CARDER, Alcaldía |
|  | Generar procesos de planificación ambiental sostenible articulados con las políticas de desarrollo del Municipio de Belén de Umbría para garantizar que no se configuren nuevos escenarios de riesgo.                     | CARDER, EPM Alcaldía. |
|  | Proponer dentro del PEC estrategias que permitan hacer seguimiento y control a los procesos constructivos que se adelanten en el Municipio para que estos estén acordes a la distribución de los servicios públicos.      | EPM ,Alcaldía         |
|  | Tramitar con CARDER, la concesión de aguas para la bocatoma de la estrella, fuente de contingencia para el sistema de Santa Emilia para tener una fuente alterna en caso de que la bocatoma el cofre disminuya su caudal. | CARDER,EPM            |
|  | Articular el Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM con el Plan básico de ordenamiento territorial municipal con el objetivo de establecer normas de ocupación que contemplen                                     | EPM, CMGR, Alcaldía   |

| <b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>   | <b>ACCIONES</b>  | <b>RESPONSABLE</b>              |
|--|--|---------------------------------|
| manejar el riesgo existente en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio. | criterios que garanticen la adecuada planificación del territorio entono a la prestación de servicios públicos domiciliarios en el área urbana y rural.  |                                 |
|  | Contar con la asistencia técnica permanente por parte de las EPM en el área urbana y rural del municipio para realizar el mantenimiento preventivo cada uno de los componentes que hacen parte de la red de acueducto y alcantarillado a fin de evitar posibles daños o emergencias. | EPM                             |
|  | Programar desde las EPM simulacros en conjunto con otros actores institucionales que orienten a la comunidad sobre las medidas a implementar en caso de presentarse emergencias relacionadas con la prestación de servicios públicos   | EPM, Alcaldía, CMGR, Bomberos   |
|  | Definir paralelamente a la actualización del PEC el Personal técnico capacitado para evaluar la pertinencia de cada una de las acciones propuestas para reducir el riesgo en cuanto a medidas estructurales y no estructurales.  | EPM, Alcaldía, Gobernación      |
|  | Priorizar en el PEC, la inversión en obras estructurales relacionadas con la reducción del riesgo en el sistema de alcantarillado municipal.   | EPM                             |
|  | Integrar el PEC con los POMCAS y Plan de Desarrollo Municipal con el objetivo de establecer un desarrollo armónico y sostenible en el tiempo.  | Alcaldía Municipal, CARDER, EPM |
|  | El PEC deberá contar con un plan operativo de emergencias  | EPM, CARDER, Alcaldía+          |

| OBJETIVO ESPECIFICO | ACCIONES   | RESPONSABLE  |
|---------------------|--|--|
|                     | específico para cada riesgo, donde se definen los procedimientos e información necesaria para preparar, movilizar y utilizar los recursos disponibles de las EPM en forma eficiente frente a la emergencia.  |  |
|                     | Desarrollar estrategias entre diferentes actores municipales orientadas a manejar la expansión de la frontera agrícola, principalmente en la parte alta de las cuencas abastecedoras del acueducto municipal.  | EPM, Alcaldía Municipal, comité de Cafeteros, CARDER |
|                     | Es necesario que las EPM de Belén de Umbría contemplen medidas para reducir la degradación ambiental en las cuencas abastecedoras (Santa Emilia,Guarne,Sandia.)<br>Garantizando así la calidad y sostenibilidad del recurso.                             | EPM,   |
|                     | Incluir en el PEC la necesidad de crear sistemas de alerta temprana para los componentes que conforman la planta física dispuesta para la prestación de servicios públicos municipales con especial énfasis en la planta de tratamiento de agua potable. | EPM, Alcaldía, CMGR                                  |
|                     | Contemplar en el PEC una fuente alterna de abastecimiento de agua en caso de presentarse alguna contingencia que pueda limitar la disponibilidad del recurso para la población, reduciendo así la probabilidad de escases de agua.                       | EPM  |
|                     | Presupuestar una gestión económica que permita efectuar las posibles inversiones en la reconstrucción de la  | EPM, Bomberos  |



| OBJETIVO ESPECIFICO  | ACCIONES  | RESPONSABLE                |
|--|---|----------------------------|
| Contemplar en el Plan de Emergencias y Continencias de las EPM de Belén de Umbría medidas de protección financiera que permitan manejar situaciones de emergencia de forma oportuna y eficiente. | infraestructura con criterio de reducción de riesgos, que conlleve a la revitalización del sector de servicios públicos en el municipio de Belén de Umbría.   |                            |
|  | Establecer en el PEC las fuentes de financiación para proyectos de Inversión en la reconstrucción y rehabilitación de los sistemas en caso de presentarse una emergencia que pueda afectar en alguna medida su funcionamiento.  | EPM, Alcaldía, Gobernación |
|  | Incluir en la actualización del PEC un componente de Riesgo residual que contemple los mecanismos para transferir el riesgo mediante bonos, seguros y fondos de reserva, en caso que este no pueda ser reducido en su totalidad por las instituciones que hacen presencia en el municipio de Belén de Umbría. | EPM, Alcaldía, CMGR        |
|  | Incluir en el plan general estratégico de inversiones los rubros relacionados con la inversión en el mejoramiento de los diferentes componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo para así prevenir o mitigar los riesgos asociados.  | EPM                        |

**Fuente:** Elaboración propia

### 18. LINEAMIENTO N° 3: MANEJO

El manejo de desastres se constituye en un componente de la gestión del riesgo enfocada no solo a atender el evento en sí mismo, sino además a brindar las condiciones para que pueda existir una preparación previa, eficiente que involucre todos los componentes y actores necesarios, así mismo la reconstrucción de las

condiciones dignas de vida hace parte de realizar una adecuada gestión del riesgo presentando un acompañamiento continuo a la población, bienes, infraestructura y demás elementos involucrados. Para las empresas públicas municipales de Belén de Umbría, manejar el riesgo además implica dar una respuesta pronta que garantice los menores efectos negativos sobre la población belumbrense a la cual se le presta el servicio, garantizando así su bienestar y la suplencia de sus necesidades básicas en términos de los servicios públicos; por lo anterior es de especial importancia que las EPM a la hora de actualizar su Plan de Emergencias y Contingencias maneje claramente este componente para que garantice la correcta formulación de acciones y actividades dirigidas al manejo del desastre en todas sus etapas.

