



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

EL PLAN DE COMPENSACIONES AMBIENTALES DEL COMPONENTE  
BIÓTICO COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE FRENTE A LOS IMPACTOS DE LAS OBRAS DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL 4G. CASO DE ESTUDIO PAMPLONA, NORTE DE  
SANTANDER.

INGENIERO  
JAVIER OSWALDO RODRÍGUEZ UMBARILA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TERRITORIAL Y AVALÚOS  
BOGOTÁ DC  
2019



EL PLAN DE COMPENSACIONES AMBIENTALES DEL COMPONENTE  
BIÓTICO COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN TERRITORIAL Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE FRENTE A LOS IMPACTOS DE LAS OBRAS DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL 4G. CASO DE ESTUDIO PAMPLONA, NORTE DE  
SANTANDER.

INGENIERO  
JAVIER OSWALDO RODRÍGUEZ UMBARILA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Especialista en Gestión Territorial y Avalúos

MARÍA MAGDALENA BALLESTEROS MORALES  
Bióloga, MS.c.en Ecología Tropical  
Asesora

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN TERRITORIAL Y AVALÚOS  
BOGOTÁ DC  
2019



## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| TABLA DE CONTENIDO .....                                                | 3  |
| LISTA DE FIGURAS .....                                                  | 4  |
| LISTA DE TABLAS .....                                                   | 5  |
| INTRODUCCIÓN .....                                                      | 7  |
| PALABRAS CLAVES.....                                                    | 7  |
| ABSTRAC.....                                                            | 8  |
| JUSTIFICACIÓN .....                                                     | 9  |
| OBJETIVOS .....                                                         | 10 |
| OBJETIVO PRINCIPAL.....                                                 | 10 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                             | 10 |
| 1. METODOLOGÍA.....                                                     | 11 |
| 2. MARCO LEGAL.....                                                     | 20 |
| 3. PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL: CORREDOR PAMPLONA CÚCUTA ..        | 21 |
| 3.1 Generalidades.....                                                  | 21 |
| 3.2 Caso de estudio: Corredor Pamplona Cúcuta, Unidad Funcional 1 ..... | 22 |
| 3.3 Diseño geométrico estructuración Variante Pamplona .....            | 24 |
| 4. ANÁLISIS DE IMPACTOS.....                                            | 25 |
| 4.1 Actividades a desarrollar.....                                      | 25 |
| 4.2 Área de influencia del proyecto.....                                | 26 |
| 4.3 Zonificación en coberturas área de influencia .....                 | 28 |
| 4.4 Área de intervención: 16,32 ha .....                                | 34 |
| 4.5 Impactos del proyecto en el área de intervención.....               | 37 |
| 5. APLICACIÓN DEL PLAN DE COMPENSACIONES AL MEDIO BIÓTICO .....         | 37 |
| 5.1 ¿Qué compensar? .....                                               | 37 |
| 5.2 ¿Cuánto compensar? .....                                            | 48 |
| 5.3 ¿Dónde compensar? .....                                             | 52 |
| 5.3.1 Zonificación de Predios .....                                     | 55 |



|       |                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.4   | ¿Cómo compensar? .....                                                      | 60 |
| 5.4.1 | Acciones .....                                                              | 61 |
| 5.4.2 | Modos.....                                                                  | 65 |
| 5.4.3 | Mecanismos de implementación y administración del Plan de Compensación..... | 70 |
| 5.4.4 | Formas de implementación .....                                              | 72 |
| 6.    | RECOMENDACIONES .....                                                       | 73 |
| 7.    | CONCLUSIONES.....                                                           | 74 |
| 8.    | BIBLIOGRAFÍA.....                                                           | 75 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. No Pérdida Neta de Biodiversidad, Manual de Compensaciones del Componente Biótico 2018 Fuente MADS..... | 12 |
| Figura 2. Mitigación impactos, Manual de Compensaciones del Componente Biótico 2018 Fuente MADS.....              | 13 |
| Figura 3. No pérdida Neta de Biodiversidad Manual de Compensaciones del Componente Biótico 2018 Fuente: MADS..... | 14 |
| Figura 4. Zonificación Plan de compensaciones al medio Biótico, Qué compensar Fuente: MADS .....                  | 15 |
| Figura 5. Factor de Representatividad Fuente: MADS .....                                                          | 15 |
| Figura 6. Factor de Rareza Fuente: MADS .....                                                                     | 16 |
| Figura 7. Factor de Remanencia Fuente: MADS .....                                                                 | 16 |
| Figura 8. Factor de Transformación anual Fuente: MADS .....                                                       | 16 |
| Figura 9. Mapa de Factores de Compensación nacional. MADS 2018 .....                                              | 17 |
| Figura 10. Cuánto compensar. Fuente: MADS .....                                                                   | 18 |
| Figura 11. Cómo compensar Fuente: MADS .....                                                                      | 19 |
| Figura 12. UF1 Variante Pamplona Fuente: Banco de datos ANI .....                                                 | 22 |
| Figura 13. Localización Caso de Estudio Variante Pamplona Fuente: Propia .....                                    | 23 |
| Figura 14. Diseño geométrico Estructuración Pamplona Cúcuta Fuente: propia.....                                   | 24 |
| Figura 15. Área de Influencia Variante Pamplona Fuente: propia .....                                              | 26 |
| Figura 16. Área de Influencia Variante Pamplona Fuente: propia .....                                              | 27 |
| Figura 17. Clasificación Coberturas Corine Land Cover, Escala Interpret. 1:5000 Fuente: propia .....              | 28 |
| Figura 18. Cobertura Antropizada área de influencia, Escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia .....               | 30 |
| Figura 19. Cobertura Natural CLC área de influencia, Escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia .....               | 31 |
| Figura 20. Cobertura general CLC área de influencia, Escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia .....               | 33 |



|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 21. Área de intervención caso de estudio Fuente: Propia .....                                           | 34 |
| Figura 22. Cobertura general CLC área de intervención Escala interpret. 1:5.000 Fuente: Propia .....           | 36 |
| Figura 23. Biomas identificados en área de influencia Fuente: Datos Ideam 1:100.000 (2017) .....               | 40 |
| Figura 24. Ecosistemas afectados área de influencia Fuente: propia.....                                        | 41 |
| Figura 25. Leyenda ecosistemas área de influencia Fuente: propia.....                                          | 42 |
| Figura 26. Ecosistema natural área de influencia Fuente: propia.....                                           | 44 |
| Figura 27. Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental .....                        | 47 |
| Figura 28. Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental .....                        | 47 |
| Figura 29. Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental .....              | 47 |
| Figura 30. Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental..... | 47 |
| Figura 31. Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental .....                 | 47 |
| Figura 32. Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental.....        | 47 |
| Figura 33. Listado Factores de Compensación Colombia. Manual de Compensaciones MADS 2018 .....                 | 48 |
| Figura 34. Fig. Subzona Hidrográfica Río Pamplonita vs área de influencia proyecto Fuente: propia .....        | 53 |
| Figura 35. Fig. Subzona Hidrográfica Río Pamplonita vs área de influencia proyecto Fuente: propia .....        | 54 |
| Figura 36. Coberturas de los predios seleccionados, escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia .....             | 56 |
| Figura 37. Biomas de los predios seleccionados Escala 1:100.000 Ideam Fuente: propia.....                      | 58 |
| Figura 38. Ecosistemas de los predios seleccionados Fuente: propia .....                                       | 59 |
| Figura 39. Acciones, modos, mecanismos y formas de cómo compensar .....                                        | 60 |
| Figura 40. Revisión POMCA Pamplonita vs Predios propuestos .....                                               | 62 |
| Figura 41. Revisión Plan Básico de Ordenamiento Territorial Pamplona vs Predios propuestos.....                | 64 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Detalle de las actividades a realizar en el proyecto .....       | 25 |
| Tabla 2. Coberturas Antropizadas en el área de influencia .....           | 29 |
| Tabla 3. Coberturas Naturales en el área de influencia.....               | 29 |
| Tabla 4. Coberturas existentes en el Área de Influencia .....             | 32 |
| Tabla 5. Cobertura Área Intervención .....                                | 35 |
| Tabla 6. Cobertura Antropizada .....                                      | 35 |
| Tabla 7. Cobertura natural .....                                          | 35 |
| Tabla 8. Relación de impactos en coberturas del área de intervención..... | 37 |



|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 9. Biomas existentes área de influencia .....                                     | 38 |
| Tabla 10. Ecosistemas Área Influencia .....                                             | 38 |
| Tabla 11. Ecosistema natural en el área de influencia .....                             | 43 |
| Tabla 12. Consolidado general Ecosistemas área influencia vs área de intervención ..... | 45 |
| Tabla 13. Ecosistema natural y antropizado presentes área de intervención .....         | 46 |
| Tabla 14. Factor de Compensación .....                                                  | 49 |
| Tabla 15. Factor de Compensación para Ecosistemas Naturales .....                       | 49 |
| Tabla 16. Factor de Compensación para Ecosistemas Antropizados.....                     | 50 |
| Tabla 17. Factor de Compensación para Ecosistemas Total requerida para el proyecto .    | 51 |
| Tabla 18. Identificación de Coberturas de la tierra predios a compensar .....           | 55 |
| Tabla 19. Identificación de Biomas de los predios propuestos para compensar .....       | 57 |
| Tabla 20. Identificación de Ecosistemas en los predios propuestos a compensar .....     | 57 |
| Tabla 21. Caracterización predial para aplicación de acciones de compensación .....     | 63 |
| Tabla 22. Viabilidad Acuerdo de conservación .....                                      | 65 |
| Tabla 23. Viabilidad Servidumbres ecológicas .....                                      | 66 |
| Tabla 24. Viabilidad Pagos por servicios ambientales .....                              | 66 |
| Tabla 25. Viabilidad Arrendamiento .....                                                | 67 |
| Tabla 26. Viabilidad Usufructo .....                                                    | 67 |
| Tabla 27. Viabilidad Adquisición de predios.....                                        | 68 |
| Tabla 28. Caracterización predial para aplicación de modos de compensación.....         | 69 |
| Tabla 29. Caracterización predial para aplicación de mecanismos de compensación .....   | 71 |
| Tabla 30. Caracterización predial para aplicación de formas de compensación .....       | 72 |



## INTRODUCCIÓN

En el año 2012, el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, mediante Resolución 1517 de 2012, adoptó el Manual para la Asignación de Compensaciones Ambientales por Pérdida de Biodiversidad para el medio biótico en ecosistemas terrestres, las cuales eran de obligatorio cumplimiento toda vez que son exigidas para la obtención de la licencia ambiental para proyectos de infraestructura bajo competencia de ANLA.

