

Aproximación del riesgo por inundación del área urbana del municipio de San Pelayo, Córdoba-Colombia

Approximation of the risk by flood of the urban area of the municipality of San Pelayo, Córdoba-Colombia

Ana Gladis Peinado Villalobos

aglapevi@gmail.com

Universidad de Córdoba-Colombia

Resumen

El presente artículo contiene un ejercicio práctico de la evaluación del riesgo por inundación del área urbana del municipio de San Pelayo Córdoba-Colombia, para lo cual fue necesario la caracterización de la amenaza por inundación y la valoración de la vulnerabilidad. Dada la poca información con la que dispone la zona de estudio, se procedió a realizar encuestas con el fin de recopilar información. Además se detallan aspectos tendientes a caracterizar el territorio teniendo en cuenta su descripción físico-biótica. Una vez organizada la información se procedió a determinar a las áreas expuestas a amenazas por inundación y las zonas más vulnerables; el cruce de la información anterior permitió la evaluación del riesgo por inundación de la zona urbana del municipio estudiado.

Palabras clave: amenaza, vulnerabilidad, riesgo, inundación.

Abstract

This article contains a practical exercise of flood risk evaluation of the urban area of the municipality of San Pelayo Córdoba-Colombia, for this reason the characterization of the flood threat and vulnerability assessment was necessary. Given the limited information available in the study area, we proceeded to conduct surveys in order to collect information. Furthermore, its article characterizes the territory taking into account their physical and biotic description. Once organized the information we proceeded to determine the areas exposed to flood threats and the most vulnerable areas; the crossing of the above information allowed the flood risk assessment of the urban area of the municipality studied.

Key words: Threat, vulnerability, risk, flood.

1. Área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de San Pelayo-Departamento de Córdoba-Colombia; los siguientes aspectos son tomados del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Pelayo 2000-2009, el cual es de consulta pública y para referencias generales.

La cabecera municipal de San Pelayo está ubicada en la margen derecha del río Sinú, entre los 8°52' de latitud Norte y 75° 51' de longitud oeste de Greenwich. Tiene una extensión 918 hectáreas, de las cuales 359.6 corresponden a la zona urbana definida por el Acuerdo Municipal 018/97. El perímetro urbano representa el 0.8 % del territorio municipal con un área de 338 hectáreas, de los cuales el 31 % está construida, incluyendo las vías de comunicación y el 69 % restante es área sin construir.

Figura N° 1. Localización del Municipio de San Pelayo-Colombia



Fuente. wikipedia.org/

Limita al norte con el corregimiento de Carrillo, al sur con el corregimiento de Pelayito, canal de drenaje en medio; al este con el corregimiento de Puerto Nuevo y al oeste con el corregimiento de El Obligado y el río Sinú.

Se extiende, desde su parte occidental entre las últimas estribaciones más orientales de la Serranía de Abibe y el plano inundable del Río Sinú. Los suelos del municipio de San Pelayo se desarrollan desde los 8 metros sobre el nivel del mar, hasta las zonas más

altas ubicadas en las colinas de la parte occidental a unos 235 metros sobre el nivel del mar.

2. Introducción

Los estudios relacionados con los riesgos naturales y antrópicos se han convertido en temas de interés creciente para múltiples disciplinas, entre las cuales se encuentra la geografía como la ciencia que se preocupa desde tiempos remotos por las relaciones hombre-medio. Inicialmente se trataban de determinar los orígenes de los fenómenos naturales, sin embargo, más adelante empezó a despertar interés el estudio de estos fenómenos y su relación con la presión ejercida por las comunidades humanas sobre los recursos. Hoy día se reconoce la necesidad de conocer y analizar las consecuencias que tiene la ocurrencia de ciertos fenómenos naturales peligrosos en territorios y poblaciones específicas.

El siguiente documento intenta abordar una aproximación del riesgo por inundación en la zona urbana del municipio de San Pelayo departamento de Córdoba en el año 2011, para tal fin busca comprender tres elementos importantes: la caracterización de la amenaza por inundación, la evaluación de la vulnerabilidad por este evento y la aproximación del riesgo en la localidad. Para el análisis de la información se toman como fuentes secundarias las instituciones públicas y privadas que tiene injerencia en temas territoriales a nivel local y regional; así como información primaria recolectada por medio de visitas de campo, encuestas y consulta a expertos.

3. Evaluación de riesgo por inundación en la zona urbana del municipio de San Pelayo-Córdoba

Se hace necesario mencionar los componentes del riesgo: *amenaza y vulnerabilidad*; la primera se entiende como “la probable ocurrencia de un fenómeno, sea natural o generado por el hombre de forma no intencional, que tenga la potencialidad de generar daños y pérdidas en un contexto social, temporal y espacial determinado” (MAVDT, 2015:19).

Mientras que la segunda hace referencia a la susceptibilidad o debilidad que presenta una sociedad, frente a las amenazas que la afectan y su capacidad de sobreponerse luego de la afectación (Ibídem). *La vulnerabilidad es un fenómeno eminentemente social relacionado con las carencias de desarrollo que presenta una sociedad*” (Cardona, 2001). Para el caso que nos concierne, se estudiará la vulnerabilidad asociada a una sola amenaza, *las inundaciones*.

No se deben confundir los conceptos anteriores con el *Riesgo*, el cual es considerado como la probabilidad de que se presente un daño sobre un elemento o componente determinado, el cual tiene una vulnerabilidad intrínseca, a raíz de la presencia de un evento peligroso, con una intensidad específica (Ayala, 2002).

Estos temas han cobrado mucha importancia en la actualidad, incorporando factores tales como el grado de pérdida de bienes y servicios, los grupos sociales y económicos de las poblaciones en las que se manifiestan. Sin embargo, a pesar de la variedad de estudios relacionados; el notable avance de los procesos de organización territorial y el rápido crecimiento poblaciones afectadas hacen que la capacidad de respuesta de la población ante la ocurrencia del fenómenos potencialmente peligroso siga siendo bajo, por lo sorpresivo de su ocurrencia.