**Tabla 53.** Lineamiento 3

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| <b>PROCESO</b>  | Manejo del Riesgo   |                     |
| <b>LINEA</b>  | El manejo de desastre en la gestión del riesgo , una labor desarrollada antes durante y después de la emergencia  |                     |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>   | Establecer en el PEC los criterios de actuación para el manejo adecuado del desastre, así como de la preparación, respuesta y recuperación post desastre restableciendo las condiciones aceptables y sostenibles de vida en el municipio. |                     |
| <b>OBEJTIVOS ESPECIFICOS</b>  | <b>ESTRATEGIA</b>   | <b>RESPONSABLE</b>  |
| Definir estrategias para que las EPM a través del Plan de Emergencias y Continencias estén. | Habilitar un sistema de alerta temprana para dar una oportuna respuesta en caso de presentarse cualquier tipo de emergencia.  | EPM, Alcaldía, CMGR |
|   | Ejecutar acciones en respuesta a situaciones de desastre con el propósito de optimizar la atención a la población y la restitución de los servicios esenciales prestados por las empresas públicas del municipio.                         | EPM, CMGR           |
|   | Definir en el PEC una línea de mando que establezca quien encabeza y coordina la atención de emergencias, en una estructura piramidal donde se  | EPM                 |

| <b>OBEJTIVOS ESPECIFICOS</b>   | <b>ESTRATEGIA</b>   | <b>RESPONSABLE</b>         |
|--|---|----------------------------|
| preparadas para dar respuesta oportuna a cualquier situación de emergencia | defina la función de cada una de las personas que participa en la atención.   |                            |
|  | Realizar un inventario de los equipos y recursos con los cuales cuentan las EPM para atender a cualquier situación de emergencia relacionada con la prestación de servicios públicos domiciliarios.   | EPM                        |
|  | Definir en el PEC los requerimientos esenciales para atender oportuna y eficientemente las posibles contingencias y emergencias que puedan presentarse.   | EPM                        |
|  | La actualización del PEC deberá contener un organigrama para la atención de emergencia, discriminando el rol de cada una de las personas que participarían en ésta dependiendo el tipo de evento.   | EPM, Alcaldía, Gobernación |
|  | Incluir en el PEC la periodicidad de los inventarios para determinar, vehículos, personal, insumos, instrumentos técnicos y sistemas de alerta habilitados para enfrentar la emergencia.  | EPM, Alcaldía, Gobernación |
|  | Garantizar que el comité municipal de gestión del riesgo esté involucrado permanentemente en todos los procesos de gestión del riesgo adelantados en Belén de Umbría.   | EPM, Alcaldía, CMGR        |
|  | Velar por que las EPM en conjunto con la administración municipal definan las acciones a implementar en caso de emergencia, que permitan restituir en el menor tiempo posible las líneas vitales del municipio a fin evitar perturbaciones a la | EPM, Alcaldía              |

|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
|  | comunidad.  |                                 |
|  | Definir por parte de las EPM mecanismos alternos en caso de presentarse cualquier tipo de perturbación sobre los sistemas destinados para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, que garanticen la continuidad y calidad del servicio. | EPM                             |
|  |   |                                 |
| <p>Establecer en el PEC la ejecución de la respuesta ante las emergencias que se presenten, definiendo acciones para la recuperación y rehabilitación que permita generar condiciones favorables de vida</p> | Tener claramente definido por parte de las EPM un protocolo de actuación para cada uno de los eventos desastrosos que se puedan presentar principalmente en los relacionados con avenidas torrenciales, fenómenos de remoción en masa y eventos sísmicos.           | EPM, Alcaldía                   |
|  | Incluir en el PEC acciones de reconstrucción de la zona o infraestructura afectada por un evento, dirigidas a evitar que se construyan de nuevo escenarios de riesgo que comprometa la estabilidad de alguno de los sistemas que hacen parte de las EPM.            | EPM                             |
|  | Formular mecanismos para la evaluación de respuestas ante emergencias que permitan implementar procesos de mejoramiento continuo al interior de las EPM   | EPM,Alcaldia, Policia, Bomberos |
|  | Identificar con la comunidad las áreas críticas que deben ser reconstruidas tras la ocurrencia de una emergencia.   | EPM, Comunidad                  |

| OBEJTIVOS ESPECIFICOS | ESTRATEGIA   | RESPONSABLE   |
|-----------------------|--|---------------|
|                       | Designar un fondo institucional en las EPM que tenga como propósito gestionar ayuda humanitaria en caso de que sea necesario.  | EPM           |
|                       | Definir en el PEC la realización de un análisis post evento que evalúe los efectos negativos ocasionados sobre la población, infraestructura y la calidad de vida en el municipio.   | EPM           |
|                       | Contemplar la necesidad de diseñar y actualizar formatos por parte de las EPM para evaluación de daños y análisis de necesidades de la población que ha sufrido algún tipo de alteración o perturbación con la prestación de servicios públicos domiciliarios. | EPM, Bomberos |
|                       | Definir claramente las figuras administrativas que deben ser tenidas en cuenta a la hora de un desastre (Urgencia Manifiesta, Emergencia Sanitaria, Declaratorias De Desastre Y Calamidad Pública).  | EPM, CMGR     |

**Fuente:** Elaboración propia

#### **19. LINEAMIENTO N° 4: PARTICIPACION**

Para mejorar la respuesta frente a posibles eventos que puedan ocasionarse sobre la prestación de servicios públicos en el municipio de Belén de Umbría, el Plan de Emergencias y contingencias de las EPM debe considerar la necesidad de involucrar desde los altos niveles directivos hasta las comunidades; en este proceso, se deben definir cuáles son las responsabilidades y cuáles los procedimientos de los actores para la actuación frente a una emergencia.

La mayor eficiencia en el manejo de una emergencia o contingencia ciertamente se logrará con niveles de funcionalidad y coordinación de todos los actores que

intervienen; por esto, es fundamental articular la gestión entre entidades e instituciones que intervienen y hacen parte del comité municipal de gestión del riesgo, como también a la comunidad, para que se logre un trabajo conjunto que permita beneficiar a todas las partes, cumplir con los requerimientos legales establecidos y realizar una adecuada gestión ambiental del territorio orientada a la prestación de servicios públicos municipales.

**Tabla 54.** Lineamiento 4

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>PRCESO</b>  | Participación  |   |
| <b>LINEA</b>   | Articulación entre la acción social y la gestión del riesgo como parte del proceso de mejora continua en la prestación de servicios públicos domiciliarios.  |   |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>  | Promover la participación y el empoderamiento comunitario en los procesos de planificación y desarrollo del Plan de Emergencias y contingencias de las Empresas Públicas municipales de Belén de Umbría.             |   |
| <b>OBEJTIVOS ESPECIFICOS</b>   | <b>ACCIONES</b>  | <b>RESPONSABLE</b>                            |
| Incorporar en Plan de Emergencias y Continencias de las EPM de Belén de Umbría, procesos institucionales y de formación comunitaria sobre la gestión del riesgo. | Integración del PEC de las Empresas públicas con los planes institucionales del municipio, Bomberos, Policia Nacional, Defensa Civil, Instituciones educativas y comité municipal de gestión del riesgo.             | Instituciones municipales públicas y privadas |
|  | Contemplan en el PEC procesos de participacion ciudadana con la comunidad Belumbrense para generar debates entorno a las condiciones en las qe se encuentran los sistemas para la prestacion de servicios publicos . | EPM, Comunidad en general                     |
|  | Promover la conformación de veedurias ciudadanas que vigilen el desarrollo de las obras ejecutadas por las EPM que tienen una relacion directa sobre   | EPM, Comunidad                                |