En su momento fue un claro avance para proteger nuestra Biodiversidad de la desbordada necesidad de construir a toda costa, porque pasamos de una visión básica de reforestación, a obligar a que los titulares de los proyectos realicen un análisis integral del territorio y en su fase primaria como lo es el ecosistema.

No obstante, 6 años después, el MADS actualiza el manual de compensaciones del componente biótico, mediante Resolución 236 de 2018, modificada parcialmente por la Resolución 1428 de 2018. Hay que decir que uno de los motivos por el cual se actualiza el manual de compensaciones, es la posibilidad de contar con la actualización del mapa de ecosistemas de Colombia en Escala 1:100.000 de IDEAM (2017)

Así las cosas, se realizará una evaluación integral del territorio en el Municipio de Pamplona (Norte de Santander) tanto del área a intervenir por el proyecto vial, como de la (s) área (s) ecológicamente elegibles para implementar el plan, por lo que es fundamental que el análisis resultado de la zonificación del territorio sea lo suficientemente preciso e involucre los ecosistemas afectados.

Es claro, que es adecuado utilizar el plan de compensaciones al medio biótico como una herramienta oportuna de intervención en el territorio y a diferencia de otros instrumentos y herramientas de gestión, esta propende por la conservación de la Biodiversidad y el desarrollo sostenible.

## PALABRAS CLAVES

Impactos de la infraestructura, Pérdida de Biodiversidad, Ecosistema natural, Zonificación, Coberturas, Biomas, Ecosistema antropizado.



## ABSTRAC

In 2012, the Ministry of Environment and Sustainable Development, through Resolution 1517 of 2012, adopted the Manual for the Allocation of Environmental Compensation for Biodiversity Loss for the biotic environment in terrestrial ecosystems, which were mandatory since they are required to obtain the environmental license for infrastructure projects under ANLA's competence.

At the time it was a clear step forward to protect our Biodiversity from the overwhelmed need to build at all costs, because we went from a basic vision of reforestation, to force the owners of the real projects to an integral analysis of the territory and in its primary phase As is the ecosystem.

However, 6 years later, MADS updates the compensation manual for the biotic component, through Resolution 236 of 2018, modified by Resolution 1428 of 2018. It must be said that one of the reasons for updating the compensation manual, is the possibility of having the update of the ecosystem map of Colombia in Scale 1: 100,000 of IDEAM (2017)



## JUSTIFICACIÓN

Uno de los principios orientadores de las medidas de compensación es la búsqueda del punto donde se equilibran o balancean las pérdidas de biodiversidad generadas por las afectaciones o los impactos negativos de cualquier obra o proyecto. (MADS, 2018) A pesar de que se intenta evitar, minimizar, corregir y compensar, hay que decir que inevitablemente existe un alto costo ambiental consecuencia de la transformación del territorio, del ecosistema y su biodiversidad, esto sin duda afectará la calidad de vida del ser humano, el cual tiene relación con las dinámicas de su territorio.

La WWF<sup>1</sup>, una de las mayores organizaciones internacionales de conservación de la naturaleza, explica que el concepto de Biodiversidad ha sido establecido en el Convenio de Diversidad Ecológica, entendido como “el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano”.<sup>2</sup>

Así las cosas, la principal reflexión radica en si el análisis para aplicar la compensación realmente equilibra las pérdidas por biodiversidad, en un país claramente con déficit en infraestructura vial, pero en un país catalogado como el más biodiverso del mundo por metro cuadrado.

---

<sup>1</sup> World Wildlife Fund

<sup>2</sup> <http://www.wwf.org.co/?uNewsID=328100>, 8/08/2019



## OBJETIVOS

### OBJETIVO PRINCIPAL

Caracterizar mediante el plan de compensación al medio biótico, los ecosistemas requeridos y afectados, empleando la máxima rigurosidad posible en la medición de impactos producto de las zonificaciones establecidas en el manual y de esta manera utilizar el resultado del análisis como herramienta de gestión territorial en pro del equilibrio de la biodiversidad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Describir el alcance del proyecto de infraestructura sobre el territorio.
- ✓ Determinar el área de influencia del proyecto.
- ✓ Determinar el área de intervención del proyecto.
- ✓ Establecer las coberturas de la tierra, bajo la metodología Corine Land Cover, en las áreas de influencia y de intervención.
- ✓ Identificar los Biomas intervenidos en el proyecto.
- ✓ Evaluar los impactos sobre los ecosistemas naturales y ecosistemas antropizados.
- ✓ Cuantificar el área que debe ser compensada de acuerdo a su ecosistema.
- ✓ Revisar la equivalencia de los ecosistemas a compensar en los predios propuestos.
- ✓ Revisar si las acciones de compensación son consistentes con los instrumentos de gestión territorial (POMCA, POT)
- ✓ Analizar la viabilidad de los modos de compensación.



## 1. METODOLOGÍA<sup>3</sup>

### 1.1 Planificación De Los Proyectos, Obras O Actividades

Los proyectos, obras o actividades en el marco de las licencias ambientales, las solicitudes de permisos o autorizaciones de aprovechamiento forestal único de bosque natural y la solicitud de sustracciones temporales y definitivas de reservas forestales nacionales o regionales por cambio de uso del suelo, podrán consolidar una adecuada y efectiva planificación que contribuya a disminuir la pérdida de biodiversidad, teniendo como base la aplicación de la jerarquía de la mitigación en el diseño y preinversión de los proyectos, de acuerdo con las siguientes etapas:

En la primera etapa de la planificación y diseño del proyecto, obra o actividad, se podrán utilizar herramientas e información referenciada en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) u otros geovisores que ayuden a identificar preliminarmente los impactos sobre ecosistemas en donde se pretende implementar la actividad, considerando su sensibilidad y valor estratégico para el país, dado los factores de compensación que se aplican y otras capas de información geográfica y atributos que permitan ubicar y trazar los proyectos minimizando los impactos en ecosistemas.

Después se deben incluir en este proceso la identificación de otros impactos sinérgicos y acumulativos sobre el componente biótico que se produzcan por la interrelación que se dé con otros proyectos, obras o actividades.

En la segunda etapa, se debe realizar la identificación y evaluación de los impactos y las afectaciones, contenidos en los estudios ambientales, y evaluar cuales se pueden minimizar a través de medidas de manejo o buenas prácticas ambientales y finalmente para los impactos y afectaciones que no pudieron ser evitados, mitigados o corregidos, se cuantifica la compensación por el tipo de ecosistema, respondiendo al ¿Qué? ¿Cuánto?, ¿Dónde? y ¿Cómo? Como se establece en este manual.

En la tercera etapa, se realizará la implementación de las medidas de compensación presentadas en el plan de compensaciones y aprobadas por la autoridad ambiental competente, cuyos avances y resultados se verificarán a través del monitoreo y seguimiento mediante indicadores de resultados cualitativos y cuantitativos frente al objetivo de la compensación.

---

<sup>3</sup> Manual de Compensaciones al medio Biótico (MADS 2018)



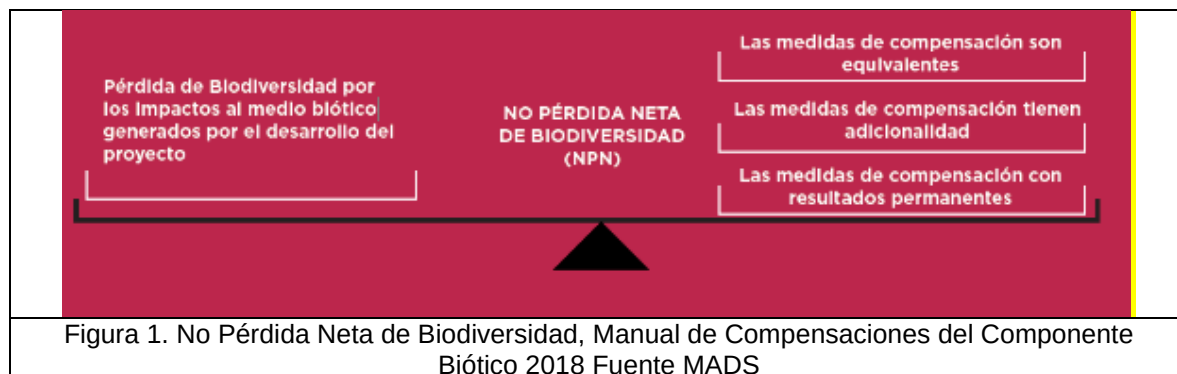
En la cuarta etapa, la autoridad ambiental competente, una vez verificado el cumplimiento del plan de compensaciones deberá expedir el acto administrativo que así lo consagre.