3.1 Inundación

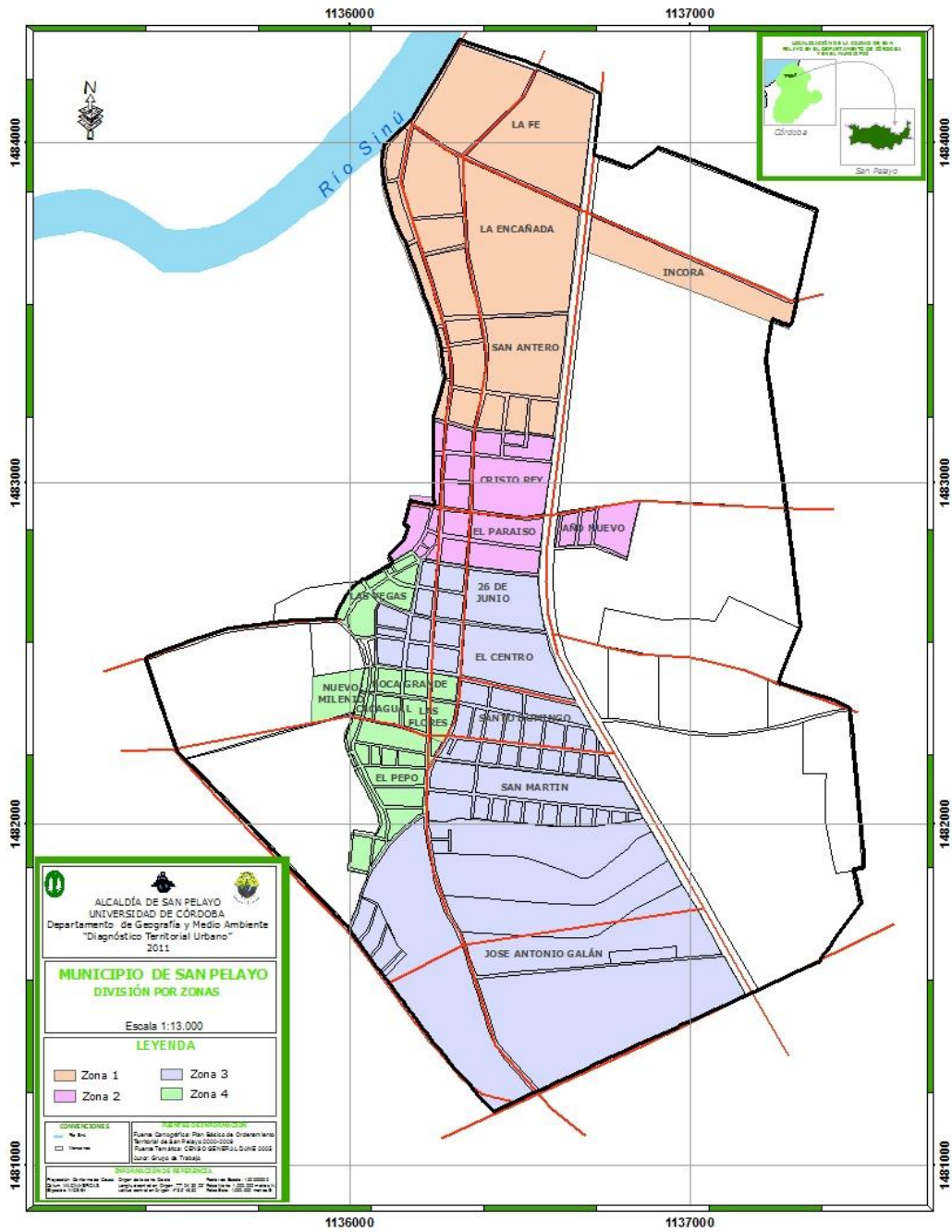
El territorio del municipio de San Pelayo puede en un momento dado ser sometido a inundaciones generadas por el Río Sinú; según el EOT (2000-2009) se puede alcanzar una cota de estabilización máxima de los doce (12) metros sobre el nivel del mar, aún con la existencia de los actuales diques longitudinales de protección y con el embalse de Urrá trabajando; sobre esto último vale la pena aclarar que el embalse de la hidroeléctrica de Urrá no se constituye en la solución absoluta para el control y regulación de caudales en la cuenca del Sinú, dado que bajo eventos de recurrencia alta (entre 30 y 50 años de retorno), una vez lleno y en operación el embalse, será necesario abrir las compuertas de los rebosaderos de la estructura, con lo que el tramo aguas abajo de la presa recibiría además del caudal de generación todo el excedente liberado por los vertederos de excesos.

3.2 Fundamentos metodológicos

La información es tomada en campo a través de la realización de 125 encuestas predeterminadas en con un muestreo aleatorio simple en el área urbana del municipio; que para efectos de este trabajo se ha dividido en cuatro (4) zonas (Figura N° 2) dado que presentan características similares en lo que respecta a materiales de las viviendas, condiciones físicas de las calles y nivel de exposición por cercanía al río.

Se reconoce que para tener una valoración de riesgo más exacta se debe realizar la encuesta predio a predio; sin embargo, para la aplicación del ejercicio se tienen en cuenta las viviendas más representativas de cada zona.

Figura N° 2. Área urbana del municipio de San Pelayo: división por zonas



Fuente: Elaboración Propia

Para el análisis se empleó una metodología heurística, la cual hace referencia a la asignación de una ponderación a cada variable seleccionada, según su importancia y según su nivel de criticidad. Los niveles de amenaza de cada zona quedan establecidos mediante rangos.

3.3 Amenaza

En primera instancia se hace la elección de las variables más representativas de la amenaza ante inundaciones recolectada a través de encuesta y se le asignan pesos (ponderación), de acuerdo a su incidencia ante inundaciones teniendo en cuenta que a mayor peso, mayor incidencia. Finalmente se hace la asignación de un valor total por zona. Se seleccionan las siguientes variables:

1. **Tiempo de inundación:** se toma como referencia la última inundación del año 2010, establece el tiempo de inundación en horas, días y semanas.
2. **Nivel de la calle:** medida promedio en cm, que alcanzó la calle durante la inundación.
3. **Nivel de la vivienda:** medida promedio en cm, que alcanzó la vivienda durante la inundación.

ZONA	NIVEL DE LA CALLE	NIVEL DE LA CASA	TIEMPO DE INUNDACIÓN	PONDERACIÓN
1	8	6	9	23
2	6	1	2	9
3	5	1	4	10
4	5	1	7	13

Una vez obtenida la ponderación de cada zona se le asigna a cada una su categoría, teniendo en cuenta los valores obtenidos que podían variar entre 0 (valor mínimo) y 30 (valor máximo). Dando como resultado la siguiente tabla:

RANGO	CATEGORIA
0-10	Baja
11-20	Media
21-30	Alta

Tomando como base la tabla anterior, se clasifican las zonas con relación a su valor ponderado de Amenaza por Inundación.

ZONA	CATEGORIA
1	Alta
2	Baja
3	Baja
4	Media

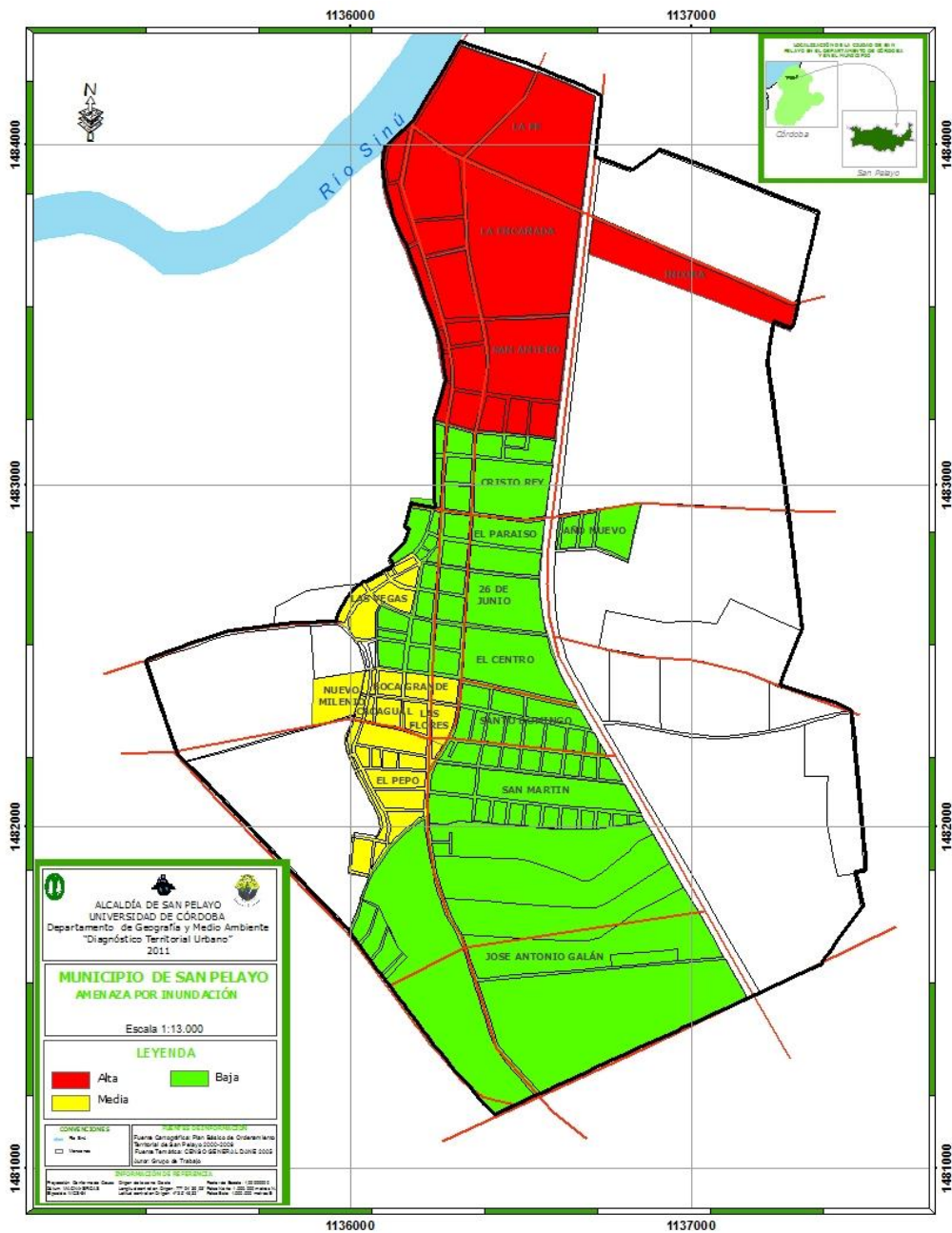
Como se observa en la tabla anterior, las zonas quedan clasificadas en 3 categorías: Alta, Media y Baja. Por lo anterior, **la zona 1**, se clasifica como de *Amenaza Alta* esto se debe a que se encuentra muy cerca del río y es la zona más baja, por lo tanto es la

que presenta las medidas promedio más altas (en cm) durante la inundación, tanto en la calle como en las viviendas. Además el tiempo duración de la inundación fue de varios días (+3).