| OBEJTIVOS ESPECIFICOS  | ACCIONES   | RESPONSABLE                 |
|--|--|-----------------------------|
|  | la calidad en la prestacion de cada uno de los servicios y el correcto funcionamiento de las lineas vitales.   |                             |
|  | Actualizar, socializar e implementar las herramientas de planificación para la gestión local del riesgo y atención de desastres en conjunto con los actores sociales.  | CMGR                        |
| Promover desde la educación ambiental un enfoque de gestión del riesgo que otorgue herramientas de acción aplicables a la prestación de los servicios públicos en el municipio de Belén de Umbría. | Diseño de un sistema de informacion municipal de gestion del riesgo, que se actualice constantemente de acuerdo a las dinamicas de los escenarios de riesgo que presenta el municipio de Belén de Umbría que este a disposicion de la comunidad. | EPM, CMGR, Alcaldía, CARDER |
|  | Participación de la comunidad belumbrense en los procesos de planificación territorial.  | EPM, comités                |
|  | Garantizar desde las EPM espacios de toma de decisiones conjunta con las comunidades sobre las estrategias desarrolladas para la reducción del riesgo relacionado con la prestación de servicios públicos domiciliarios                          | EPM, Entidades municipales  |
|  | Inclusion en el Plan de Emergencias y Continencias de las EPM de Belén de Umbría programas de capacitacion sobre la Gestion del Riesgo para la comunidad.  | EPM                         |
|  | Fortalecimiento de la participación comunitaria en la administración y manejo de los acueductos municipales, su mantenimiento y cuidado.   | Comités locales, EPM        |

| OBEJTIVOS ESPECIFICOS   | ACCIONES   | RESPONSABLE                                       |
|---|--|---|
| <p>Fomentar en el Plan de Emergencias y Continencias de las EPM de Belén de Umbría, la inclusión e integración de la comunidad en las diferentes etapas de la gestión del riesgo.</p>       | <p>Incluir en los grupos sociales existentes en el municipio como (grupos juveniles, grupos del anciano y demás) jornadas de capacitación tanto con las EPM como con la empresa de Bomberos.</p>                           | <p>EPM, Alcaldía, Bomberos</p>                    |
|   | <p>Desarrollar entre las EPM y las diferentes instituciones educativas del municipio una articulación permanente para incluir componentes de gestión del riesgo en el pensum académico.</p>                                | <p>EPM, instituciones educativas, Alcaldía</p>    |
|   | <p>Crear desde las EPM semilleros de investigación enfocados en el estudio de las condiciones de riesgo a nivel local en conjunto con las instituciones educativas del Municipio.</p>                                      | <p>EPM</p>  |
| <p>Contemplar en el Plan de Emergencias y Continencias de las EPM de Belén de Umbría, acciones dirigidas tanto a identificar los escenarios de riesgo como a monitorearlo y comunicarlo</p> | <p>Manejar un hilo conductor entre los programas realizados por las EPM relacionados con la identificación de riesgos, su seguimiento y consecuente difusión.</p>  | <p>EPM, Bomberos, Policía Nacional, Academia.</p> |
|   | <p>Habilitar un sistema de monitoreo para los principales riesgos detectados en los sistemas tanto de acueducto como de alcantarillado y aseo de Belén de Umbría con el fin de conocer su comportamiento y desarrollo.</p> | <p>EPM</p>  |
|   | <p>Socialización por parte de las EPM de los hallazgos o resultados derivados tanto de la identificación de riesgos municipales como del monitoreo de los mismos.</p>  | <p>EPM, Policia Nacional, Bomberos, Hospital.</p> |



| OBEJTIVOS ESPECIFICOS  | ACCIONES  | RESPONSABLE                                 |
|--|---|---|
| <p>Realizar el proceso de actualización del PEC del Municipio de Belén de Umbría en conjunto con la comunidad, consolidando este como un procesos participativo en donde se reflejen las necesidades de la población directamente afectada</p> | <p>Realizar en el proceso de actualización del PEC talleres participativos, donde se integre a los diferentes actores del municipio y se identifiquen las problemáticas más sentidas por la comunidad Belumbrense, determinando así focos de acción para incluir en el PEC.</p> | <p>EPM, Alcaldía, comunidad en general</p>  |
|  | <p>Determinar en conjunto con la comunidad y las EPM comités de veeduría que ejerzan control sobre las actividades realizadas en pro de mejorar las condiciones bajo las cuales se realiza la prestación de servicios públicos en el Municipio.</p>                             | <p>Comités, EPM, Comunidad Belumbrense.</p> |
|  | <p>Definir mecanismos de participación por parte de las EPM, que permitan integrar la ciudadanía entorno a la prestación de los servicios de acueducto, Alcantarillado, Aseo.</p>   | <p>EPM, Comunidad Belumbrense</p>           |
|  | <p>Mantener actualizada la pagina web de las EPM con la Base de datos del comportamiento de los fenómenos que tiene ocurrencia en el municipio de Belén de Umbría.</p>  | <p>EPM</p>                                  |
|  | <p>Definir en el PEC, del Municipio de Belén de Umbría estrategias de comunicación del riesgo con los actores involucrados a nivel local, regional, nacional.</p>   | <p>EPM</p>                                  |

**Fuente:** Elaboración propia

## **CAPITULO VI CONSIDERACIONES FINALES**

### **20. CONCLUSIONES**

- A nivel Municipal existen algunas debilidades en cuanto a los procesos adelantados para realizar gestión del riesgo, partiendo de la poca funcionalidad que presenta el CMGR el cual a pesar de estar conformado no tiene una real presencia en la zona.
  
- Existe una evidente desarticulación entre la gestión realizada por las EPM y las demás empresas del municipio, lo cual conlleva a que la gestión del riesgo realizada en el territorio no sea realmente eficiente e integral, al paso que se maneja cada proceso de forma independiente se evidencian pocos avances y mejoras en el Municipio.
  
- Las Empresa Públicas Municipales de Belén de Umbría en este momento no cuentan con un Plan de Emergencias y Contingencias estructurado de acuerdo a los criterios que establece la superintendencia de agua potable y saneamiento básico por lo que se hace urgente su actualización.
  
- La EPM de Belén de Umbría no ha realizado un estudio de vulnerabilidad pertinente frente a las amenazas antrópico tecnológicas que tienen probabilidad de ocurrencia, lo cual debe ser un elemento de trabajo indiscutible a la hora de realizar la actualización de su PEC.
  
- Tras realizar el trabajo de campo con la comunidad Belumbrense es evidente que son muchas las personas que no están al tanto de la gestión que realiza las EPM a nivel municipal lo cual se suma al desconocimiento que tiene la mayoría de personas tanto del común como los diferentes actores sobre temáticas de gestión del riesgo que deberían ser abordadas y trabajadas por diferentes entes institucionales entre estos las EPM.
  
- Por medio de La Evaluación Ambiental Estratégica realmente logra incorporarse las consideraciones medioambientales necesarias para sustentar la correcta toma de decisiones, en el caso del PEC se logra dar

un gran paso en cuanto a la formulación de lineamientos que reúnen los aspectos que necesariamente deben ser tenidos en cuenta para su actualización,

- Debe estar claro que en sí misma la EAE, no está enmarcada en una serie de pasos estrictamente definidos, por el contrario reúne un sinnúmero de consideraciones que son variables de acuerdo al tema concreto que está siendo evaluado.
- Como problema fundamental en el actual Plan de Emergencias y Contingencias de las EPM y como tal en el accionar de la empresa encontramos el desconocimiento que se tiene de la realidad del municipio y el riesgo que se presenta ante posibles emergencias, es decir que no hay conocimiento del riesgo latente en el territorio por lo que es necesario reforzar dicho aspecto ya que será el punto de partida para la actualización del plan.
- Se considera prioritario que los prestadores de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo inicien la elaboración de sus Planes de Emergencias y Contingencia, y planifique los procesos que permitan realmente llegar a cumplir con los estándares de calidad y cobertura esperados.
- La Herramienta Metodológica para la Formulación de Planes de Emergencia y Contingencia, basa su desarrollo en el marco conceptual de la GESTIÓN DEL RIESGO, el cual da mayor prioridad a la prevención y reducción de riesgos que a la atención de los desastres. Se propone como una carta de navegación, que mejore los indicadores de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, relacionados con cobertura, calidad y continuidad, por medio de la reducción de los impactos negativos en situaciones de emergencia, y los efectos de los imprevistos
- Es de especial importancia que durante el proceso de actualización del PEC la participación se constituya en un elemento crucial que sustente la toma de decisiones, garantizando así la inclusión de todas las partes involucradas en dicho proceso.