## 1.2 Principios orientadores de las compensaciones del componente biótico

La formulación e implementación de las medidas de compensación del componente biótico estarán orientadas por los siguientes principios:

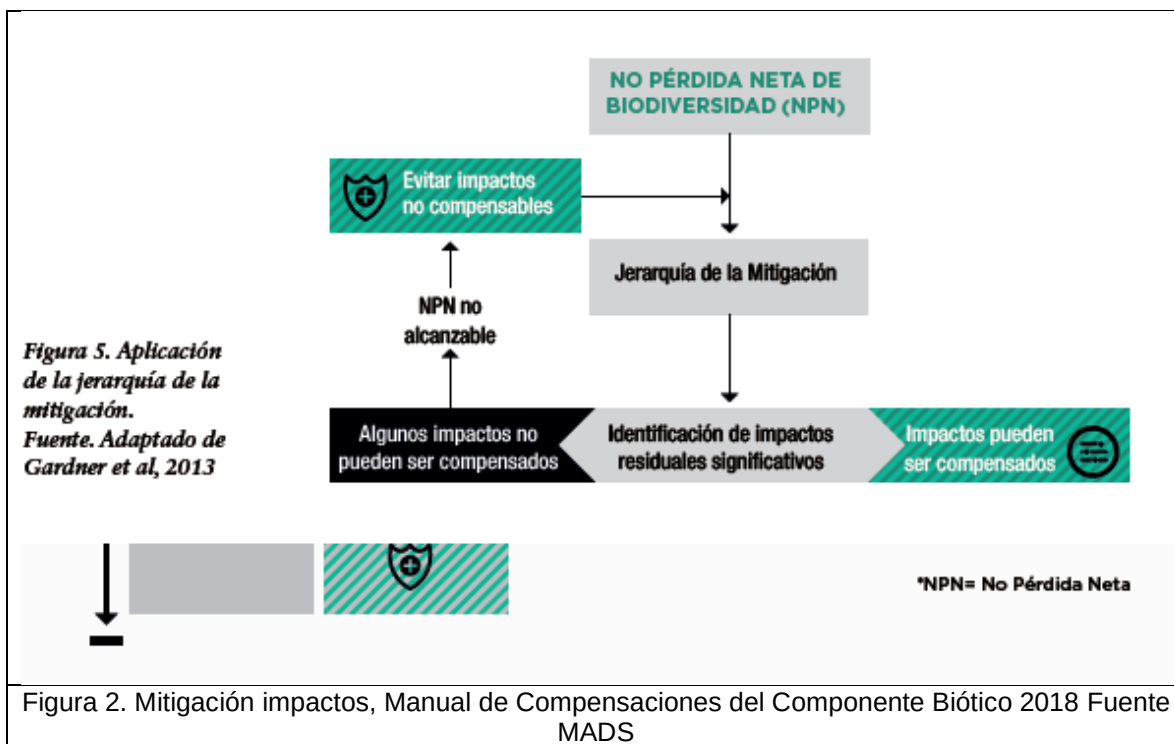
### 1.2.1 No pérdida Neta de La Biodiversidad (NPNB)

Entiéndase por “No Pérdida Neta de Biodiversidad (NPNB)”, el punto donde se balancean las pérdidas de biodiversidad generadas por las afectaciones o los impactos negativos de un proyecto, obra o actividad con las ganancias en biodiversidad a través de la implementación de las medidas de compensación, a partir de la línea base definida en los estudios técnicos soporte de los proyectos, obras o actividades cuya ejecución generarán la afectación o el impacto (Adaptado BBOP, 2012).



La pérdida o ganancia neta está referida a los resultados obtenidos en el área en la que se implementan las medidas de compensación, respecto a un ecosistema de referencia o en áreas contiguas que generen conectividad entre ecosistemas complementarios desde un análisis ecológico del paisaje.

Bajo este contexto, se entiende como equivalencia ecosistémica al mismo tipo de ecosistema de referencia, es decir, el área del ecosistema presente en la unidad biótica donde se pretende realizar el proyecto en términos de atributos y condiciones ecosistémicas.



La No Pérdida Neta de Biodiversidad, son la sumatoria de los siguientes resultados:

- La compensación se realiza en un área o áreas ecológicamente equivalentes a las áreas impactadas mediante acciones de preservación, restauración en cualquiera de sus enfoques y uso sostenible. En todo caso el uso sostenible se considerará como acción complementaria y debe incorporar atributos medibles en tamaño, composición y riqueza de especies, contexto paisajístico y funcionalidad ecológica al área impactada.
- Las medidas de compensación deberán ser adicionales a las acciones que se vienen adelantando en el área en ausencia de la compensación.
- La compensación debe ser sostenible en el tiempo.



### 1.2.2 Jerarquía de la Mitigación

Se refiere a la secuencia de medidas diseñadas para manejar los impactos negativos de un proyecto, obra o actividad, que consiste en prevenir apropiadamente los impactos ambientales, minimizar y corregir aquellos que no puedan evitarse y en última instancia realizar las medidas de compensación necesarias. Esta jerarquía se debe aplicar para la toma de decisiones en la planificación y diseño del proyecto, obra y actividad, la cual contempla los siguientes aspectos:

- Caracterización y línea base del medio biótico.
- Identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales del proyecto, obra o actividad.
- Reconocimiento de otros impactos que ocurren y podrían ocurrir en el área (análisis de efectos acumulativos y sinérgicos que ocurren en el territorio).

Con base en lo anterior, se proponen y diseñan las medidas orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos de un proyecto, obra o actividad, en aras de lograr la no pérdida de biodiversidad.

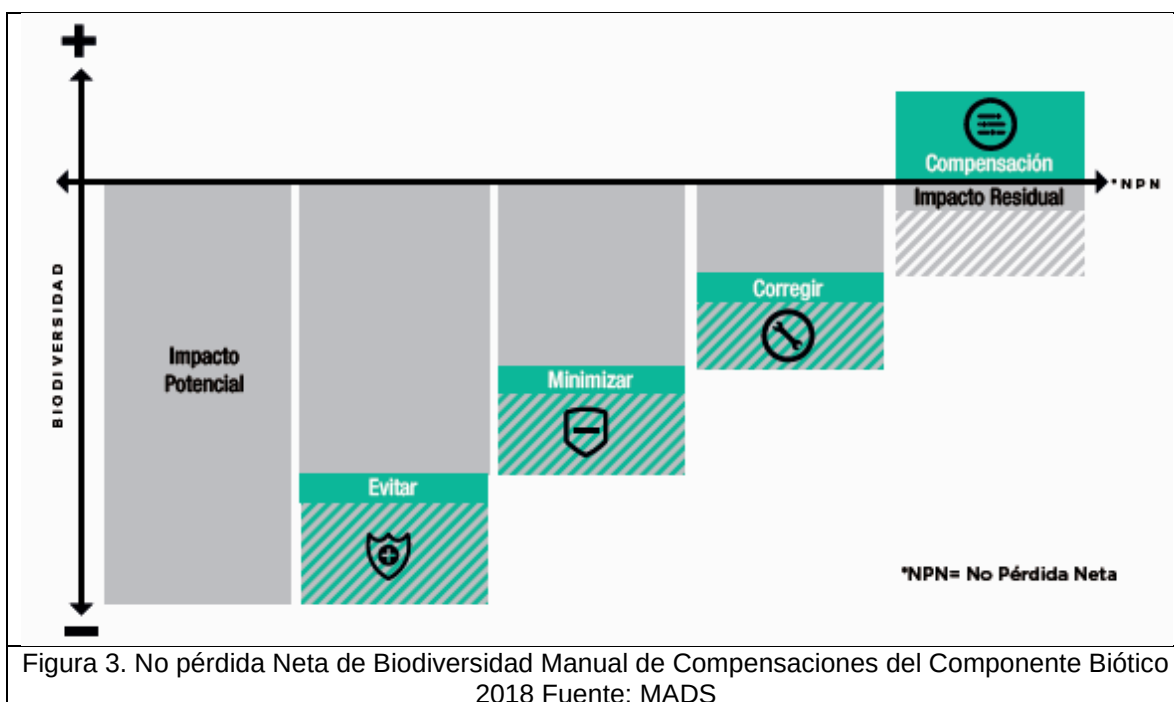


Figura 3. No pérdida Neta de Biodiversidad Manual de Compensaciones del Componente Biótico  
2018 Fuente: MADS



Así las cosas, la determinación, cuantificación y asignación de las compensaciones debe abordar cuatro (4) aspectos fundamentales, así:

- ¿Qué compensar?
- ¿Cuánto compensar en términos de área?
- ¿Dónde compensar?
- ¿Cómo compensar?

Es por ello, que se debe realizar una adecuada zonificación, con la que sea posible determinar con precisión cuál es el impacto real sobre los ecosistemas:

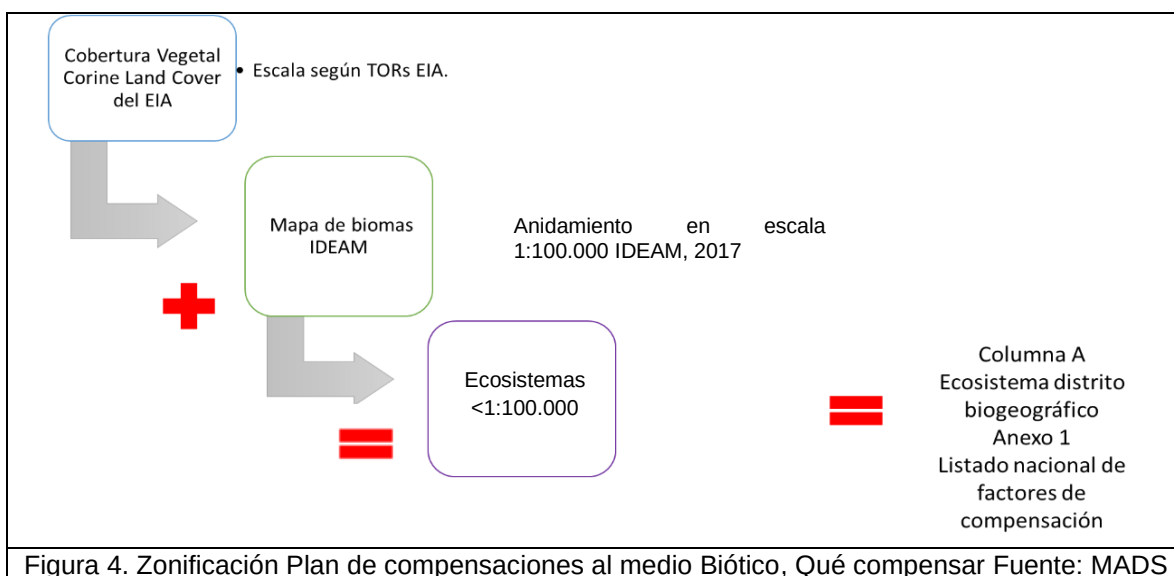


Figura 4. Zonificación Plan de compensaciones al medio Biótico, Qué compensar Fuente: MADS

Luego de la zonificación, se deben aplicar los criterios definidos para el cálculo del factor:

