

# **ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA LA REUBICACIÓN DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO VILLARRICA, TOLIMA**

## **MULTICRITERIA ANALYSIS FOR THE URBAN AREA RELOCATION OF VILLARRICA MUNICIPALITY, TOLIMA**

Reubicación del casco urbano de Villarrica

Angie L. Moyano Molano<sup>1</sup>, Linda L. Rusinque Quintero<sup>2</sup>

### **INTRODUCCIÓN**

Tras estudios realizados por el Servicio Geológico Colombiano (SGC), se determina que el municipio de Villarrica en el departamento del Tolima está en riesgo por su ubicación geográfica, sin embargo, su casco urbano es el que cuenta con mayor vulnerabilidad, ya que este presenta problemas asociados a una falla geológica, desbordamientos de quebradas y movimientos en masa, a partir de estos estudios nace la urgencia de reubicar esta parte del municipio dentro del mismo municipio. La directora de geoamenazas del SGC se refirió a un informe presentado por la entidad el 18 de enero del año en curso, el cual muestra que el municipio tiene una geología con alto grado de complejidad ante riesgos por sismos y lluvias; también se muestra que Villarrica se mueve cada año 14mm lo que hace que las estructuras se debiliten (SGC, 2018). El municipio fue blanco del conflicto armado en el país y ahora la naturaleza lo está afectando; por esta razón es necesario dignificar las condiciones de vida de los habitantes de Villarrica reubicando el casco urbano dentro del mismo municipio en una zona viable.

Uno de los problemas que enfrenta Villarrica actualmente tiene que ver con inundaciones causadas por el desbordamiento de la quebrada El Botadero, la cual atraviesa el casco urbano desde la zona alta del mismo hacia la más baja, por esta razón es importante tener en cuenta para la nueva ubicación del municipio lo estipulado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que define la ronda hídrica o hidráulica como un área de especial importancia ecológica de dominio público, imprescriptible e inembargables que juegan un papel fundamental desde el punto de vista

---

<sup>1</sup> Estudiante de décimo semestre de Ingeniería Geográfica y Ambiental, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá D.C., Colombia. amoyano@udca.edu.co

<sup>2</sup> Estudiante de décimo semestre de Ingeniería Geográfica y Ambiental, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá D.C., Colombia. lrusinque@udca.edu.co

ambiental, teniendo en cuenta el marco constitucional y legal expuesto en materia ambiental y de ordenamiento y uso del suelo, en el literal d) del artículo 83 del decreto ley 2811 de 1974 (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, s.f.) donde se restringe a una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

Otro problema importante evidenciado en el casco urbano de Villarrica es que este se encuentra ubicado sobre una falla geológica. Al respecto la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2013) especifica en un documento denominado “Criterios generales para la localización de las obras”, no ubicar instalaciones rígidas (edificaciones, plantas de tratamiento de aguas y/o residuos, estaciones de Bombeo, etc.) dentro de un área de influencia de 60m desde cualquier falla geológica.

Por otro lado, se determinan las áreas prioritarias para la conservación (APC) en el municipio las cuales son áreas en donde los recursos naturales son representaciones espaciales del territorio, confluyen atributos ambientales, biofísicos, socioeconómicos, culturales o políticos específicos y óptimos para un objetivo dado; y cuya permanencia está en riesgo inminente por causas naturales, humanas o ambas, por ello no se dispone a uso de estas áreas diferente a ya estipulado (González, Guillén, & Rosa, 2011).

Por último, Colombia se destaca a nivel mundial como el país con la mayor área de ecosistemas de alta montaña o páramo, este aspecto resalta la responsabilidad que se tiene en cuanto a su conservación, sin embargo, desde hace décadas se registran altos índices de poblamiento y ocupación de estas zonas, expresados en profundas transformaciones y alteración de ciclos ecosistémicos. En Colombia se considera la alta montaña según las condiciones orogénicas y climáticas, con origen en la cota de 2.700 m s.n.m. (Rivera & Rodríguez, 2011) de acuerdo con lo anterior, y buscando preservar y restaurar los páramos, el Gobierno Nacional definió, mediante la Ley 1450 de 2011, que en los ecosistemas de páramos no se podrán adelantar actividades que alteren los ciclos biológicos de estas zonas; por esto, es indispensable que la reubicación del casco urbano del municipio no se encuentre en altitudes iguales o superiores a las permitidas, es por todo esto que nace la necesidad de preguntarse ¿Cuál es el área con mayor viabilidad para la reubicación del casco urbano del municipio de Villarrica, Tolima?