Las zonas 2 y 3, se clasifican como *Amenaza Baja*, dado que presentan valores muy bajos con respecto a la medida del nivel en cm que alcanza la casa, esto se debe a que se inundan y encharcan las calles, pero el agua no entra a las viviendas y el tiempo de duración de la inundación es de horas.

Finalmente, para el caso de la zona 4, se clasifica como *Amenaza Media*; dado que a pesar de tener valores muy bajos con respecto al nivel alcanzado por las viviendas, los demás valores se consideran elevados (Figura N° 3).

Figura N° 3. Amenaza por Inundación



Fuente: Elaboración Propia

3.4 Vulnerabilidad

Como se mencionó en los aspectos conceptuales, la vulnerabilidad se relaciona con la susceptibilidad que presenta una población frente a las amenazas que la afectan; por tal motivo, para poder hacer un análisis de este aspecto se deben conocer las características que presenta la población del área de estudio.

3.4.1 Dimensión social

Esta dimensión es fundamental para determinar las condiciones sociales; se analizan diferentes aspectos tales como: vivienda (hogares por vivienda, déficit cuantitativo de vivienda, servicios con que cuenta la vivienda), el sistema de espacio público (clasificación), los equipamientos (clasificación), vínculos entre instituciones y sedes educativas oficiales, oferta educativa oficial y los servicios públicos domiciliarios (sistema de acueducto, de alcantarillado; servicios de energía eléctrica, gas natural, telefonía, internet).

3.4.2 Vivienda

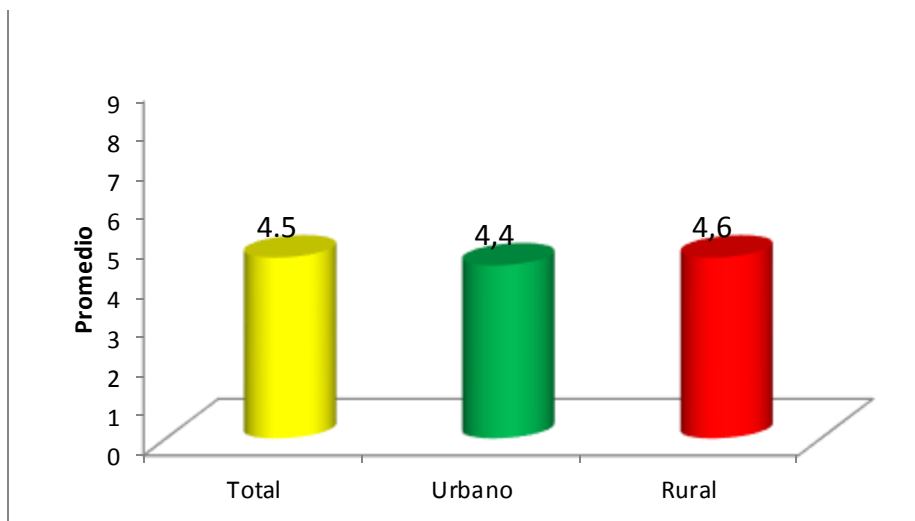
La vivienda es un atributo urbano, un bien que se refiere principalmente a las necesidades de subsistencia y protección. Se requiere de ella para que no exista privación en los requerimientos de otras necesidades. En materia de satisfacción de las necesidades básicas, la vivienda debe poseer un conjunto de condiciones objetivas en su configuración física y en sus dotaciones (Departamento Nacional de Planeación DNP, 2007).

En su contexto general, el municipio de San Pelayo, presenta un déficit cuantitativo de vivienda de 157, teniendo en cuenta que se registraron 8390 viviendas y 8547 hogares; mientras que la zona urbana del municipio cuenta con 1467 viviendas y 1594 (DANE, 2005). Indicando que no existe una relación equitativa entre el número de hogares y viviendas; sin embargo, el déficit no es muy alto.

Viviendas, Hogares y Personas				
Área	Viviendas (Censo)	Hogares General	Personas 2005	Proyección Población 2010
Urbana	1467	1594	6991	7580
Rural	6923	6953	32268	33743
Total	8390	8547	39259	41323

Es importante tener en cuenta el número de personas que reside en el municipio, para determinar los promedios de personas por hogar para cada zona como se muestra en la gráfica siguiente:

Figura N° 4. Promedio de personas por hogar



Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

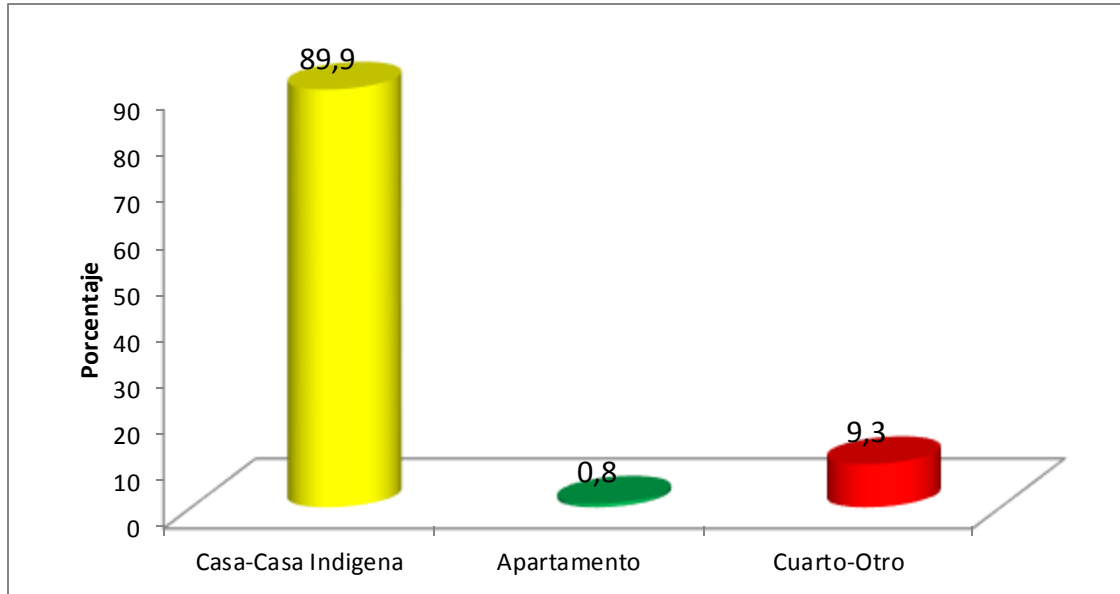
Los hogares urbanos al igual que los rurales tienen en promedio cuatro personas. Esta estructura indica que los tamaños de las familias son similares en todo el municipio. Las condiciones que justifican tal comportamiento están en la marcada influencia cultural del territorio y el apego ancestral por el lugar, por tradición las familias conservan el mismo número de personas.

En este contexto, resulta de gran importancia analizar los el indicador de pobreza NBI, que para la zona urbana corresponde al 42,15.

Personas en NBI (30 Junio 2010)	
Area	Porcentaje (%)
Urbano	42,15
Rural	68
Total	63,40

Respecto a las necesidades de la población cabe destacar que los habitantes de la zona urbana del municipio de San Pelayo cuentan con mejores las condiciones de vida que los de la zona rural, como resultado del mayor acceso a bienes y servicios concentrados en el casco urbano (mayor dinámica comercial, mejores niveles de formación académica, mayor capacidad de empleo, entre otros).