- Representatividad del ecosistema en el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP)

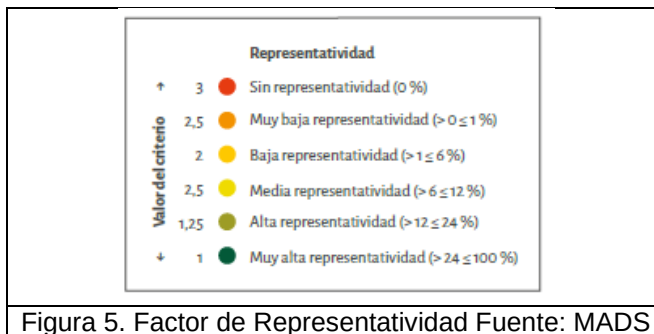


Figura 5. Factor de Representatividad Fuente: MADS



## 2. Rareza

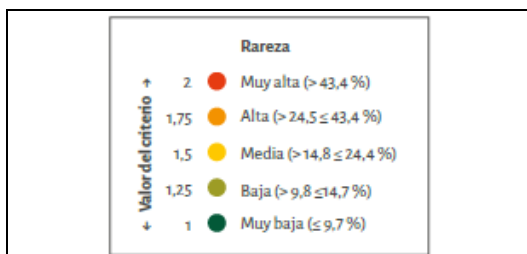


Figura 6. Factor de Rareza Fuente: MADS

## 3. Remanencia

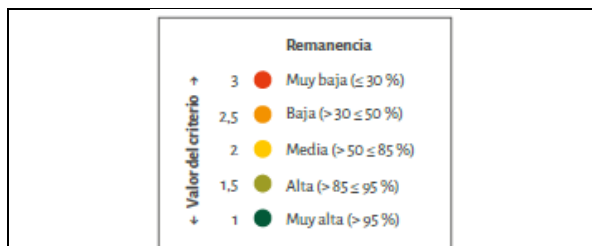


Figura 7. Factor de Remanencia Fuente: MADS

## 4. Tasa de transformación anual

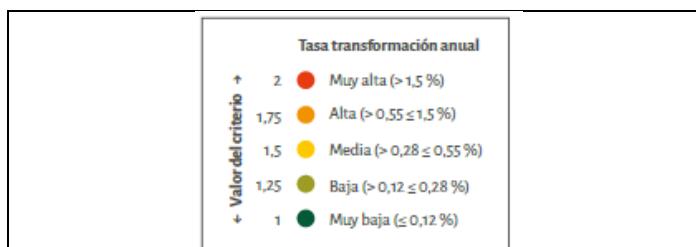


Figura 8. Factor de Transformación anual Fuente: MADS

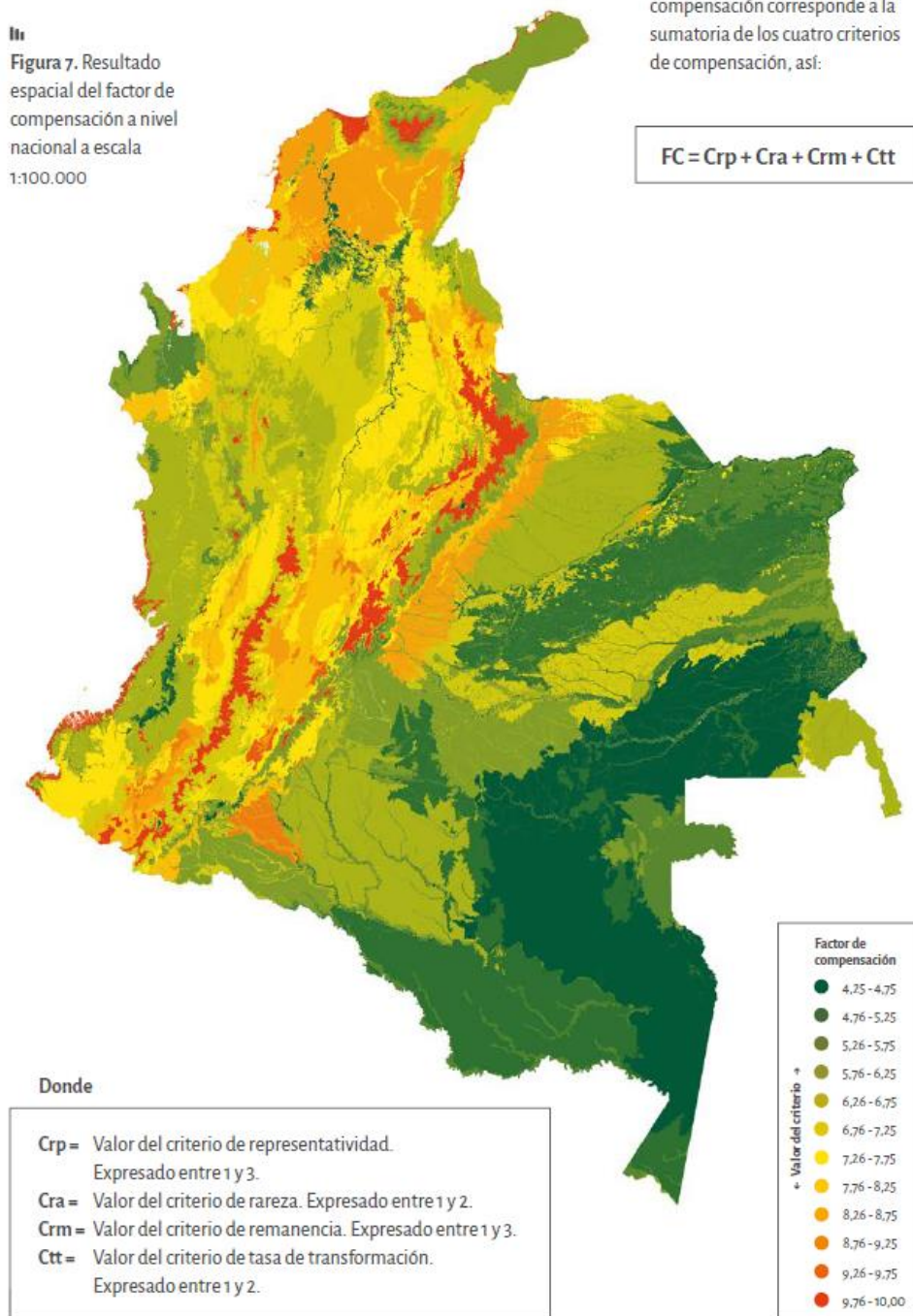


### 5.2.5. CÁLCULO DEL FACTOR

Figura 7. Resultado  
espacial del factor de  
compensación a nivel  
nacional a escala  
1:100.000

El cálculo del factor de  
compensación corresponde a la  
sumatoria de los cuatro criterios  
de compensación, así:

$$FC = Crp + Cra + Crm + Ctt$$



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Figura 9. Mapa de Factores de Compensación nacional. MADS 2018

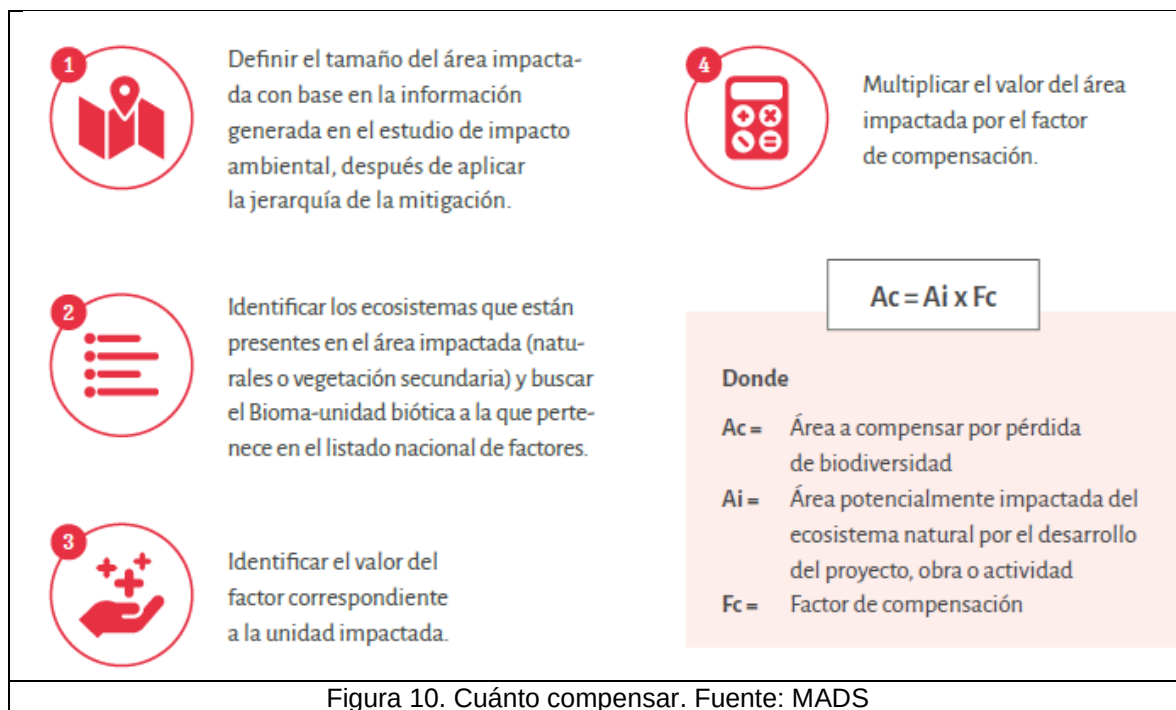


Figura 10. Cuánto compensar. Fuente: MADS

Luego de establecer los factores y las áreas a compensar, se deben analizar las probables zonas, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. El siguiente ámbito geográfico y orden de prioridades: a) La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes; b) La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización.
2. Si las áreas propuestas para compensar son menores al área original impactada, según el tipo de ecosistema equivalente, se debe incluir áreas o franjas de conectividad con potencial para la restauración en cualquiera de sus tres enfoques (restauración ecológica, rehabilitación y recuperación) y de uso sostenible como acción complementaria.
3. Deben estar preferiblemente identificadas en los portafolios regionales o nacionales de compensación, el Plan Nacional de Restauración, los portafolios o áreas de importancia para la conservación. Así mismo, en las áreas protegidas que en su plan de manejo o documento técnico de soporte de declaratoria o ampliación definan acciones específicas de conservación (preservación, restauración y uso sostenible), en instrumentos de ordenamiento del territorio, entre otros.