- Las micro cuencas abastecedoras del acueducto Municipal, están presentado conflictos en el uso del suelo ya que en su mayoría aguas arriba de la bocatoma, poseen coberturas, cuyo mantenimiento es realizado con el uso de agroquímicos, práctica que implica la contaminación de las aguas de escorrentía y consecuentemente las de las quebradas, por ello, representa conflicto en el uso del suelo y pone en peligro la sostenibilidad del recurso para la comunidad Belumbrense, razón por la cual se hace pertinente implementar medidas orientadas a modificar los usos actuales en estos sectores.
- La Resolución 154 del año 2014, es el referente normativo más actualizado con que cuentan las empresas prestadoras de servicios Públicos para la adecuada formulación de sus Planes de Emergencias y Contingencias.

## 21. RECOMENDACIONES

- Trabajar articuladamente con la Alcaldía Municipal procurando por realizar una gestión del riesgo integral que involucre todos los actores pertinentes, trabajando en pro de mejorar la calidad de vida de la población.
- Velar por que los diferentes comités que se encargan de manejar el tema de gestión del riesgo a nivel municipal y empresarial como por ejemplo el CMGR, realmente logren cambios e impactos sustanciales en la región, ocupándose a su vez de involucrar a la comunidad en su accionar para que el proceso de gestión del riesgo realmente sea un tema participativo, democrático e incluyente.
- Fomentar el trabajo social con participación activa para la toma de decisiones, fortaleciendo así los procesos administrativos y de planificación al interior de las EPM.
- En primera medida es necesario realizar una adecuada actualización del PEC, siguiendo paso a paso las recomendaciones, criterios y parámetros establecidos en la Herramienta ya mencionada, y apoyándose a su vez en la ley 1523 sobre gestión del riesgo.
- Es importante para la actualización del PEC contar con información y confiable y reciente sobre la vulnerabilidad de los componentes relacionados con la prestación de servicios públicos.
- La Gestión del Riesgo promovida al interior de la Empresa debe estar concentrada principalmente en prevenir los riesgos futuros y en segunda medida en reducir los existentes evitando posibles emergencias.
- Mantener un sistema de evaluación constante que permita realizar mejoras al Plan de Emergencias y Contingencias, con el propósito de brindar una mayor cobertura, mejor calidad del servicio y una más oportuna respuesta ante cualquier tipo de imprevisto, basándose siempre en el principio de mejora continua que debe guiar el accionar de todas las empresas dedicadas a la prestación de servicios.

- Seguir los criterios que establece la Ley 1523 sobre gestión del riesgo a la hora de actualizar el Plan de Emergencias y Contingencias, reforzando claramente el componente de conocimiento, reducción y manejo de los riesgos, con lo cual se estaría reforzando la preparación por parte de la empresa ante algún siniestro.
- A la hora de actualizar el PEC, es importante tener en cuenta la sistematización de la información relacionada con la atención de la emergencia –reconstrucción de la infraestructura afectada, con el fin de evaluar y ajustar el conocimiento de los riesgos y fortalecer su reducción mejorando los instrumentos de planificación sectorial.
- En cuanto al momento de la rehabilitación – reconstrucción de la zona o infraestructura afectada por un evento, el PEC debe procurar que se construya de nuevo escenarios de riesgo, es decir se debe considerar los fenómenos amenazantes del territorio que se interviene y prevenir la construcción de vulnerabilidad. Lo que implica que la rehabilitación – reconstrucción se base en el conocimiento del riesgo, consolidando así el concepto de la gestión del riesgo como un ciclo, sobre la cual se actúa en tres momentos articulados y consecuentes.
- Capacitar las comunidades en torno al conocimiento y reducción del riesgo, con el fin de generar conciencia y dotarlos de armas que reduzcan la vulnerabilidad, haciendo que estas estén mucho más preparadas para responder y afrontar una situaciones de emergencia
- Fomentar la participación de las instituciones educativas, permitiendo que los niños y jóvenes establezcan espacios de socialización y aprendizaje orientado a repensar su territorio promoviendo el desarrollo endógeno.
- Es prioritario que en los procesos de capacitación al interior de la empresa se presente de forma recurrente el Plan de Contingencia, y se acompañe con el desarrollo de acciones que den la posibilidad al personal de aprender en el desarrollo de la atención de la emergencia
- Fortalecer los procesos de socialización de planes programas y proyectos al interior de las EPM, logrando así procesos de retroalimentación más efectivos que faciliten la toma de decisiones.

- Trabajar en pro de la conservación y manejo de las cuencas abastecedoras del acueducto municipal, realizando reconversión agrícola con coberturas vegetales de Bosque Protector, apropiada para la regulación de caudal hídrico.
- Velar por que los estudios realizados a nivel institucional sean tomados como punto de partida para la elaboración de próximos proyectos, permitiendo una cohesión en la gestión realizada no solo desde las EPM sino desde todas las empresas y organizaciones del Municipio.
- Mantener actualizado el sistema de información al interior de la empresa, así como los estudios que a nivel municipal tengan relación con el accionar de la empresa y puntualmente estén relacionados con el Plan de Emergencias y Contingencias.

## BIBLIOGRAFÍA

AGUAS Y ASEO DE RISARALDA. 2012. Estudio Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado para el municipio de Belén de Umbría.

ALCALDIA MUNICIPAL DE BELEN DE UMBRIA. PLAN DE DESARROLLO 2012-2015 “Belén De Umbría De Todos Y Para Todos”. Risaralda: Alcaldía Municipal de Belén de Umbría. 2012.

ALCALDIA MUNICIPAL DE BELEN UMBRIA. Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos. PGIRS. Belén de Umbría: Alcaldía Municipal, 2009

ASOCIACIÓN COLOMBIANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA, Estructuración de proyectos bajo esquemas internacionales. Recuperado el 15 de abril de 2014 en <http://www.fiti.gov.co/Images/Recursos/estructuracion-proyectos-bajo-esquemas-internacionales-acac.pdf>. 2012.

BOHÓRQUEZ J. Desarrollo y gestión social del riesgo. En: Revista de geografía Norte Grande. Mayo, 2011. No. 48.

BUSTOS, Eduardo. Proceso Administrativo Y Planeación. En: Procesos de administración. México D.F.: Instituto Politécnico Nacional, 2003.

CARDER. Diagnóstico de Riesgos Ambientales del Municipio de Belén de Umbría. Colombia: CARDER, 2004.

CARDER. Proyecto para la Mitigación del Riesgo Sísmico. Evaluación Neotectónica. Colombia: CARDER, 1998.

CARDER. Susceptibilidad a los deslizamientos en el Municipio de Belén de Umbría. Colombia: CARDER, 2001.