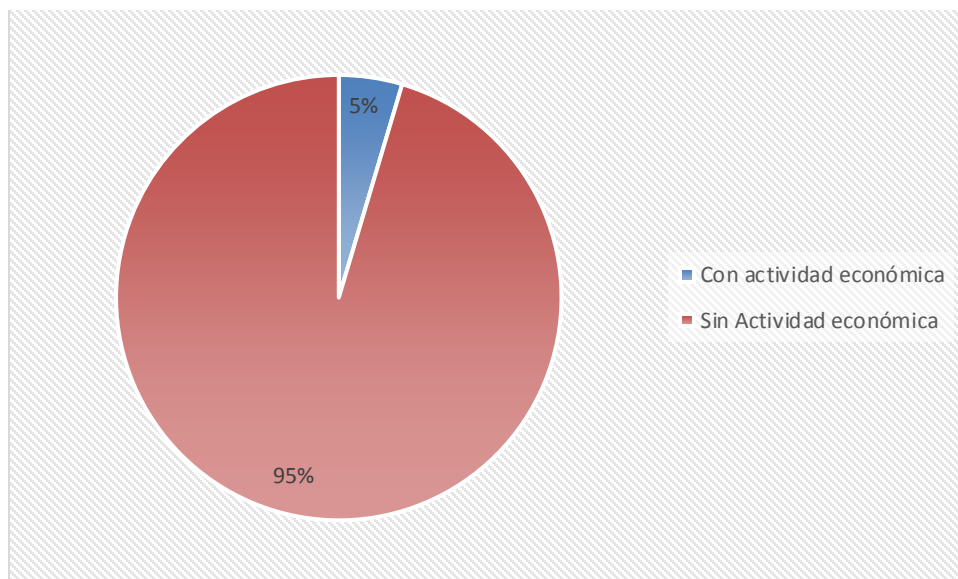
Figura N° 4. Tipo de vivienda



Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

Cabe resaltar que en la cabecera municipal por las características que posee el municipio el tipo de vivienda que predomina es la casa, seguido por cuarto (personas que arriendan el cuarto de una casa) y por último apartamento, esto se debe a que presenta una marcada influencia del modo de vida tradicional de las aéreas rurales de la región.

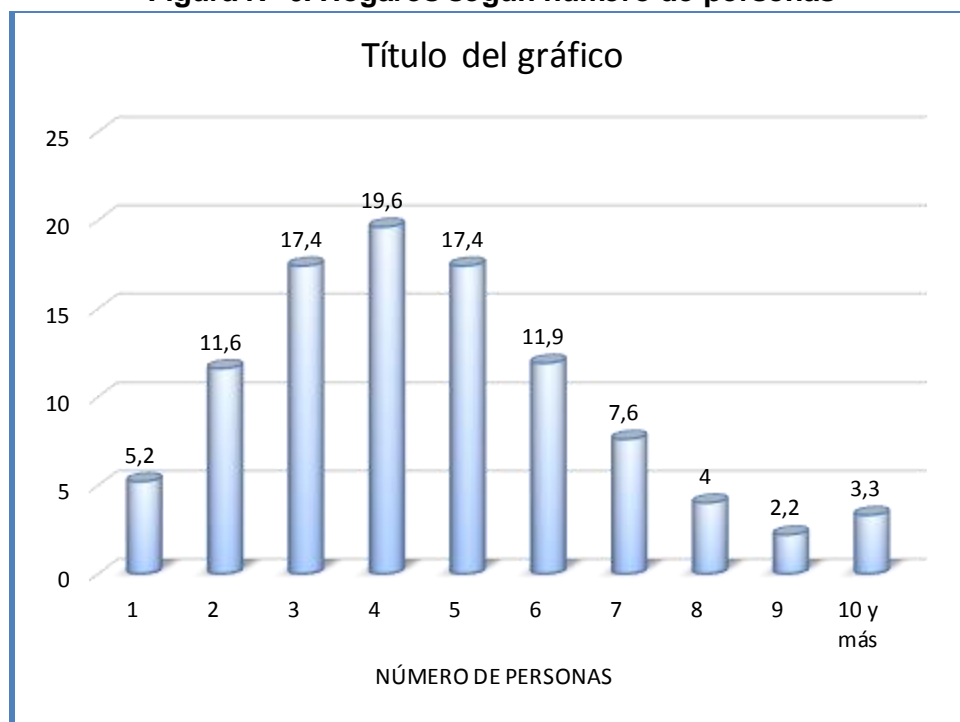
Figura N° 5. Hogares con actividad económica



Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

Según las características de los hogares urbanos de San Pelayo se puede afirmar que es mayor la cantidad de viviendas con uso predominantemente residencial, es decir, no incluyen actividad económica. Un pequeño porcentaje de los hogares presenta uso mixto (residencial y comercial).

Figura N° 6. Hogares según número de personas



Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

La composición de los hogares según el número de personas indica que aproximadamente el 66,7 por ciento de los hogares de Colombia tiene 4 o menos personas. Mientras que alrededor del 33,3 por ciento de los hogares tiene más de 5 personas.

El tema de vivienda se desarrolla básicamente con dos indicadores, inicialmente se analiza hogares por vivienda y después el déficit cuantitativo de vivienda.

Indicador	Fórmula	Uso o aplicación	Desagregación geográfica	Periodo a Considerar
Hogares por Vivienda	$HV = H/V$, donde: Hogares: N° de hogares. Vivienda: N° de viviendas.	Permite apreciar el volumen de viviendas en el municipio y una previsión de viviendas necesarias a construir.	Cabecera Municipal	Censo 2005
Déficit cuantitativo de vivienda	$DQV = H - V$, donde: Hogares: N° de hogares. Vivienda: N° de viviendas.	Ofrece una percepción sobre el número de viviendas faltantes para que cada hogar ocupe una vivienda.	Cabecera Municipal	Censo 2005

Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

El indicador de hogares por viviendas. Muestra los barrios clasificados según el nivel de intervención de la siguiente manera:

Barrios con alta prioridad de intervención: dentro de esta categoría únicamente se encuentra el barrio Año Nuevo con valor entre 1.14 y 1.43, se caracteriza por ser un barrio de estrato bajo, falencias en cuanto a infraestructuras, con condiciones poblacionales precarias y tiene mucho espacios sin construir; el valor está muy por encima del departamental; *barrios con alta prioridad de intervención:* corresponde a los barrios San Antero, 26 de Junio, Boca Grande, Nuevo Milenio, Santo Domingo y el Pepo, presentan valores entre 1.07 y 1.14, A pesar de estar dentro de la misma categoría, estos barrios poseen características marcadas, los barrios 26 de junio y Santo domingo tienen mejores condiciones habitacionales los materiales y estados de las viviendas se encuentran en buenas condiciones, las vías están en buen estado, mientras que el resto son barrios más pobres habitados por población en precarias condiciones; *barrios con baja intervención:* se encuentran los barrios La Fé, La Encañada, El Paraíso, Las Vegas, Centro y José Antonio Galán, Tienen valores entre 1.01 y 1.07; el resto de barrios se encuentran clasificados sin prioridad de intervención y corresponde a los barrios Cristo Rey y San Martín, caracterizados por la presencia de equipamientos y presentan áreas urbanizables sin urbanizar.

El indicador de déficit cuantitativo de vivienda. Muestra los barrios con déficit alto (Año Nuevo y San Antero) con valores entre 13 y 25; conformada por población de escasos recursos y zonas sin urbanizar; Dentro de la categoría déficit moderado con valores entre 4 y 12, se encuentran los barrios de mayor extensión con los barrios La Encañada, El Paraíso, 26 de Junio, Santo Domingo, El Pepo y José Antonio Galán. El resto de barrios se categorizan con bajo déficit cuantitativo, corresponde a barrio sin titulaciones con presencia de equipamientos principalmente.