4. Se propenderá a la selección de áreas adyacentes a otras áreas en las cuales se hayan implementado otras acciones de compensación que puedan estar identificadas en el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), siempre y cuando aumente el área del ecosistema donde se hayan implementado dichas acciones o garantice la conectividad con aquellos de los que depende corológicamente.
5. Por último, se debe establecer el cómo compensar, es decir, la forma en que las áreas elegidas deben ser intervenidas para cumplir con el objetivo del plan.



Figura 11. Cómo compensar Fuente: MADS



## 2. MARCO LEGAL

- ✓ El artículo 8 de la Constitución Política establece que es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución, y además, debe prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.
- ✓ La ley 99 de 1993, en su numeral 14, señala que, dentro de las funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se encuentra la de "Definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para la prevención y el control de los factores de deterioro ambiental y determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambientales de las actividades económicas".
- ✓ Dentro de la misma ley, en el artículo 50, se establece que la Licencia Ambiental impone al beneficiario el cumplimiento de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.
- ✓ A partir de la resolución 1517 del 31 de agosto de 2012 se adopta el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de Biodiversidad.
- ✓ En su artículo tercero se menciona que: "La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA establecerá en la respectiva Licencia Ambiental la extensión del área a compensar y el plazo en el cual el usuario deberá presentar el Plan de Compensaciones, el cual no podrá ser superior a un (1) año contado a partir del otorgamiento de la misma."
- ✓ El MADS actualiza el manual de compensaciones del componente biótico, mediante Resolución 236 de 2018, modificada parcialmente por la Resolución 1428 de 2018.



### 3. PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL: CORREDOR PAMPLONA CÚCUTA

#### 3.1 Generalidades<sup>4</sup>

La Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), en uso de sus facultades constitucionales y legales, expidió la Resolución No. 1934 del 13 de noviembre de 2015, por medio de la cual declara el proyecto de infraestructura vial Pamplona-Cúcuta como de utilidad pública e interés social.

Así mismo, la ANI certificó que contaba con la estructuración en estudios de prefactibilidad y factibilidad, estructuración financiera, diseños de ingeniería y gestión ambiental, social, predial. Esta información aún reposa en el cuarto de datos de la página web de la ANI, con la cual será utilizada como referencia para el cálculo de las compensaciones al medio biótico.

El corredor presenta una longitud estimada origen – destino de 62 km. Las condiciones geomorfológicas del área por donde transcurre el tramo vial son variables y se consideran aceptables para la ejecución del proyecto, pues en términos generales presenta un relieve variable entre montañoso a ondulado. La vía presenta un ancho promedio de calzada de 7.0m y carriles de 3,65m, aunque en la gran mayoría del tramo no presenta bermas.

De acuerdo con los estudios y análisis desarrollados por el Estructurador con base en los estudios de la Concesión San Simón, se describen a continuación las características de diseño de la Segunda Calzada Pamplona-Cúcuta:

- ✓ Diseño geométrico en doble calzada y segunda calzada unidireccional entre Cúcuta y Pamplona, con una velocidad de 60 km/h para una vía de carácter primario, terreno montañoso a escarpado, con pendiente longitudinal de diseño máxima para de 7%.
- ✓ El ancho proyectado de la vía es de 9.60 metros conformados por dos carriles de circulación de 3.65 metros de ancho, berma interna de 0.50 metros y berma externa de 1.80 metros. Esta sección aplica para la construcción de la segunda calzada en configuración paralela a la vía actual, con separador de 2.0 metros de ancho mínimo.

---

<sup>4</sup> Presentación Proyecto Audiencia 19092016



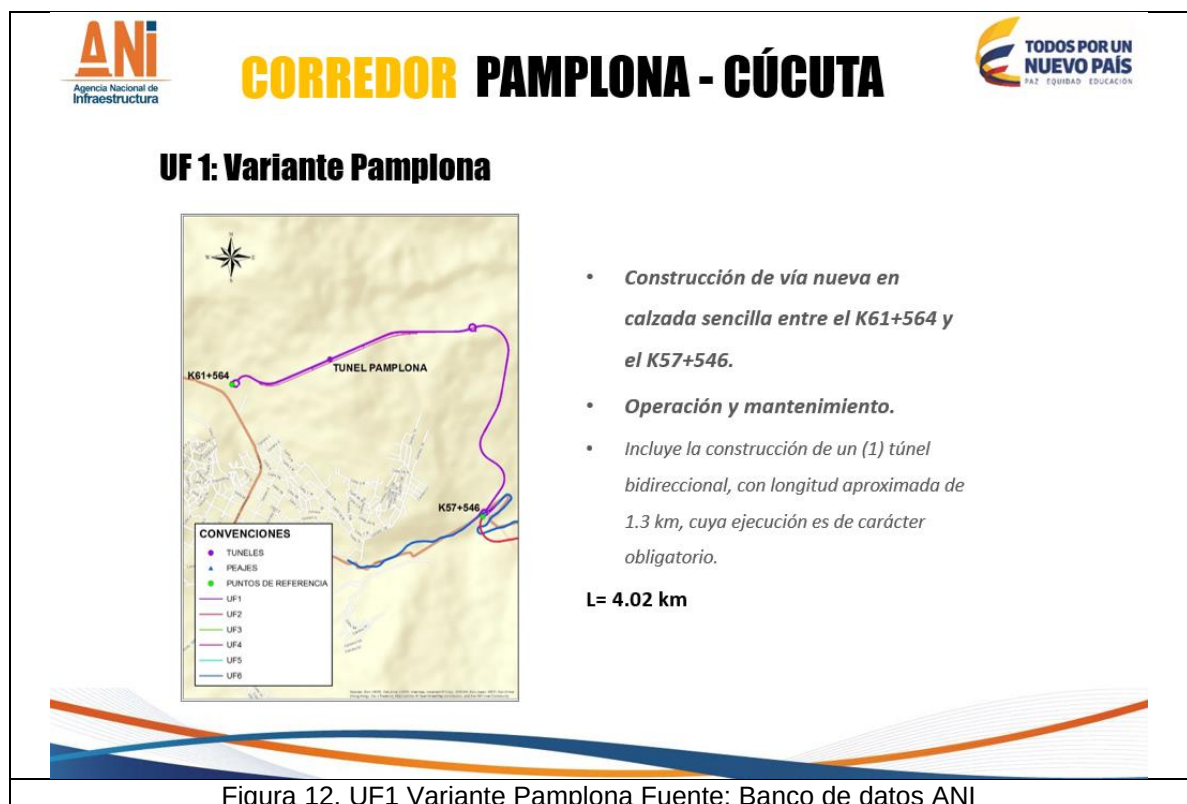
- En el caso en que la segunda calzada se aleja de forma significativa de la calzada existente, se aplicará un ancho de vía de 10.90 metros conformada por dos carriles de circulación de 3.65 metros de ancho y bermas laterales de 1.80 metros de ancho.

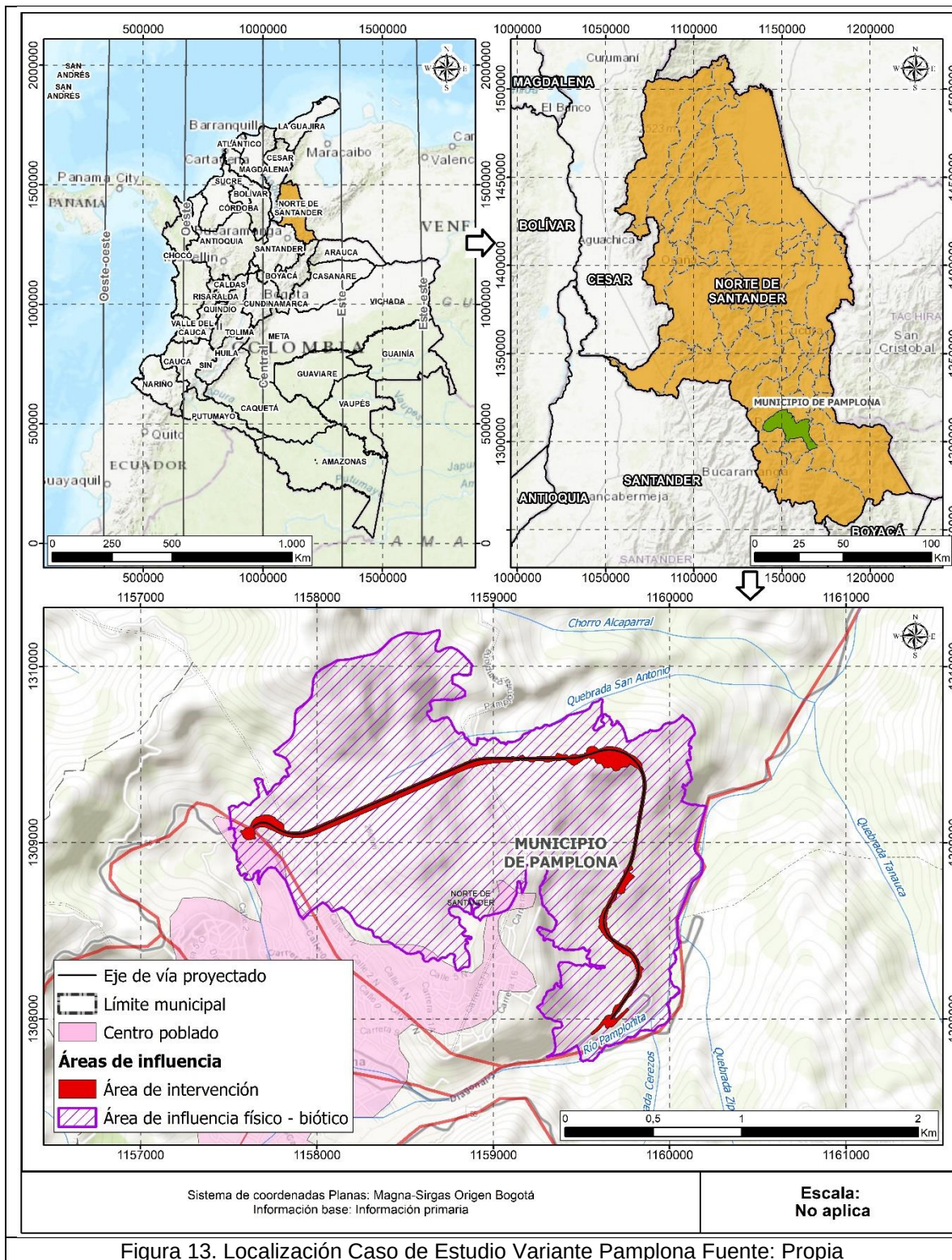
### 3.2 Caso de estudio: Corredor Pamplona Cúcuta, Unidad Funcional 1

Variante Pamplona (K61+564 - K57+546) – L=4.02 km

La variante de Pamplona tiene una longitud proyectada de 4.02 km y se desarrolla en calzada sencilla bidireccional. En este tramo se ha adoptado como sección transversal típica la establecida por la Ley 105 de 1993, conformada por dos carriles de circulación de ancho 3.65 metros y bermas laterales de 1.80 metros.