## MATERIALES Y METODOS

**Descripción de la zona de estudio:** El municipio de Villarrica se encuentra ubicado al oriente del Departamento del Tolima; limita al norte con el municipio de Cunday (Tolima), al sur con Dolores (Tolima) al oriente con Cabrera (Cundinamarca) y al occidente con Cunday y Purificación (Tolima), tiene un área de 430 Km<sup>2</sup> (43.000 ha) de los cuales el 0,99% corresponde al área urbana con 6 barrios y el restante al sector rural con 31 veredas y tres centros poblados; Los Alpes, La Colonia y Puerto Lleras (Alcaldía Municipal, 2018).

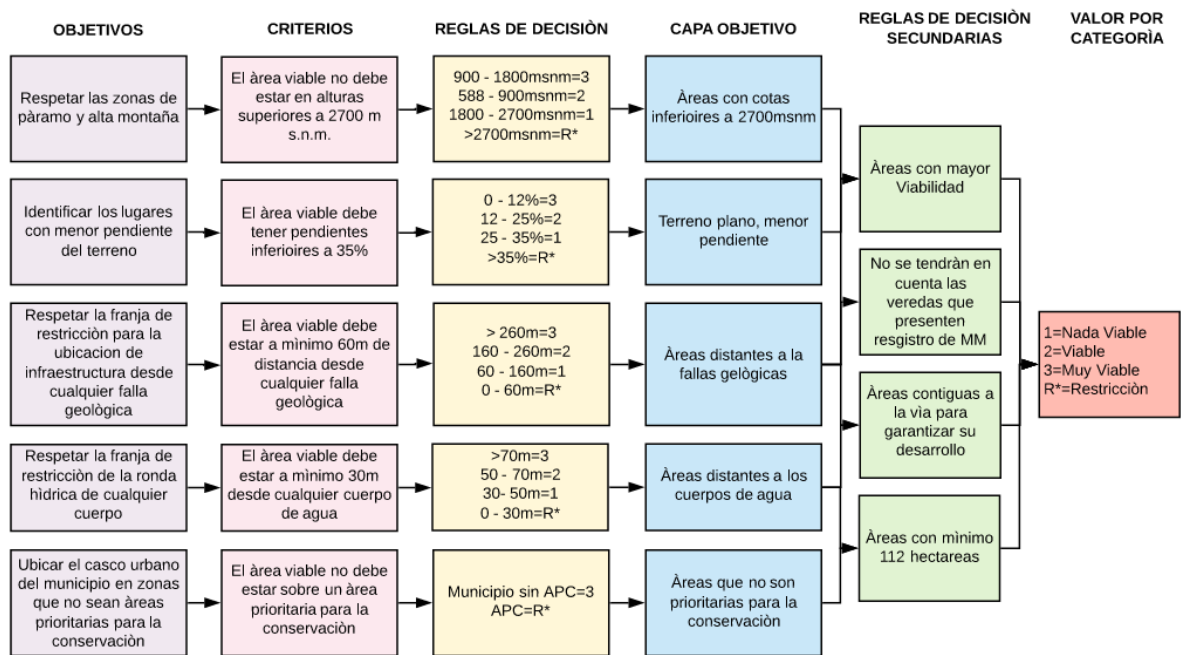
### **Métodos:**

Para dar respuesta a la pregunta problema se tomó la metodología de Santos (1997) en la que se plantea abordar los problemas territoriales teniendo en cuenta múltiples variables con determinados criterios que respondan a diferentes objetivos que rodean una problemática, de esta forma se llega a un resultado integral.

Inicialmente se definieron objetivos claves, con los que debía cumplir la zona propuesta para reubicar el casco urbano del municipio de Villarrica, luego se definieron los criterios que cumplieran con dichos objetivos, se dieron pesos para cada criterio inicial y por medio del software ArcGis 10.3.1 y la herramienta weighted overlay o sobreposición ponderada, en la que se ingresaron las variables: altitud, pendientes, fallas, drenajes y áreas prioritarias para la conservación.