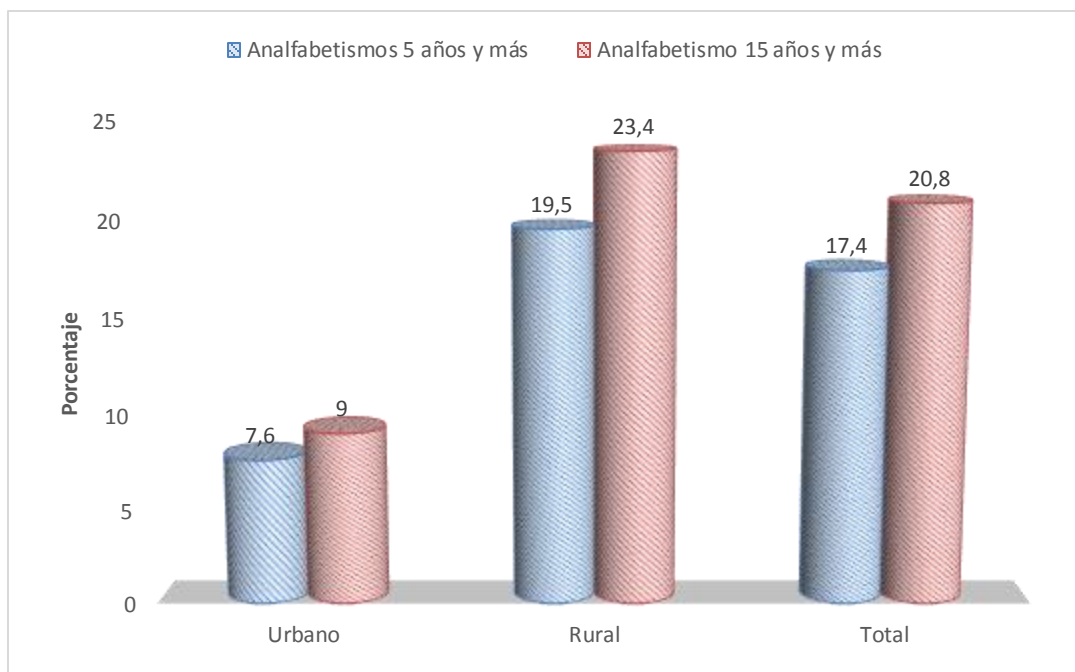
Espacio público

El espacio público, se constituye como uno de los aspectos más importante para el esparcimiento de los habitantes, Según (Perahia, 2007) “Es un atributo urbano, que condiciona la posibilidad de convivencia e integración, ya que permite el intercambio entre los ciudadanos, así como su libre expresión y seguro desplazamiento. Se constituye en un componente urbano articulador, y de encuentro, por lo cual adquiere gran importancia dentro de la ciudad.

El carácter de público hace referencia a que nos pertenece a todos los habitantes, es decir, que es un bien colectivo, sus características en cuanto a estado, dotación y cantidad va a estar determinado por las condiciones económica y la capacidad de inversión de los entes del estado. Además es utilizado por las personas de todos los estratos socioeconómicos.

Para el caso de San Pelayo se encuentra gran debilidad con respecto al espacio público dado que existen pocos, sólo se resalta la cancha acústica donde realizan el festival del porro y el resto del año practican boxeo, el parque principal ubicado en el centro y el resto corresponde a plazas de barrios sin ningún tipo de dotación.

Figura N° 6. Tasa de analfabetismo población de 5 y 15 años y más



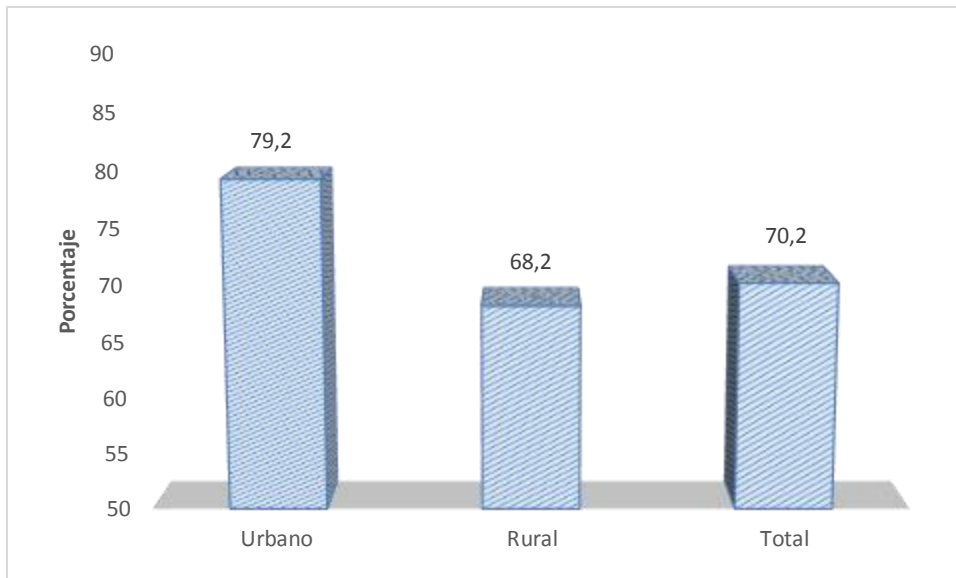
Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

Según la tasa de analfabetismo es preciso destacar que a nivel urbano el porcentaje de población que no sabe leer ni escribir es bajo para ambos grupos de edades, comparado con lo que ocurre a en la zona rural; la población con edad superior a los 15 años presenta las tasas más altas.

Es importante anotar que en la época actual las estrategias desarrolladas por el ministerio de Educación Nacional impulsan la disminución de las tasas de analfabetismo a través de los programas de educación flexible, de modo que la población económicamente activa y con bajo (o nulo) nivel de escolaridad pueda acceder a los

servicios educativos (Servicio de Educación Rural- SER; Programa de educación continuada CAFAM y el Sistema de Aprendizaje Tutorial- SAT).

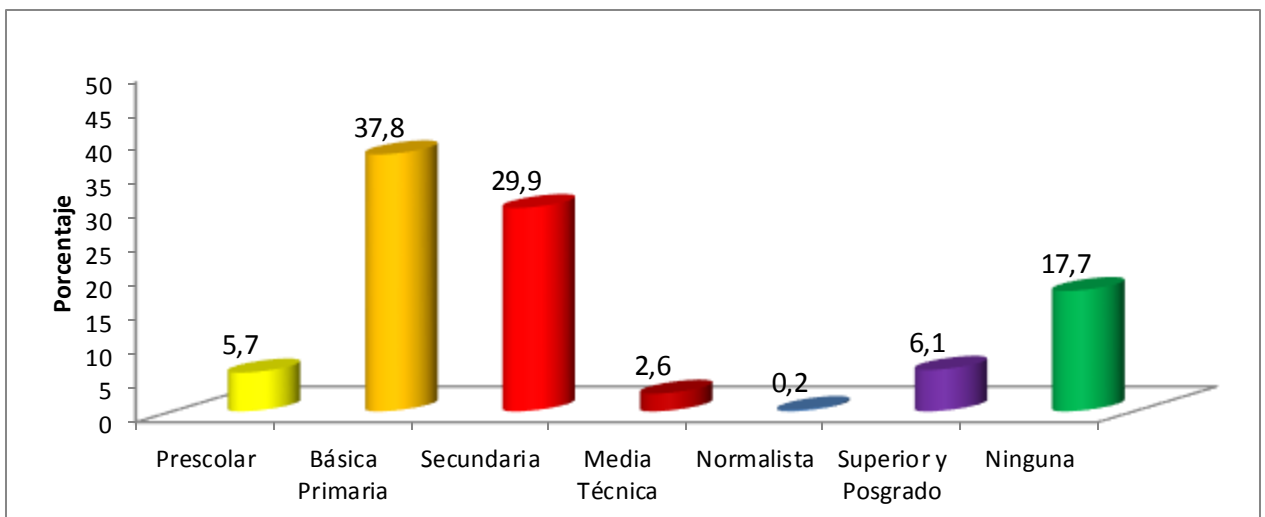
Figura N° 6. Asistencia escolar, población de 3 a 24 años



Fuente: DANE (2005)

Los niveles de asistencia escolar en el municipio de San Pelayo muestran que existe un mayor porcentaje de población urbana con acceso a las instituciones o centros educativos formales. La cobertura de equipamientos educativos a nivel urbano condiciona el acceso a niveles de formación académico básico.

Figura N° 7. Nivel educativo



Fuente: DANE (2005)

De la población residente en el municipio de San Pelayo sólo el 6.1% tiene nivel de formación superior y posgraduada. La mayoría de la población alcanza el nivel de

formación básica y secundaria. De lo anterior se infiere que el nivel de empleo está orientado a las actividades que demandan poca formación académica.