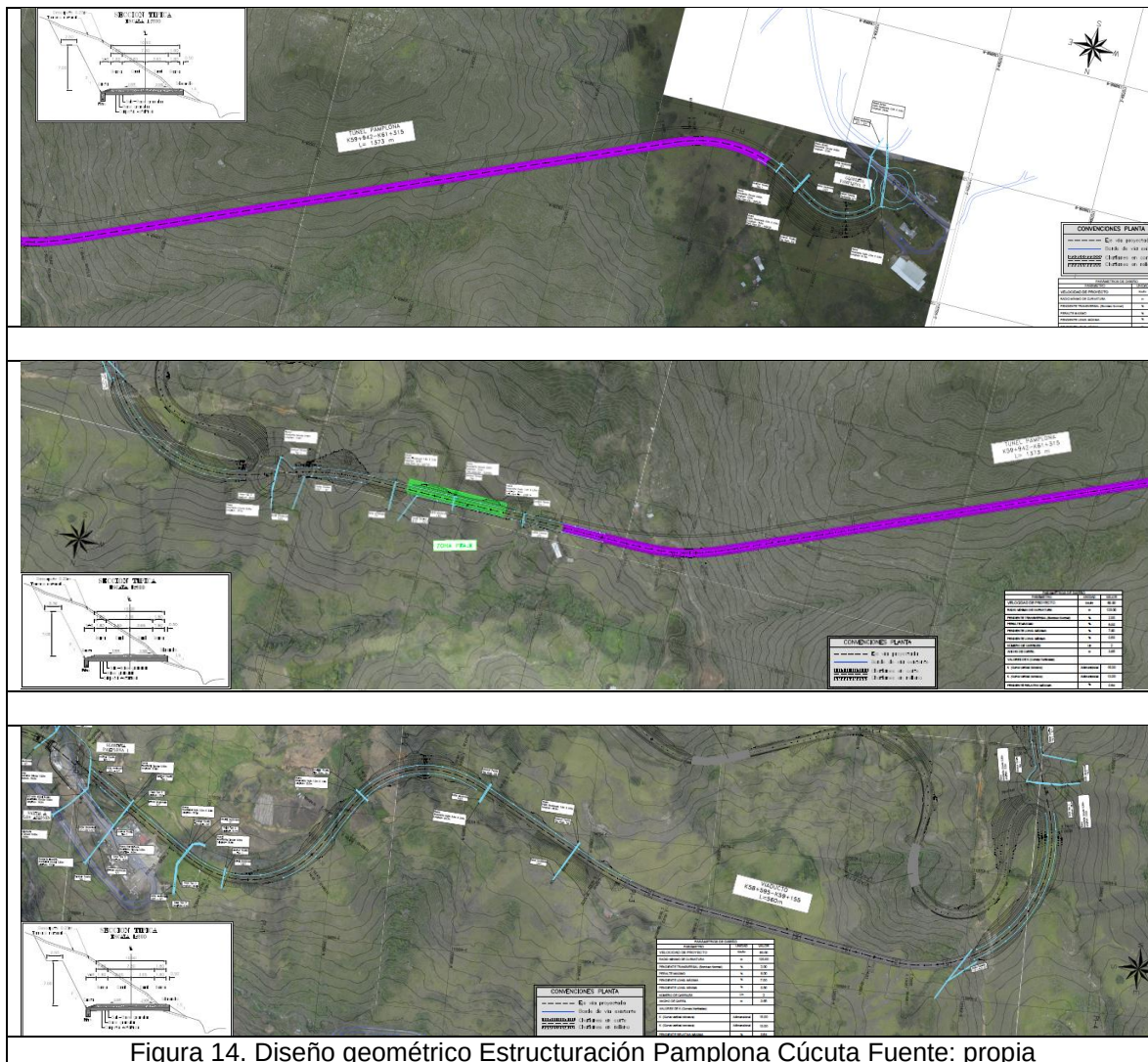
En este tramo se destaca la construcción de un viaducto de 570 m y un túnel de 1.3 km.







### 3.3 Diseño geométrico estructuración Variante Pamplona<sup>5</sup>



<sup>5</sup> <ftp://ftp.ani.gov.co/>



## 4. ANÁLISIS DE IMPACTOS

### 4.1 Actividades a desarrollar

| Tabla 1. Detalle de las actividades a realizar en el proyecto |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Actividades Generales                                         | Construcción de vía nueva en calzada sencilla                       |
|                                                               | Construcción de un puente vehicular                                 |
|                                                               | Construcción de un túnel bidireccional con longitud de 1,3 km       |
|                                                               | Construcción de Zonas de disposición de material excavación         |
| Actividades Particulares                                      | Adquisición de predios (gestión predial)                            |
|                                                               | Traslado servicios públicos (Plan de Traslado y/o manejo de redes)  |
|                                                               | Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos       |
|                                                               | Captación de agua                                                   |
|                                                               | Vertimientos                                                        |
|                                                               | Desmonte y limpieza                                                 |
|                                                               | Demolición y retiro de estructuras                                  |
|                                                               | Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación        |
|                                                               | Construcción de obras de drenaje                                    |
|                                                               | Construcción de estructuras de concreto                             |
|                                                               | Construcción de estructuras de pavimento                            |
|                                                               | Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes             |
|                                                               | Adecuación de ZODMES                                                |
|                                                               | Recuperación de áreas intervenidas                                  |
|                                                               | Portales de entrada y salida                                        |
|                                                               | Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos (Polvorines) |
|                                                               | Excavación emboquilles                                              |
|                                                               | Excavaciones por Perforación y voladura                             |
|                                                               | Desescombro                                                         |