Luego de tener el producto tras el procesamiento por la herramienta se aplicaron reglas secundarias de decisión para filtrar las zonas. Todo el proceso realizado se resume en la Ilustración 1 donde se muestran los cinco pasos seguidos para llegar a la capa que contiene la respuesta a la pregunta problema, estos son:

- A. Definir objetivos.
- B. Definir los criterios que cumplirán los objetivos.
- C. Definir reglas de decisión con cada criterio, entre los que se pondrán rangos según los valores de las variables.
- D. La obtención de una capa que integre las reglas de decisión
- E. Definir reglas de decisión secundarias que filtraran aún más los polígonos resultantes.
- F. Capa con la respuesta de las zonas viables para la reubicación.



*Ilustración 1 modelo conceptual, criterios del procesamiento de la información para determinar el área con mayor viabilidad para la reubicación del casco urbano del municipio de Villarrica- Tolima*

El primer procesamiento de la información es preparar los insumos para cada uno de los criterios los cuales se evidencian los rangos evaluados por la herramienta (altitud, pendiente, fallas geológicas, red hídrica y áreas de prioritarias para la conservación).

Posterior a esto se llevan a cabo el desarrollo de las segundas reglas de decisión con el fin de concretar con más exactitud las áreas viables para la reubicación.

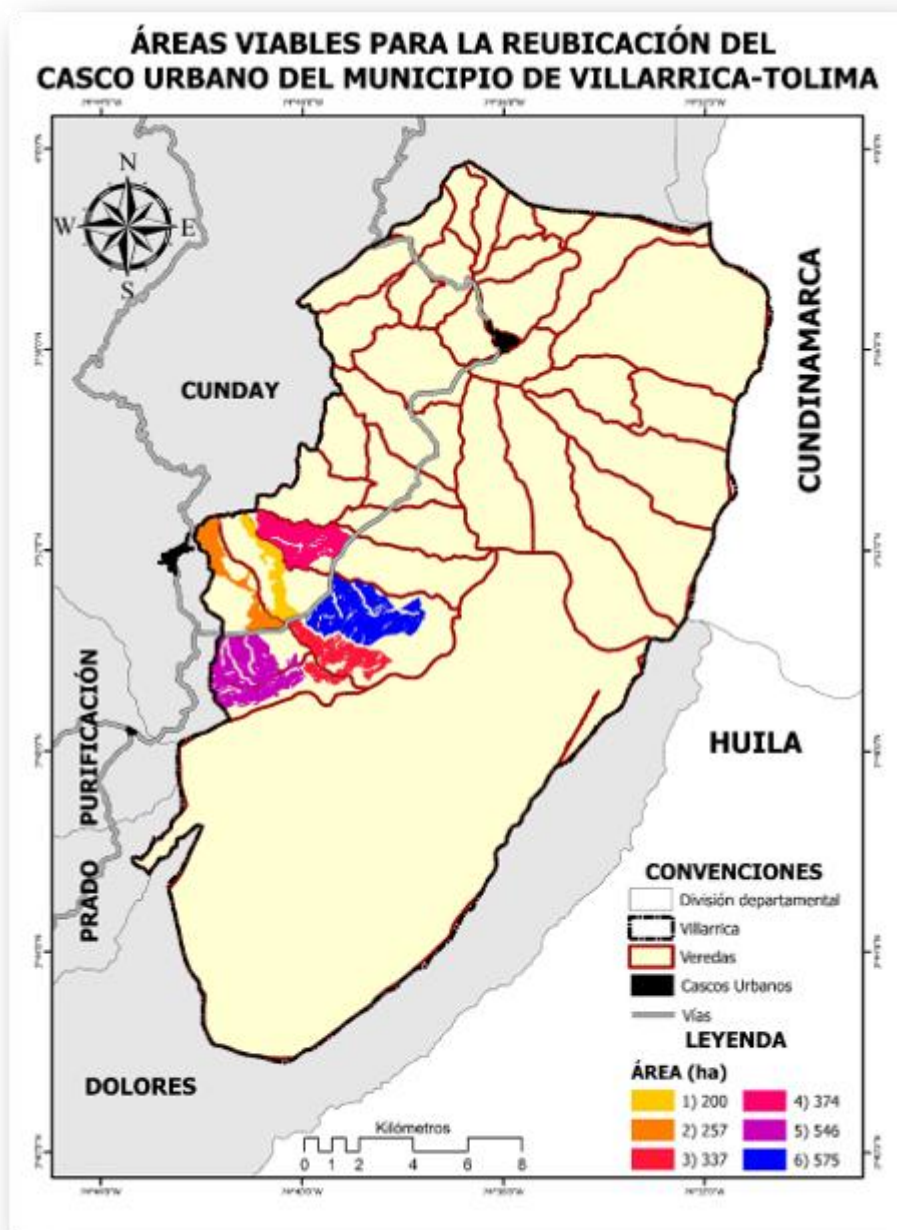
## RESULTADOS

Al procesar las capas de (altitud, pendiente, fallas geológicas, red hídrica y áreas de prioritarias para la conservación) simultáneamente con la herramienta de sobreposición ponderada donde se determinó los rangos de viabilidad, se obtuvo que del total del área municipal (43.000 ha) el 46% corresponde a la clasificación nada viable, 18% viable y 36% muy viable.