CARDOZO., et al. Identificación de Riesgos de origen geológico, sismicidad, fenómenos de remoción en masa, eventos torrenciales, en los Sistemas: Acueducto Urbano hasta la Planta de Tratamiento y Sistemas. Colombia, 2014

CEPAL, 1981. Elementos Básicos de la Gestión Ambiental. <http://cdam.minam.gob.pe/publielectro/gestion%20ambiental/elementosbasicos.pdf>. fecha de consulta: 18/12/2014.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley 1523. (24, abril, 2012). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: 2012.

COLOMBIA. SECRETARIA DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Bogotá D.C.: 2013.  
COLOMBIA. SECRETARIA DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Colombia. 2013.

COLOMBIA. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Colombia. Glosario de Términos de la Gestión del Riesgo de Desastres. Colombia: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres Colombia, s.f.

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA. Tesoro del Medio Ambiente para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas. CEPAL/CLADES. 1981.

COMITÉ DE CAFETEROS. 2011 – 2012. Anuarios Meteorológicos Cafeteros. Reportes de la estación Heliopluiográfica La Elvira, Belén de Umbría.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE RIESARALDA (CARDER). Proyecto para la Mitigación del Riesgo Sísmico. Evaluación Neotectónica. Risaralda: CARDER, 1998.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA (CARDER). Actualización del inventario de viviendas localizadas en zonas de riesgo por inundaciones y fenómenos de remoción en masa y del mapa de aptitud del suelo en la zona urbana del municipio de Belén de Umbría. Risaralda: CARDER, 2011.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA (CARDER). Base Ambiental con Énfasis en Riesgos. Municipio de Belén de Umbría. Risaralda: CARDER, 2001.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE RISARALDA (CARDER). Diagnostico de Riesgos en la zona urbana del Municipio de Belén de Umbría. 2001

CORPORACION ESCUELA DE ARTES Y LETRAS. Plan De Emergencias y Contingencia. Recuperado 6 de mayo de 2014 en [http://www.artesy letras.com.co/pdfs/plan\\_de\\_emergencia\\_2012.pdf](http://www.artesy letras.com.co/pdfs/plan_de_emergencia_2012.pdf). 2012.

DANILE, C. y AMORIN, C. Aportes para la elaboración del Anteproyecto del Código Ambiental para la C.A.B.A. Los procedimientos de evaluación ambiental estratégica y evaluación de impacto ambiental. Recuperado el 26 7 de junio de 2014 en [http://www.farn.org.ar/investigacion/codigo\\_ambiental/informe\\_final\\_dic07/parte\\_general/inst\\_pol\\_eia\\_inf\\_tec.pdf](http://www.farn.org.ar/investigacion/codigo_ambiental/informe_final_dic07/parte_general/inst_pol_eia_inf_tec.pdf). 2007

EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELÉN DE UMBRÍA. Caracterización y estructura organizacional. Belén de Umbría, 2000.

EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES DE BELEN DE UMBRIA. Estudio y Diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado de la zona urbana del municipio de Belén de Umbría, Risaralda, s.f.

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. Administración Ambiental. Perfil Profesional. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira 2010

GOBERNACION DE RISARALDA – CARDER. Actualización Del Inventario De Viviendas Localizadas En Zonas De Riesgo Por Inundaciones Y Fenómenos De Remoción En Masa Y Del Mapa De Aptitud Del Suelo En La Zona Urbana Del Municipio De Belén De Umbría, Departamento De Risaralda. Recuperado el 11 de junio de 2014 en [file:///C:/Users/jj/Downloads/Actualizacion.VivRiesgo.y.Aptitud.Belen.2011%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/jj/Downloads/Actualizacion.VivRiesgo.y.Aptitud.Belen.2011%20(5).pdf). 2011

GOBERNACION DE RISARALDA. Inventario de Viviendas en Zonas de Riesgo y Aptitud del Suelo para el Uso Urbano. Corregimiento de Taparcal. Municipio de Belén de Umbría. Risaralda: Gobernación, 2014.

GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. Risaralda: Gobernación, 2008.

GOBERNACION DE RISARALDA. Secretaria de Salud Departamental. Actualización del Plan Departamental para la Prevención y Atención de Desastres. Risaralda: Gobernación, 2008.

HERNANDEZ Y OSPINA. Evaluación Ambiental Estratégica Al Proyecto De “Acuerdo Revisión Y Ajuste Del Plan Básico De Ordenamiento Territorial Del Municipio De Marsella”, Un Aporte Al Desarrollo. Sustentable Local. Universidad Tecnológica De Pereira. FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL, 2009.

HERRERA Y BONILLA. Guía práctica para formular Evaluación Ambiental Estratégica en Colombia. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008.

HURTADO, J. Metodología de la Investigación Holística. Venezuela: SYPAL-IUTC. Recuperado el 27 de noviembre de 2014 en <http://www.monografias.com/trabajos25/investigacion-holistica/investigacion-holistica.shtml>. 2000.

\* Ibid: Abreviatura de la palabra latina *ibídem*, ‘en el mismo lugar’, que se utiliza en publicaciones para indicar que una cita o referencia aparece en la misma obra que se ha citado anteriormente

LAVELL, Allan. La Gestión Local del Riesgo. Nociones y Precisiones en torno al Concepto y la Práctica. CEPREDENAC – PNUD, 2003.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Evaluación Ambiental Estratégica. Recuperado el el 22 de agosto de 2013 en <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=1272&conID=7728>. 2011.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Sistema de Información Ambiental de Colombia. SIAC. Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL. Programa para acceso universal en Sistemas de Abastecimiento de Agua en Colombia. Recuperado el 2 de noviembre de 2013 en [http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1215453224719/5.10 Leyla Rojas Water Colombia.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1215453224719/5.10_Leyla_Rojas_Water_Colombia.pdf). 2008.

MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO. MinVivienda. Lineamientos de Política de Gestión del Riesgo de Desastres en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo. Colombia: Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2014.

NANDEZ y OSPINA. Evaluación Ambiental Estratégica Al Proyecto De “Acuerdo Revisión Y Ajuste Del Plan Básico De Ordenamiento Territorial Del Municipio De Marsella”, Un Aporte Al Desarrollo. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2009.

ORTEGA, Ney. Plan territorial de Salud Pública. “Una aproximación al estado del arte local”. Colombia: Alcaldía Municipal de Belén de Umbría, 2008.

RAMIREZ P. 2014. Programa para el Manejo Integral de Riesgos. Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no interconectadas. IPSE. [file:///D:/Windows%207/Downloads/Matriz Riesgos Administrativos Entidad 2014 .pdf](file:///D:/Windows%207/Downloads/Matriz_Riesgos_Administrativos_Entidad_2014.pdf). Fecha de consulta: 18/02/2015.

RODRIGO, J y BONILLA, M. Guía de evaluación ambiental estratégica. España: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).2009.

SANCHEZ, Vicente., et al. Glosario de Términos sobre el Medio Ambiente. México. 1982.

SUPERSERVICIOS. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Colombia: DNP, 2012.

URIBE, Eduardo y DOMINGUEZ, CAROLINA. Evolución del servicio de aseo domiciliario durante la última década. Bogotá D.C.: CEDE, 2005.

VICEMINISTERIO DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO. Herramienta Metodológica Para La Formulación de Planes de Emergencia y Contingencia en los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. Colombia: Viceministerio de agua y saneamiento básico, 2007.