Existe un porcentaje importante de analfabetas (17,7%). La cobertura de equipamientos educativos de carácter técnico y profesional en el municipio es baja; de modo que la población debe desplazarse hacia municipios vecinos que prestan servicios educativos más especializados, como Cereté y Montería. Las condiciones económicas de sus habitantes constituyen un factor limitante al momento de preparar mano de obra atractiva para el desarrollo endógeno y el fortalecimiento del capital humano regional.

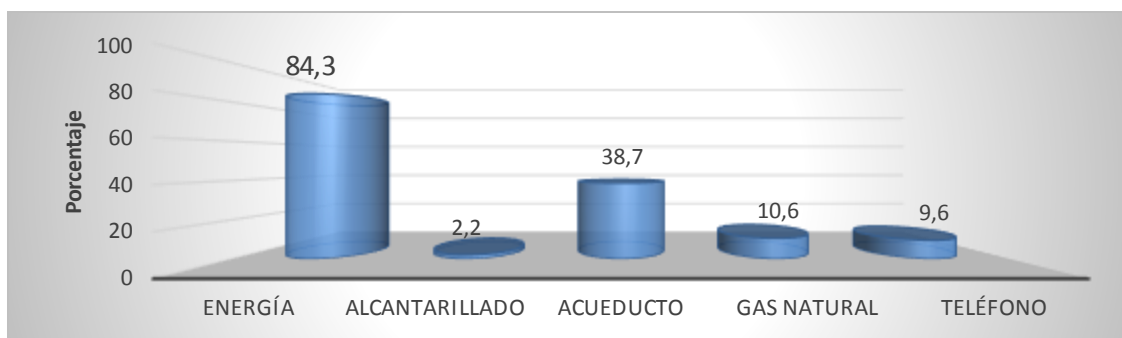
Servicios públicos domiciliarios

Los servicios públicos domiciliarios se definen como los bienes tangibles o intangibles y prestaciones que reciben las personas en su domicilio o lugar de trabajo, para la satisfacción de sus necesidades básicas de bienestar y salubridad prestados por el Estado o por los particulares mediante redes físicas o humanas con puntos terminales en los lugares donde habitan o laboran los usuarios, bajo la regulación, control y vigilancia del Estado, a cambio del pago de una tarifa previamente establecida.

“Los servicios públicos deberían definir sus inversiones, planes de cobertura, en función de los objetivos de productividad, economía, competitividad y otros objetivos definidos en los planes de ordenamiento, la garantía de la sostenibilidad de los servicios, como el de agua potable y saneamiento, están ligadas a la capacidad de mantener una economía de escala que le permitan aumentar su alcance a nuevos sectores sin incrementos de importancia en los costos de producción. Por tanto, la planificación del crecimiento, el conocimiento previo de las demandas esperadas, las densidades, el uso de suelo específico sectorial son elementos de gran importancia a la hora de proyectar un servicio público”. (Equipo técnico de revisión y ajuste del POT 2002-2015).

Con base en la información de encuestas por hogares, suministrada por el DANE (2005), se muestra los servicios con que cuentan las viviendas y su respectivo porcentaje (%).

Figura N° 8. Servicio con que cuenta la vivienda



Fuente: Elaboración Propia con base en DANE 2005

Con relación a los servicios públicos domiciliarios es preciso anotar que el municipio de San Pelayo presenta un alto déficit en la cobertura de alcantarillado. El sistema de Acueducto a nivel urbano es insuficiente respecto al tamaño de los núcleos familiares. La manera como está distribuida la red acueducto no equipara las necesidades de la población (sólo el 38,7% de las viviendas urbanas cuenta con el servicio). Dadas las condiciones económicas de la población se afirma que menos del 15% de las viviendas cuenta con servicios de comunicación telefónica y gas natural.

3.4.3 Modelo Presión-Liberación

Este modelo, permite mostrar las condiciones sociales del municipio de San Pelayo, permitiendo determinar las *Causas de Fondo* (entendida como ese conjunto de procesos extensos, tales como los económicos, demográficos y político), *Presiones Dinámicas* (son procesos y actividades que traducen los efectos de las causas de fondo en vulnerabilidad de condiciones inseguras) y *Condiciones Inseguras* (son las formas específicas en las cuales la vulnerabilidad de una población se expresa en el tiempo y espacio junto con una amenaza) (Blaikie, *et al*, 1996).

Causas de Fondo de la vulnerabilidad del municipio de San Pelayo:

- **Acceso limitado a:**

Recursos: Los barrios que conforman la estructura urbana se encuentran en estrato socioeconómico medio y bajo, situación que los hace vulnerables. Datos del DANE (2005), hay muchas familias que ganan menos de un salario mínimo mensual (están ligadas al trabajo temporal e/o informal).

Sistema Político: Se desvían los recursos y no se invierte en equipamientos, ni se realizan obras para minimizar los impactos de las inundaciones, las vías de acceso se encuentran en estado.

Instrumentos de planificación: no se construye de forma planificada, simplemente se lotean fincas de forma desorganizada y se ubican en zonas inundables.

Presiones Dinámicas:

Ausencia de:

Instituciones locales: Poca presencia de instituciones locales, en especial de policía, cuerpos de socorro, bomberos; falta dotación a los equipamientos existentes.

Capacitación: Existe desconocimiento sobre el fenómeno de la inundación, la población no sabe qué hacer o a que lugares acudir en caso de que se presente el desastre. Ha sido poca la información que ha difundido las autoridades locales para afrontar el desastre antes y después de que ocurra el evento; simplemente se encargan de sonar las sirenas indicando la emergencia.

Técnicas Inapropiadas: No se están implementando técnicas que permitan minimizar el impacto en caso de inundación, la población está acostumbrada simplemente a construir sus casas, bodegas, etc., con materiales inapropiados.

Inversiones Locales: No se invierte en planes de contingencia o reforzamiento de centros administrativos, canales de evacuación, servicios públicos; tampoco se le invierte a la adecuación de vías ni a talleres de capacitación a la población. La inversión local en lo referente a inundación se limita al suministro de información vía radial, sirenas y entrega de mercados.

Fuerzas Macro:

Condiciones Inseguras:

Ambiente físico frágil:

Ubicación peligrosa: la zona urbana del municipio de San Pelayo se encuentra ubicada en un área susceptible a inundaciones.

Edificaciones e infraestructuras no protegidas: se ha identificado que existen muchas viviendas antiguas y deterioradas, especialmente en la zona 1, que es la más cercana al río.

Economía Local frágil:

Bajos Ingresos: De acuerdo a las estadísticas del DANE, más de la mitad de la población tiene ingresos familiares menores al salario mínimo mensual, cifra preocupante si se considera que en una familia se pueden encontrar 4 personas y se incluye el trabajo informal y temporal.

Sociedad Vulnerable:

Grupos específicos en riesgo: Se consideran grupos específicos bajo riesgo en la zona urbana a la población discapacitada.

Ausencia de instituciones locales: Hay poca presencia de instituciones como Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y/o sedes Administrativas.

Acciones Públicas:

Ausencia de preparación ante desastre: sólo se limita a la atención de damnificados cuando ocurre el desastre, no se toman medidas y/o acciones para minimizar el impacto, tampoco existe capacitación a la población.

3.4.5 Variables claves de la vulnerabilidad

Una vez descritas las principales características de la población, se procede a realizar el análisis de la vulnerabilidad; para el cual se priorizaron 4 variables claves, las cuales se describen a continuación:

1. Población con discapacidad: se toma como referencia la información suministrada por el DANE (2007) de la encuesta por hogares y corresponde a la cantidad de población que tiene algún tipo de discapacidad permanente, razón por la cual, son más vulnerables ante la ocurrencia de un evento desastroso (ver figura 3).
2. Costo de lotes por metro cuadrado: esta variable se determinó con base en información levantada en campo con la ayuda de un experto en avalúos y corresponde al precio promedio por metro cuadrado (sin construir), esta

información se considera importante porque las zonas más susceptibles a inundación poseen valores más bajos.

3. Cercanía al río: se refiere a qué tan expuestas se encuentran las zonas con respecto a la distancia que tienen del río, entre más cerca son más vulnerables.
4. Equipamientos: indica la cantidad de equipamientos que tiene cada zona y que podrían ser afectados por la inundación.