Como segundo post criterio se tuvo en cuenta EOT (2003) del municipio, donde se menciona las zonas inestables por procesos de remoción en masa, allí se encuentran las veredas; Guanacas, Los Alpes, Crucero,

Galilea, La esperanza, El diviso y Manzanitas, además de la consulta en el SIMMA (sistema de información de movimientos en masa) de las veredas con inventario de movimientos en masa permitiendo así que se excluyeran las zonas que estuvieran ubicadas en dichas veredas con el fin de no exponer la población ni la infraestructura a posibles eventos, además se tuvo en cuenta las zonas que siendo cortadas por la vía del municipio aun contaran con el requisito del área mínima; además se seleccionaron aquellas zonas que estuvieran inmediatamente adyacentes a la vía garantizando así aumento del desarrollo económico del casco urbano, que no quedara en una zona aislada y se favoreciera de las dinámicas propias de la conectividad vial y tras este análisis de reglas secundarias de decisión se filtra más la información y se obtiene que las áreas con mayor viabilidad se encuentran al occidente del municipio y que cada una de ellas cumple con el área determinada por la alcaldía del municipio que se estima sea de 112 ha.

En la Ilustración 2 se muestran seis áreas resultantes del análisis multicriterio y las segundas reglas de decisión, siendo las zonas con mayor viabilidad para la reubicación del casco urbano con su respectiva área. Estas áreas con mayor viabilidad para la reubicación del casco urbano se encuentran distribuidas en cuatro veredas, siendo estas, Rio Lindo, Cuatromil, Puerto Lleras y Alto Puerto Lleras.



*Ilustración 2 Áreas resultantes con mayor viabilidad para la reubicación del casco urbano del municipio de Villarrica*

## CONCLUSIONES

Las zonas resultantes permiten la construcción de un casco urbano adecuado debido a la homogeneidad en la cobertura del polígono, su forma permite el diseño del casco urbano bajo el parámetro de calles y carreras o modelo de cuadrícula, además estas zonas tienen mayor cercanía con el

casco urbano de los municipios vecinos de Cunday, Purificación y Prado permitiendo mayor conectividad entre poblaciones, no se establece en concreto un polígono para la reubicación por que se considera que es necesario hacer un trabajo mas detallado en las áreas resultantes de este trabajo.

Las segundas reglas de decisión permiten filtrar más la información obtenida por la herramienta de pesos ponderados llegando a respuestas más detalladas que cumplen con objetivos específicos, es importante articular diversos enfoques en la planificación de los municipios para garantizar calidad de vida y vivienda digna de los habitantes.

Para la reubicación del casco urbano de cualquier municipio se deben considerar las costumbres y tradiciones de la población involucrada.

Se debe respetar la ronda hídrica de los cuerpos de agua estipulada por ley para evitar afectaciones futuras a las poblaciones aledañas a estos sistemas.

Es necesario considerar la dinámica de la naturaleza, la presencia de fallas geológicas determina riesgos a las poblaciones a eventos desastrosos.

Es necesario la conectividad vial para la reubicación del casco urbano del municipio ya que esto contribuye al desarrollo económico del mismo y genera comodidades a la población asentada por las dinámicas que se presentan sobre los corredores intermunicipales.

Las zonas viables para la reubicación del casco urbano del municipio garantizan el suministro del recurso hídrico por efecto de la gravedad ya que se encuentra en altitudes inferiores a las zonas de captación de agua para el desarrollo del acueducto municipal.