## ANEXOS

**Anexo 1.** UBICACIÓN DE LAS CUENCAS QUE ABASTECEN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO MUNICIPAL.

**Anexo 2.** ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO

**Anexo 3.** MAPAS DE RIEGO POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA EN LOS SISTEMAS SANTA EMILIA, GUARNE Y SANDIA

**Anexo 4.** EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA AL PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS DE LAS EMPRESAS PÚBLICAS MUNICIPALES POR MEDIO DE LA METODOLOGIA DE VESTER



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**



## ENTREVISTA

Dentro del marco de la realización de la tesis de grado “Formulación de lineamientos estratégicos para la actualización del Plan de Emergencias y Contingencias de las empresas públicas municipales (EPM) de Belén de Umbría / Risaralda” y optando por el título de Administrador Ambiental, se lleva a cabo la presente entrevista cuyo objetivo es determinar la pertinencia y aplicabilidad del plan actual con que cuenta las Empresas Públicas Municipales.

Se plantea en este sentido la técnica de entrevista estructurada con un enfoque cualitativo.

### - Información básica y personal

**Fecha y lugar** \_\_\_\_\_

**Entidad** \_\_\_\_\_

**Nombre** \_\_\_\_\_

**Cargo** \_\_\_\_\_

**Sector** \_\_\_\_\_

**Algunas de las preguntas utilizadas como base para la realización de la entrevista se presentan a continuación:**

1. ¿Se ha presentado en el municipio de Belén de umbría algún evento “desastroso” o emergencia que haya afectado los Servicios Públicos Domiciliarios?
2. ¿Qué tipo de fenómenos han afectado la prestación de servicios públicos en el municipio?
3. ¿Ha recibido usted capacitación acerca de que es una situación de riesgo, amenaza, vulnerabilidad u otros términos que den una idea general de la importancia del Plan de Emergencias y Contingencias, de las Empresas Publicas Municipales?
4. ¿Cómo ha sido la intervención de las Empresas Publicas Municipales (EPM) ante la ocurrencia de los diferentes tipos de fenómenos?
5. ¿Cuál de los servicios que presta las Empresas Publicas Municipales, le brinda más satisfacción?
6. ¿Cómo califica el servicio recibido por parte de las EPM de Belén de Umbría?
7. ¿Sabe usted si las EPM han realizado simulacros para la prevención y atención de emergencias y contingencias relacionadas con los servicios que presta?
8. ¿Conoce usted el Plan de Emergencias y Contingencias (PEC) que tiene actualmente las EPM de Belén de Umbría?
9. ¿Se aplica en la actualidad dicho plan?
10. A su juicio, ¿El PEC con el que cuenta las EPM responde adecuadamente a las necesidades y realidades del Municipio?
11. ¿Considera importante que las EPM cuenten con un PEC para enfrentar efectivamente las contingencias que puedan presentarse en el municipio?

12. ¿Conoce usted acciones que puedan reducir el riesgo ante los diferentes fenómenos que se han presentado en el municipio?
13. ¿Cuenta las EPM con un procedimiento de inventario y mantenimiento de los equipos utilizados en caso de emergencia o contingencia?
14. ¿Cree usted como empleado que es necesario que las EPM implementen una medida de planificación para enfrentar posibles emergencias?
15. ¿Se ha realizado una identificación y caracterización de los peligros y amenazas que posee cada barrio en cuanto a la prestación del servicio público de acueducto y alcantarillado?

## **ENTREVISTAS REALIZADAS PARA RECOLECTAR INFORMACION**

- ENTREVISTA AL SEÑOR **HERNANDO MEDINA** EMPLEADO DE LAS EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES, OPERARIO DE LA ZONA URBANA. MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA. FEBRERO 12 DEL 2014. 9:00AM.

Teniendo conocimiento de los diferentes tipos de fenómenos que se han presentado en el municipio, principalmente fenómenos de remoción en masa y avenidas torrenciales, y habiendo participado en la intervención de estos eventos que se han presentado en el municipio, considero que la intervención por parte de la empresa ha sido excelente, puesto que inmediatamente se informa la ocurrencia de algún suceso, este se acata a tiempo y es resuelto lo más pronto posible; no solo como empleado sino como habitante del municipio, los servicios que presta la empresa en cuanto a aseo, acueducto y alcantarillado son de excelente calidad, soy consciente que en ocasiones el servicio de alcantarillado ha presentado falencias puesto que se han presentado taponamientos, además de que en la actualidad existen tuberías con muchos años de uso y estas presentan agrietamientos y fallas; pero en cuanto a aseo y alcantarillado, es común ver los escobitas por todo el municipio haciendo un muy buen trabajo, y en contadas ocasiones se ha tenido problemas con el agua potable recibida, ya que en caso de suspensión por alguna falla, se ha avisado e informado con anticipación a toda la comunidad y se ha solucionado en el menor tiempo posible.

Con respecto a las capacitaciones y simulacros que debe realizar la empresa a sus empleados, el tiempo que llevo trabajando en las EPM que son alrededor de 5 años, no he tenido la oportunidad de recibir algún tipo de capacitación o participar de un simulacro, quizás se han hecho pero no he participado de estos; sin embargo, tengo conocimiento de que es una amenaza, emergencia o temas que usualmente manejamos como también de algunas acciones que puedan disminuir el riesgo; esto ha sido por la experiencia que tengo en el tema y lo que he



aprendido a lo largo del tiempo. Por otra parte, tengo entendido que las EPM deben contar con un plan de emergencias y contingencias, en alguna ocasión tuve la oportunidad de ver este plan y leerlo un poco pero ya fue hace algunos años; hasta donde tengo entendido el plan se está aplicando en la actualidad, pero sé que este plan no contempla muchas cosas, y no sirve de mucho a la hora de algún evento. Creo que debería existir un buen instrumento que realmente sirva, se utilice y pueda enfrentar efectivamente alguna emergencia o contingencia que se pueda presentar, como también se implementen nuevas medidas de planificación y así poder enfrentar posibles sucesos.

Las Empresas Públicas Municipales han identificado y caracterizado zonas de riesgo y posibles amenazas que posee el municipio en cuanto a la prestación de los servicios públicos, pero realmente considero que la mayoría de habitantes no sabe que peligros pueda presentar su barrio o lugar donde vive, no se ha informado a la comunidad o más bien a las personas no les importa mucho estos temas.

- ENTREVISTA AL SEÑOR **SILVIO PELAEZ PATIÑO**, GERENTE DE LAS EMPRESAS PUBLICAS MUNICIPALES. BELÉN DE UMBRÍA. FEBRERO 12 DEL 2014. 10:00AM.

Desde el año 2000, las Empresas Públicas Municipales han contado con un Plan de Emergencias y Contingencias para enfrentar aquellos eventos o desastres que se puedan presentar y que afecten directamente la prestación de servicios públicos; cabe mencionar, que este plan no es muy conocido tanto para los empleados de la empresa ni por mi persona puesto que no se le ha dado la importancia que merece al no establecerse en el acciones concretas y apropiadas para intervenir las necesidades y realidades que presenta el municipio y/o la ocurrencia de algún evento o emergencia como lo son fenómenos de remoción en masa y sequias que con anterioridad se han venido presentando y han afectado directamente la prestación de servicios; sin embargo, aunque no se esté aplicando dicho plan, la empresa ha intervenido oportunamente con todo un equipo de trabajo como lo son los operarios del área urbana y rural para dar pronta solución a cualquier situación; además de que siempre se ha prestado un excelente servicio a todos nuestros habitantes del municipio. Es muy importante que las EPM cuenten con un nuevo Plan de Emergencias y Contingencias donde realmente se describan todas las medidas y acciones que se deben ejecutar a la hora diferentes fenómenos.