## 4.2 Área de influencia del proyecto

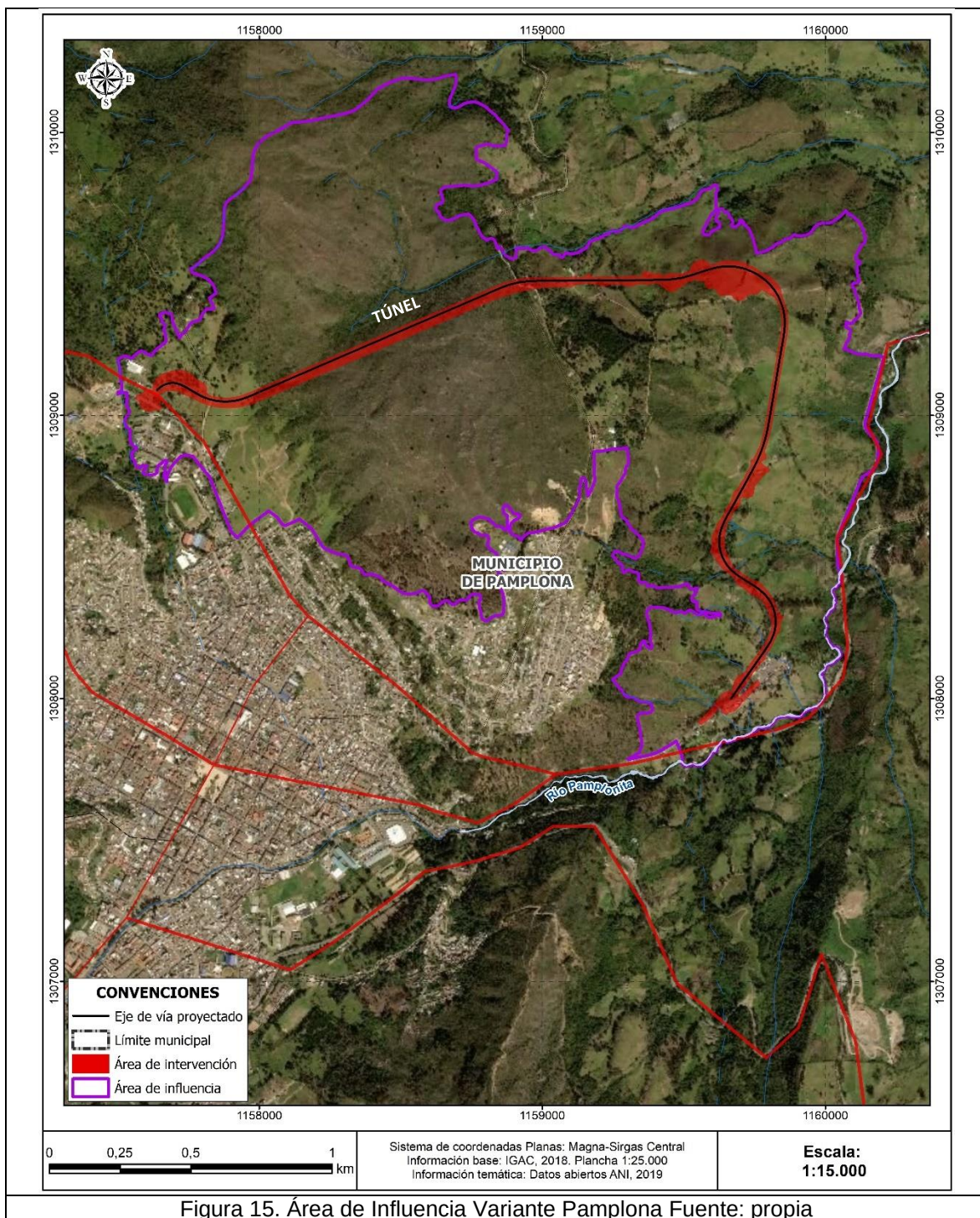
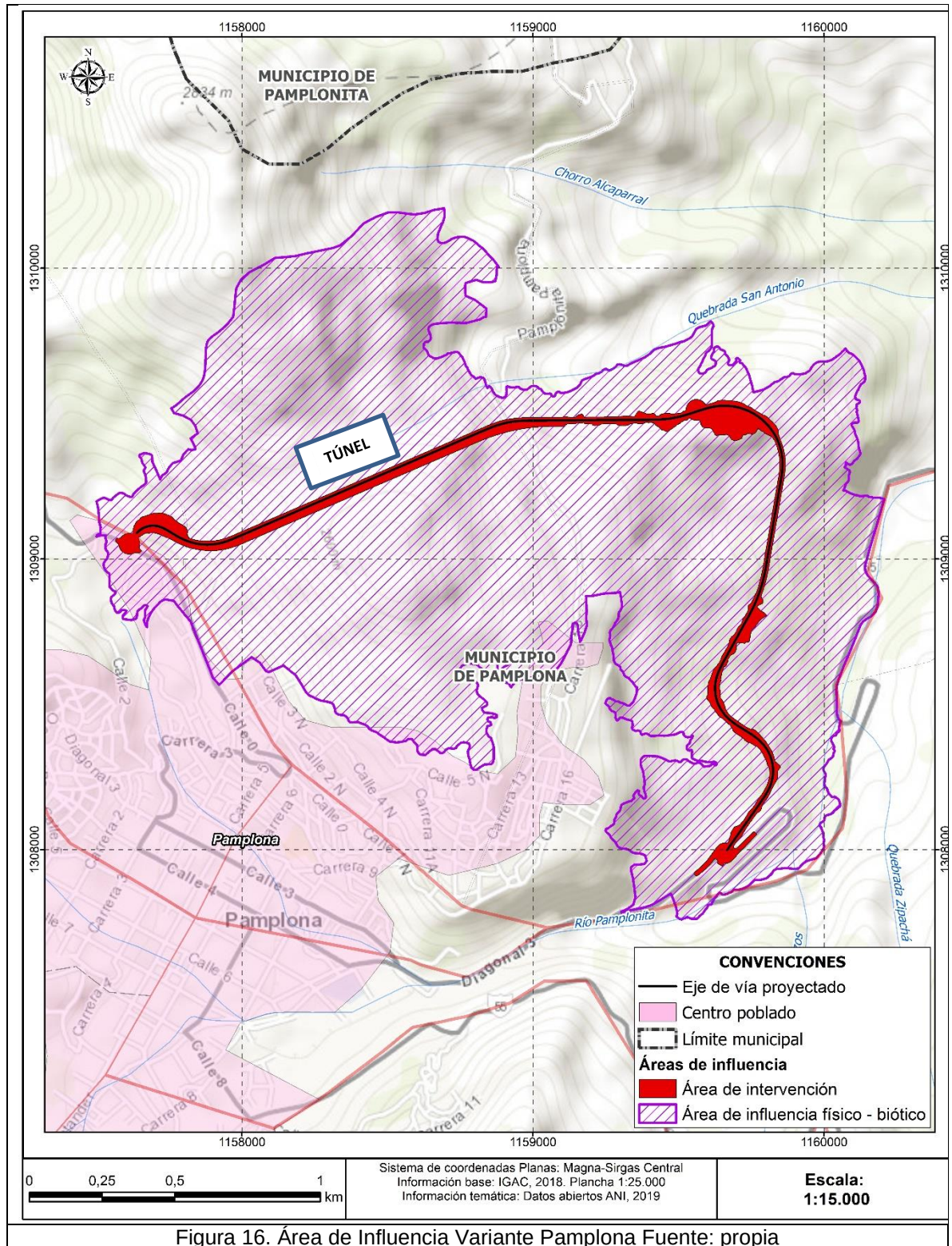


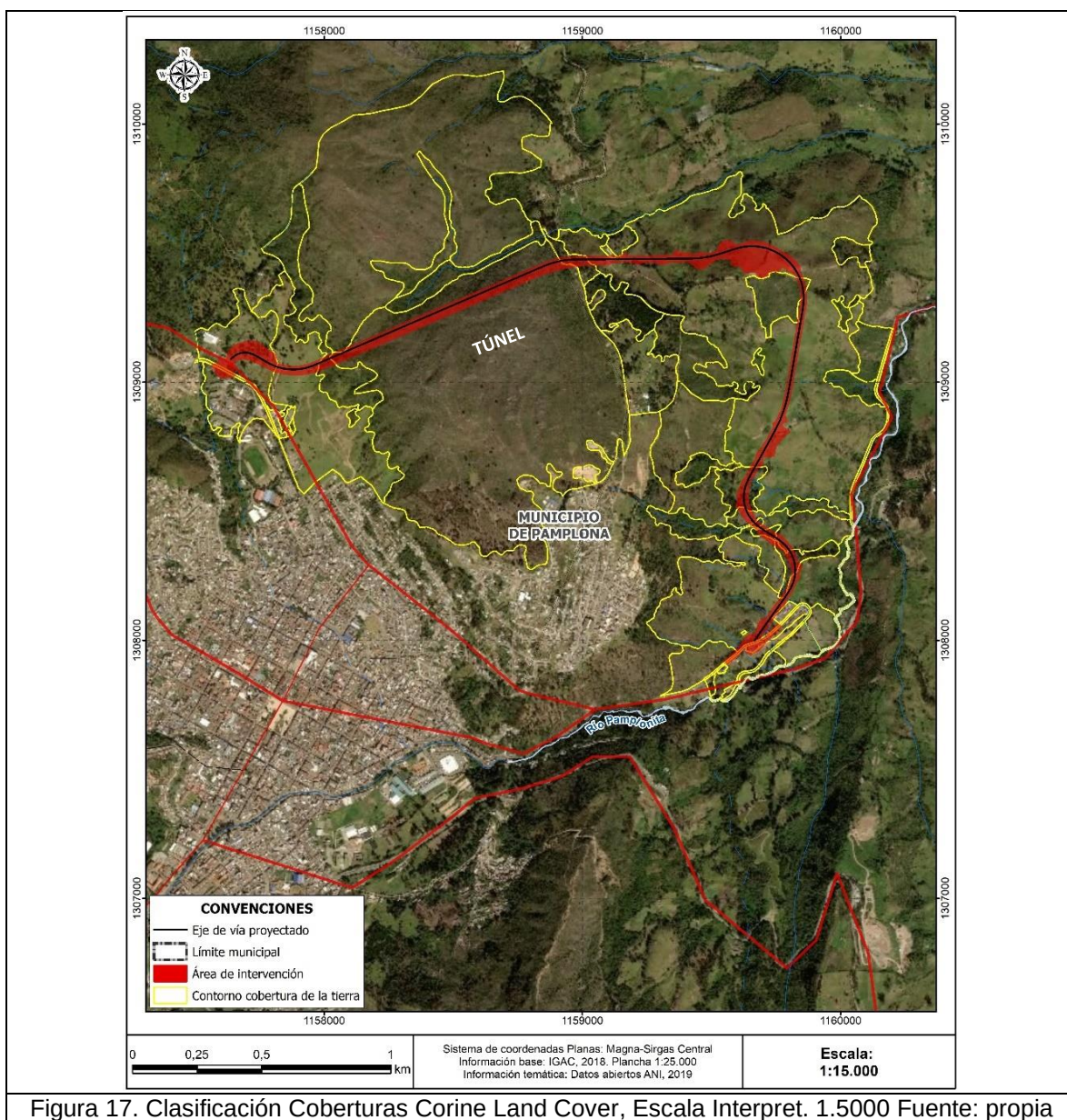
Figura 15. Área de Influencia Variante Pamplona Fuente: propia





### 4.3 Zonificación en coberturas área de influencia

Para zonificar las diferentes coberturas existentes en el área de influencia, se utilizará la metodología Corine Land Cover Colombia (CLC) a una escala de interpretación de 1: 5.000 basada en ortofotos e imágenes satelitales, la cual permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra.





| Tabla 2. Coberturas Antropizadas en el área de influencia |                  |           |        |
|-----------------------------------------------------------|------------------|-----------|--------|
| Cobertura tierra                                          | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %      |
| Construcciones Rurales                                    | 113              | 0,40      | 0,23%  |
| Explotación de materiales de construcción                 | 1315             | 0,73      | 0,42%  |
| Mosaico de pastos con espacios naturales                  | 244              | 11,85     | 6,78%  |
| Mosaico de pastos y cultivos                              | 242              | 10,22     | 5,85%  |
| Pastos arbolados                                          | 232              | 36,30     | 20,78% |
| Pastos enmalezados                                        | 233              | 10,72     | 6,14%  |
| Pastos limpios                                            | 231              | 95,86     | 54,87% |
| Red vial                                                  | 12211            | 1,78      | 1,02%  |
| Ríos                                                      | 511              | 0,74      | 0,43%  |
| Tejido urbano discontinuo                                 | 112              | 0,54      | 0,31%  |
| Zonas comerciales                                         | 1212             | 5,55      | 3,18%  |
| Total general                                             |                  | 174,69    | 100%   |

Con un 54,87%, la cobertura intervenida más predominante en el área de influencia es la de pastos limpios, mientras que la cobertura con menos participación en el área de influencia es la que constituye construcciones rurales.

| Tabla 3. Coberturas Naturales en el área de influencia |                  |           |      |
|--------------------------------------------------------|------------------|-----------|------|
| Cobertura tierra                                       | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %    |
| Arbustal denso alto                                    | 32211            | 18,47     | 11%  |
| Arbustal denso bajo                                    | 32212            | 87,36     | 50%  |
| Bosque de galería y/o ripario                          | 314              | 9,81      | 6%   |
| Herbazal denso de tierra firme con arbustos            | 321113           | 58,95     | 34%  |
| Total general                                          |                  | 174,59    | 100% |

Por su parte, en las coberturas naturales, predomina el Arbustal denso bajo con un 50%, mientras que el Bosque de galería y/o ripario llega al 6% del área de influencia.