## **DISCUSIÓN**

Colombia cuenta con un terreno muy fracturado a causa de las dinámicas geológicas presentes en su territorio. Diferentes poblaciones son vulnerables ante diversas amenazas naturales, por ejemplo, Mocoa, municipio que tuvo una gran tragedia en 2017, el 31 de marzo de dicho año, una avalancha causó 336 muertos y 400 heridos; el SGC realizó un estudio en este municipio, en el que afirmaban que podría haber flujos nuevos que

lo afectarían una vez cada 25 años, además también podría presentar destrucción parcial o total de 25 barrios (El Tiempo, 2018). Hay personas que afirman que la mejor solución es reubicar el municipio, al menos la parte que se encuentra en riesgo por flujos, otro factor que influye en la amenaza de Mocoa es la cercanía a cuerpos de agua, así como en Villarrica radica su problema central en la cercanía a la quebrada “El Botadero” y las pendientes que atribuyen a los desbordamientos y el colapso del sistema de alcantarillado en flujos torrenciales que debilitan las estructuras físicas, además de causar la pérdida de objetos materiales de la población.

Los colombianos no se pueden acostumbrar a vivir en zonas que ofrecen una mala calidad de vida y además una vivienda que no es digna y en cualquier momento puede colapsar sobre quienes la habitan, el proceso de reubicación es visto como un proceso de desterritorialización y reterritorialización, por lo tanto, es importante tener en cuenta a las comunidades a la hora de generar un plan de reubicación, ya que la vivienda es un símbolo de identidad; Arévalo (2016) plantea que:

*“Las reubicaciones implican cambios psicológicos, socioculturales y económicos, aunque el cambio sugiere mejoría, enfrentarse a las nuevas condiciones puede llevar a que los reubicados sufran vulnerabilidad debido a que se tiene un sentimiento de pérdida no sólo de los bienes físicos sino de los sentimientos de seguridad y certeza que poseían”.*

Por esta razón se sugiere que además de elementos netamente físicos, se tengan en cuenta; los más de 2000 habitantes del casco urbano del municipio de Villarrica, hacer un ordenamiento territorial desde cero para el nuevo lugar, con el fin de tejerlo entre todos y que esté contenga la identidad de la población, esta además sería una buena forma de sembrar paz en un municipio donde nació la guerra.

Dentro de un análisis multicriterio no solo se deben tener en cuenta factores físicos del territorio, sino que se debe dar prioridad a quienes lo construyen y en este punto que el objetivo es reubicar el casco urbano de un municipio, se debe pensar en la construcción comunitaria del lugar.

En marzo de 2014 fue publicada una noticia por “A la luz pública” donde se dice que Villarrica podría convertirse en un segundo Gramalote, municipio que tras la ola invernal de 2010 fue sepultado. Para el año 2014 se le ordenó al alcalde de Villarrica diseñar un plan específico para contrarrestar la problemática que fue declarada calamidad pública, pero a pesar de eso, han pasado cuatro años en los que los habitantes del caso urbano siguen viviendo entre los escombros que han ido dejando las estructuras debilitadas.



## REFERENCIAS

1. A la luz pública. (28 de marzo de 2014). Villarrica podría convertirse en un segundo Gramalote. A la luz pública.
2. Obtenido de <http://www.alaluzpublica.com/villarrica-podria-convertirse-en-segundo-gramalote/>
3. Alcaldía Municipal. (2018). Alcaldía Municipal de Villarrica Tolima
4. Una Administración Vanguardista, Un Gobierno Integral. Tolima.
5. Alcaldía Municipal de Villarrica. (2001). Documento Técnico; estudios de geología, amenazas naturales y fisiografía. en Esquema de Ordenamiento Territorial. Ibagué.
6. Arévalo, M. (2016). La reubicación como proceso de desterritorialización. Política y cultura (40). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-77422016000100153](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422016000100153)
7. El Tiempo. (13 de agosto de 2018). Debate por reubicación ante riesgos en Mocoa. Obtenido de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/debaten-si-se-debe-reubicar-mocoa-por-peligros-invernales-255388>
8. González, H. C., Guillén, M. d., & Rosa, P. H. (2011). Determinación de Áreas Prioritarias para la conservación. Bogotá D.C: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
9. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (s.f). Decreto 2811 del 18 De diciembre de 1974. Bogotá D.C. Rivera, D., & Rodríguez, C. (2011). Guía divulgativa de criterios para la delimitación de páramos de
10. Colombia. Bogotá D.C: Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
11. Santos, J. (1997). El planteamiento teórico multiobjetivo/multicriterio y su aplicación a la resolución de problemas medioambientales y territoriales, mediante los SIG Ráster. Espacio, tiempo y forma, 1(10), 129-151.
12. SGC. (2018). Zonificación de amenaza Municipio de Villarrica - Tolima.
13. UNGRD. (2013). Criterios generales para la localización de obras. Bogotá D.C: Anexo 10.