En cuanto a la prestación de los servicios de acueducto, aseo y alcantarillado, la empresa siempre ha realizado una excelente labor, se cuenta con una cobertura de acueducto en casi su totalidad tanto en la zona urbana como rural; además, la empresa cuenta con operarios que recolectan las basuras y otros más

comúnmente llamados “escobitas” que son los encargados de mantener la calles del municipio limpias. El servicio de alcantarillado, ha presentado falencia, principalmente en temporada invernal, aunque inmediatamente se ha realizado una intervención por parte de la empresa.

Creo que las EPM ha tenido falencias en capacitar tanto a operarios como directivos acerca de la importancia del PEC, en el tiempo que llevo como gerente no se han realizado capacitaciones como tampoco simulacros, que considero son importantes no solo para tener una idea general de estos sino para conocer medidas y enfrentar posibles eventos y acciones que puedan reducir el riesgo; sin embargo este año se está haciendo más énfasis en este tema a fin de promover y tener más conocimiento al interior de la empresa. Como gerente tengo conocimiento de la importancia del PEC, como también de acciones que puedan reducir el riesgo ante diferentes fenómenos. Finalmente las EPM cuenta con equipos básicos para la atención de emergencias, pero estos equipos no han sido inventariados, y cuando algún tipo de fenómeno sucede inmediatamente se recurre a la alcaldía, bomberos o si es necesario entidades de la ciudad de Pereira.

- **ENTREVISTA AL SEÑOR JOSÉ FERNANDO OSORIO. SUBCOMANDANTE DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS. MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA. FEBRERO 12 DEL 2014. 11:00AM.**

He laborado en el cuerpo de bomberos hace aproximadamente 10 años como subcomandante, puedo decir de antemano que conozco los antecedentes desastrosos y emergencias por las que ha pasado el municipio en los últimos años y como habitante se dé la afectación que dichos eventos han ocasionado sobre la prestación de servicios públicos; aunque no son muy comunes las emergencias que tienen lugar en Belén, estas si se han presentado en los últimos años y aunque no han sido de grandes magnitudes, han perjudicado el adecuado funcionamiento de las diferentes entidades y dependencias municipales, afectando por ejemplo el transporte, la prestación de servicios públicos y la atención en salud. Dichas afectaciones; han sido ocasionadas principalmente por fenómenos de remoción en masa e inundaciones, debido a la gran riqueza hídrica del municipio y al carácter torrencial que presentan la mayoría de ríos y quebradas, dicha condición hace que sean mucho más comunes los fenómenos de remoción en masa, puesto que en su mayoría también son causadas por el desbordamiento de cuerpos de agua, esto sumado a las fuertes lluvias que se presentan principalmente en tiempo de invierno, lo cual desestabiliza los terrenos y los hace más vulnerables a este tipo de eventos.

Por otra parte, siendo miembro del cuerpo de bomberos he tenido la oportunidad de ser capacitado en diferentes ocasiones acerca del manejo de escenarios de riesgo y todos los conceptos afines, no solo capacitaciones dictadas por el mismo cuerpo de bomberos, sino también de entes regionales como la gobernación de

Risaralda, y la Alcaldía municipal. Considero que la labor que ha desarrollado las empresas públicas en el pueblo ha sido buena ya que ha respondido eficientemente ante las situaciones de emergencia con la cooperación permanente del cuerpo de bomberos municipal, cabe mencionar que hay situaciones por mejorar y procesos de organización que consolidar como toda entidad, pero son procesos que día a día se irán reforzando. En cuanto al servicio que prestan las EPM, puedo afirmar que es de excelente calidad en sus tres pilares, tanto aseo, como acueducto y alcantarillado, pues tengo entendido que el agua recibe un buen tratamiento para consumo humano, y también se cuenta con una gran cobertura del servicio tanto en el área urbana como rural, además se hace una recolección periódica de residuos generados y una buena disposición de esto. Es por esto que personalmente no tengo ninguna queja sobre la prestación de servicios, aunque también sé que como entidad pública se han quedado un poco corta en otros aspectos.

Con respecto a si tengo conocimiento del plan de emergencias, realmente nunca lo he visto ni leído, lo cual me parece inadecuado ya que este debería ser socializado no solo entre los trabajadores de las EPM sino de otras entidades que estamos muy de la mano con ellos. Esta es una herramienta importante e indispensable que se debe tener y la cual se debe conocer puesto que permite planificación y accionar a la hora de algún evento en el municipio. Finalmente aunque el cuerpo de bomberos mantiene una estrecha relación con los funcionarios de las EPM y trabajan conjuntamente con la empresa, no está enterado si se lleva a cabo un procedimiento de inventario de equipos, inventario que pienso es de especial importancia para llevar a cabo una gestión efectiva, para finalizar don José resalta la importancia de que se lleve un proceso de planificación adecuado para que se pueda hacer frente más adecuadamente a las emergencias que se puedan presentar en el municipio y de esta forma realizar una labor más efectiva.

- ENTREVISTA AL SEÑOR **WILSON GABRIEL GUZMAN**, TECNICO COORDINADOR DEL CENTRO PROVINCIAL DE GESTION AGROEMPRESARIAL. ALCALDIA DE BELEN DE UMBRIA. FEBRERO 12 DE 2014. 2:00PM.

El municipio de Belén de Umbría por su ubicación geográfica ha presentado diferentes tipos de eventos o situaciones de riesgo asociadas a fenómenos de remoción en masa, avenidas torrenciales y en ocasiones algunas sequias que se presentan en épocas de verano, estos sucesos han requerido de la actuación e intervención inmediata de las EPM de Belén de Umbría, al versen en su mayoría de veces afectados los servicios públicos, ya sea por interrupción del acueducto o taponamiento en los alcantarillados. Las EPM en su prestación de servicios, además de brindar los servicios de acueducto y alcantarillado, vela por el

bienestar de la comunidad en temas de aseo; sé que las empresas públicas han prestado siempre un buen servicio a todos los habitantes del municipio pero en cuanto al aseo, creo no se ha hecho una excelente labor puesto que en ocasiones veo muchos residuos en algunas calles por días y el manejo ni la disposición de residuos es la más adecuada.

Las EPM han realizado una muy buena labor a la hora de tomar atender y dar pronta respuesta sobre los diferentes fenómenos que afectan la prestación de servicios, pero tengo entendido que lo hacen sin protocolo alguno o como se estipula en el Plan de Emergencias y Contingencias, esto debido a que este plan no está actualizado ni cuenta con la información necesaria de cómo atender a posibles emergencias. Por ello, considero se debe actualizar y ejecutar un nuevo plan que cuente con las medidas de planificación necesarias para enfrentar posibles emergencias.