ZONA	POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD	COSTO LOTES POR M2	CERCANÍA AL RÍO	EQUIPAMIENTOS	PONDERACIÓN
1	4	4	9	2	19
2	2	6	6	4	18
3	7	8	5	8	28
4	3	2	4	6	15

Para el caso de la vulnerabilidad el valor máximo que podría obtener una zona es 40, con base en ese valor se clasifican los rangos, dando como resultado la siguiente tabla:

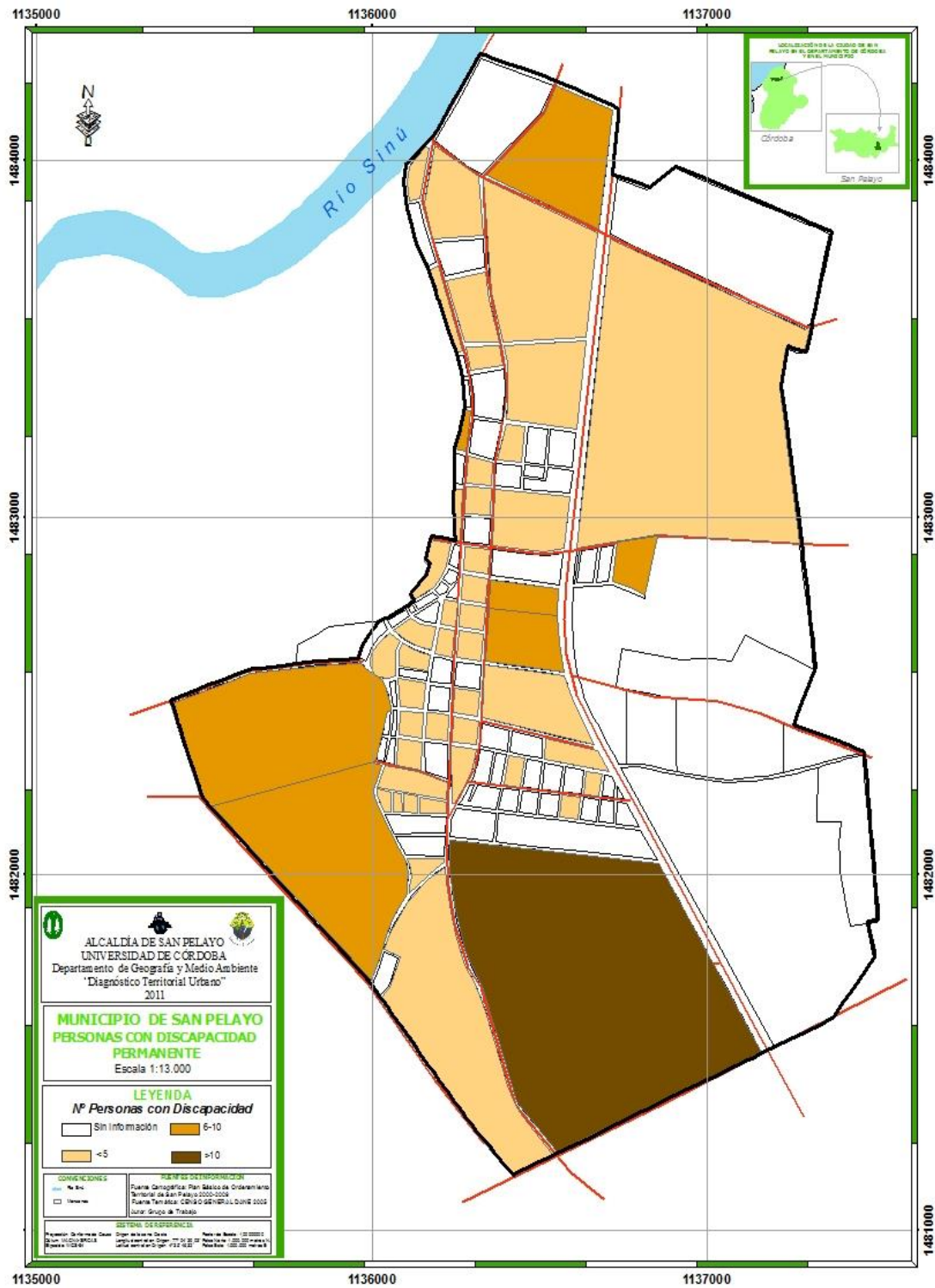
RANGO	CATEGORIA
0-13	Baja
14-27	Media
28-40	Alta

Como se puede notar en la tabla anterior, clasificando bajo este criterio sólo se aplica dos categorías, como se muestra a continuación:

ZONA	CATEGORIA
1	Media
2	Media
3	Alta
4	Media

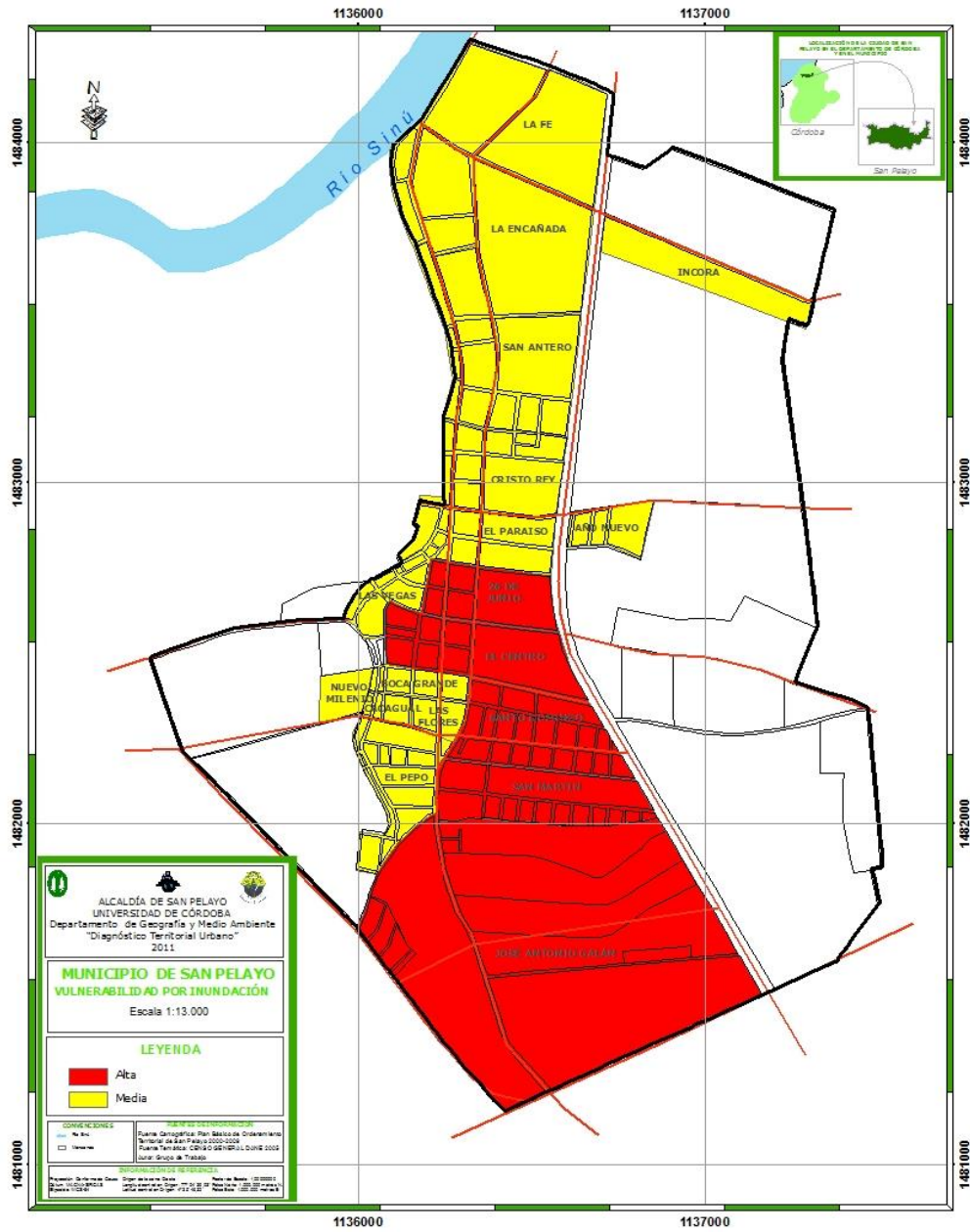
Las zonas 1, 2 y 4, se encuentran clasificadas como Media vulnerabilidad, esto se debe a que poseen valores muy ceros (19, 18 y 15 respectivamente), mientras que la zona 3, posee un vulnerabilidad alta, esto se debe a que concentra la mayor población discapacitada, el valor por metro cuadrado más elevado y el mayor número de equipamientos.