En cuanto a capacitarme en temas relacionados a situaciones de riesgo o del Plan de Emergencias y Contingencias, no he tenido la oportunidad de asistir a estos, pero sé que la alcaldía si ha realizado capacitaciones, sin embargo se un poco de acciones que puedan reducir el riesgo o que se puedan implementar en caso de emergencia. Así mismo, no tengo conocimiento si las EPM han realizado simulacros para la prevención y atención de emergencias, como tampoco si cuenta con un inventario de equipos que deben ser utilizados en caso de emergencia, aunque he visto que en estas situaciones las empresas publicas acuden a la Alcaldía siendo esta la institución administrativa principal del municipio.

- ENTREVISTA REALIZADA A LA SEÑORA **DIANA MOLINA RUIZ**, COMERCIANTE DEL MUNICIPIO DE BELÉN DE UMBRÍA. FEBRERO 12 DE 2014. 3:00PM.

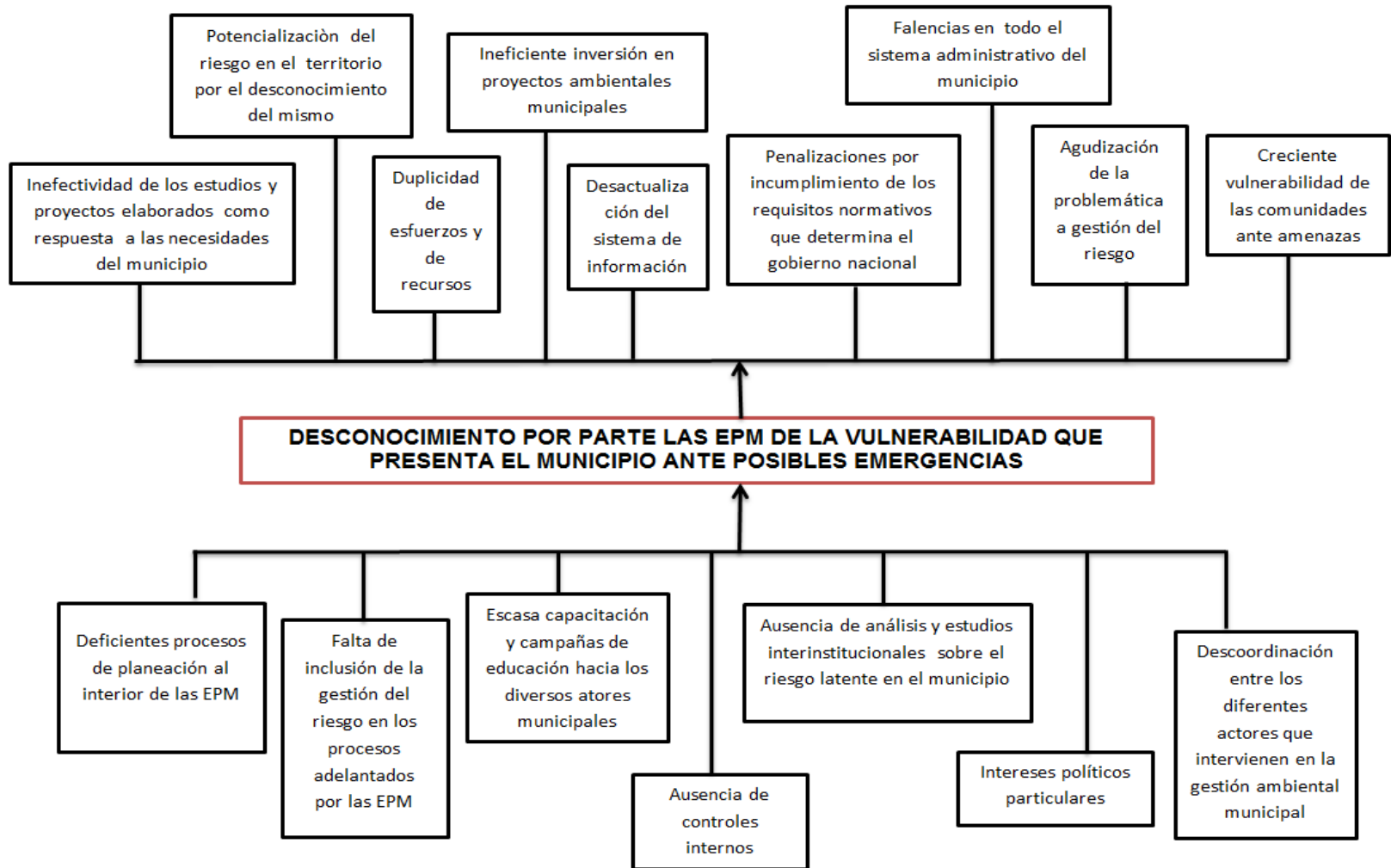
Efectivamente son muchos los eventos desastrosos que se han evidenciado los cuales en repetidas ocasiones han terminado generando afectaciones a los servicios públicos domiciliarios, generalmente el municipio presenta emergencias por inundaciones y avenidas torrenciales debido a la dinámica de la quebrada arenales la cual ha afectado desde hace muchos años el acueducto y alcantarillado del municipio, adicionalmente la canalización de la quebrada también ha traído afectaciones directas al alcantarillado lo cual en las temporadas invernales termina por averiarse generando alteraciones en la prestación del servicio. Aunque no es muy común que a los habitantes se les capacite sobre los riesgos, las amenazas y ese tipo de escenarios, si se han realizado campañas educativas que han tenido como objetivo familiarizar a la comunidad con esos términos, sin embargo, las capacitaciones han sido muy superficiales y no se le da un seguimiento a esos talleres, lo cual no debería ser así, por ejemplo las

empresas publicas podrían encargarse en conjunto con el cuerpo de bomberos del municipio en socializar y generar una campaña educativa en donde se involucren a los habitantes de todas las edades en torno al conocimiento de las emergencias, tampoco se ha hablado de si cuentan con planes de contingencia para manejar los desastres que puedan llegar a presentarse, de hecho no hay conocimiento en algunos casos de cuáles son los sectores que presentan riesgos en el municipio y esa es información que deben tener la alcaldía, EPM y otras entidades del municipio

Se puede considerar que las empresas públicas han ejercido una buena labor en cuanto a la prestación de servicios, hay que reconocer que el acueducto es muy bueno, la calidad del agua es excelente, pocas veces se presentan daños y la distribución y cobertura también son de resaltar; sin embargo, el servicio que presenta un poco más de deficiencias es el de alcantarillado por que las tuberías tienen muchas fallas principalmente con las temporadas invernales, sabemos que para eso es muy importante que empiecen a cambiarse algunos tubos en los sectores de más influencia pero en muchos casos el problema es el dinero ya que estas obras son costosas y por ende se necesita una buena inversión con la que las EPM no cuentan.

Hay cosas por mejorar, pero en general esta empresa responden efectivamente cuando se presenta una emergencia en el municipio ya que los fontaneros y personal que maneja el área técnica de la compañía cuentan con muy buena experiencia en el área y conoce muy bien el municipio lo cual es muy importante, es de gran importancia además que se capaciten no solo los operarios de la empresa como tal sino también a la comunidad para que esta sepa cómo responder en caso de una emergencia, por ejemplo los simulacros que se han desarrollado son muy importantes y demuestran que si se está haciendo un trabajo de prevención y capacitación en el municipio, estos deberían realizarse más seguidamente para que puedan ser mucho más efectivos y las medidas de planificación sean formuladas y aplicadas efectivamente .

## Anexo 5. ÁRBOL DE PROBLEMAS



**Anexo 6. ÁRBOL DE OBJETIVOS**