Figura N° 9. Personas con Discapacidad Permanente



Fuente: Elaboración Propia con datos DANE (2005)

Figura N° 10. Vulnerabilidad por inundación



Fuente: Elaboración Propia

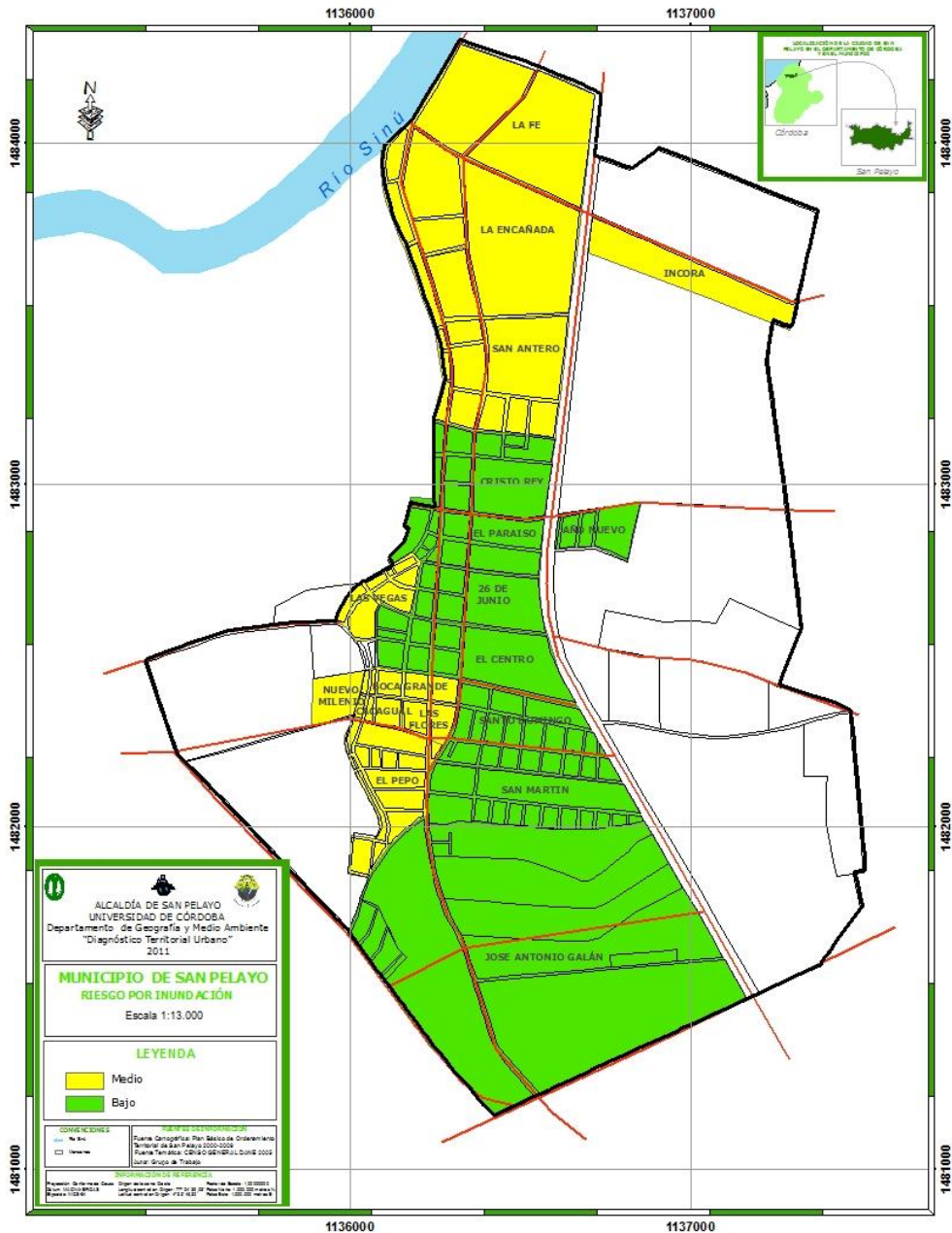
3.5 Riesgo

La última etapa del proceso la constituye la valoración del riesgo por inundación, para lo cual se debe cruzar la información obtenida en los mapas de amenaza y vulnerabilidad, tal como se muestra a continuación:

ZONA	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
1	Alta	Media	Medio
2	Baja	Media	Bajo
3	Baja	Alta	Bajo
4	Media	Media	Medio

Entonces se tiene que cuando la amenaza es baja, no importa si la vulnerabilidad es baja o alta; el riesgo será bajo en todos los casos y cuando la vulnerabilidad es baja (significa que el área no contiene ningún elemento importante en el riesgo), el riesgo es siempre bajo.

Figura N° 11. Riesgo por Inundación



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se obtiene la zona urbana del municipio de San Pelayo, departamento de Córdoba, clasificado en dos categorías: riesgo Medio y riesgo Bajo, cabe destacar que a pesar de encontrar clasificaciones de Alta amenaza y Alta vulnerabilidad, la categoría de riesgo Alto no aplica para este caso, ya que se considera la combinación de ambas,

es así como existe zonas con Amenaza Alta pero con vulnerabilidad baja o viceversa. Por tanto, el riesgo no puede ser alto.

Es así como las zonas 1 y 4, se clasifican con riesgo medio debido a que su nivel de exposición física es mayor; la cota de inundación también es más alta y presenta mayor susceptibilidad por la baja calidad de los materiales de las viviendas, así como mayor número de población discapacitada y menores niveles de ingresos entre otros aspectos.

La clasificación de riesgo bajo se encuentra en las zonas 2 y 3 que a pesar de tener algunos indicadores desfavorables, se caracteriza por contar con vías en buen estado, viviendas construidas con materiales resistentes, zonas de desagüe y mayores niveles de ingresos.

Finalmente, se puede afirmar que la zona urbana del municipio de San Pelayo, es susceptible a la ocurrencia frecuente de inundaciones; sin embargo, el riesgo no es alto (como sí lo es en la zona rural), dado que hay variables de la vulnerabilidad que están bien calificadas y se relacionan con las condiciones sociales y con respecto a la amenaza, su nivel de exposición física varía.

En el municipio se debe fortalecer la parte de gestión de riesgo de desastre en todos sus componentes y capacitar a las entidades y población para vencer las fallas en lo que tienen que ver con el desconocimiento del riesgo

Referencias bibliográficas

Asociación Nacional de Cajas de Compensación Familiar (ASOCAJAS). Los Créditos para la Compra de la Primera Casa en las Familias Colombianas. 2010 En: www.asocajas.org.co

Ayala Carcedo, Francisco Javier (coord.) (2002) Riesgos Naturales. España: Ariel
Cámara Colombiana De La Construcción. (CAMACOL). Estudios De Oferta, Demanda y Actividad Edificadora. Bogotá, Colombia 2009

Colombia. Departamento Administrativo Nacional De Estadísticas-DANE Censo General, 2005. DANE. Bogotá.

Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge - CVS. Diagnóstico ambiental de la Cuenca Hidrográfica del río Sinú-Amenazas Naturales-POMCA SINU. 2004.

DANE. Boletín Censo general 2005 San Pelayo Córdoba. 2010.

Departamento Nacional de Planeación. Guía metodológica para la elaboración del Expediente Urbano 4. Serie Procesos de aplicación. Bogotá, 1998.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi- Tenencia de la Tierra en los Departamentos del Caribe Colombiano. Bogotá, Colombia. 2009.

Ministerio de Educación Nacional. *Dirección de poblaciones y proyectos intersectoriales. Portafolio de Modelos educativos.* Colombia (Acceso Web 26-05-2011 en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-85440.html>)