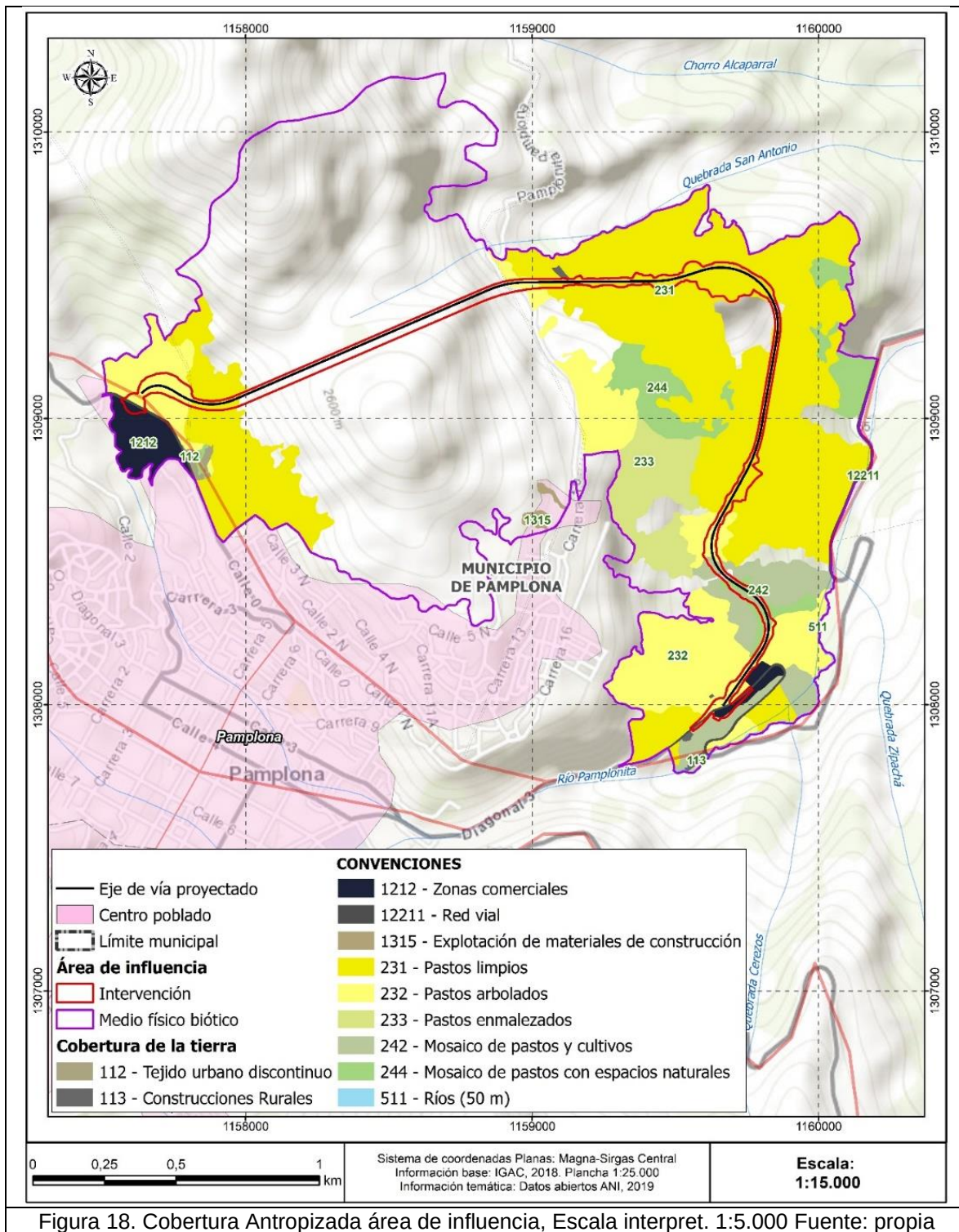


Figura 18. Cobertura Antropizada área de influencia, Escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia

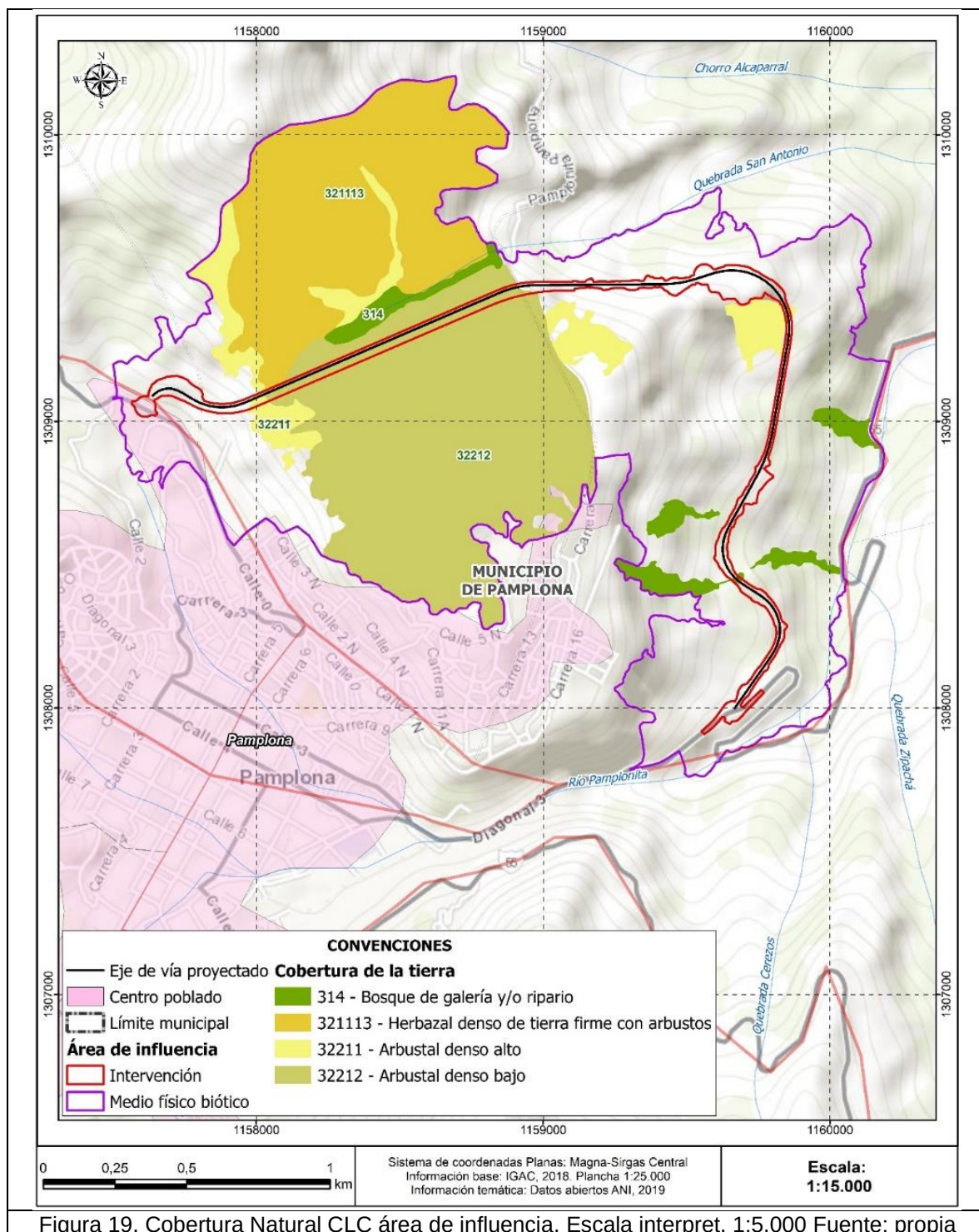


Figura 19. Cobertura Natural CLC área de influencia, Escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia



| Tabla 4. Coberturas existentes en el Área de Influencia |                  |           |       |
|---------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------|
| Cobertura tierra                                        | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %     |
| Arbustal denso alto                                     | 32211            | 18,47     | 5,3%  |
| Arbustal denso bajo                                     | 32212            | 87,36     | 25,0% |
| Bosque de galería y/o ripario                           | 314              | 9,81      | 2,8%  |
| Construcciones Rurales                                  | 113              | 0,40      | 0,1%  |
| Explotación de materiales de construcción               | 1315             | 0,73      | 0,2%  |
| Herbazal denso de tierra firme con arbustos             | 321113           | 58,95     | 16,9% |
| Mosaico de pastos con espacios naturales                | 244              | 11,85     | 3,4%  |
| Mosaico de pastos y cultivos                            | 242              | 10,22     | 2,9%  |
| Pastos arbolados                                        | 232              | 36,30     | 10,4% |
| Pastos enmalezados                                      | 233              | 10,72     | 3,1%  |
| Pastos limpios                                          | 231              | 95,86     | 27,4% |
| Red vial                                                | 12211            | 1,78      | 0,5%  |
| Ríos                                                    | 511              | 0,74      | 0,2%  |
| Tejido urbano discontinuo                               | 112              | 0,54      | 0,2%  |
| Zonas comerciales                                       | 1212             | 5,55      | 1,6%  |
| Total general                                           |                  | 349,28    | 100%  |

Luego de realizar la interpretación de las coberturas de la tierra existentes (naturales y antropizadas) en el área de influencia, es posible determinar que la cobertura Pastos Limpios y la cobertura Arbustal denso bajo (27,4% y 25% respectivamente) son las coberturas que más aparecen en el sector.

Finalmente, como se observan en las tablas y gráficas de las coberturas de la tierra, es curiosa la igualdad entre el área de las coberturas naturales y Antropizadas con 174,69 ha y 174,59 ha respectivamente.

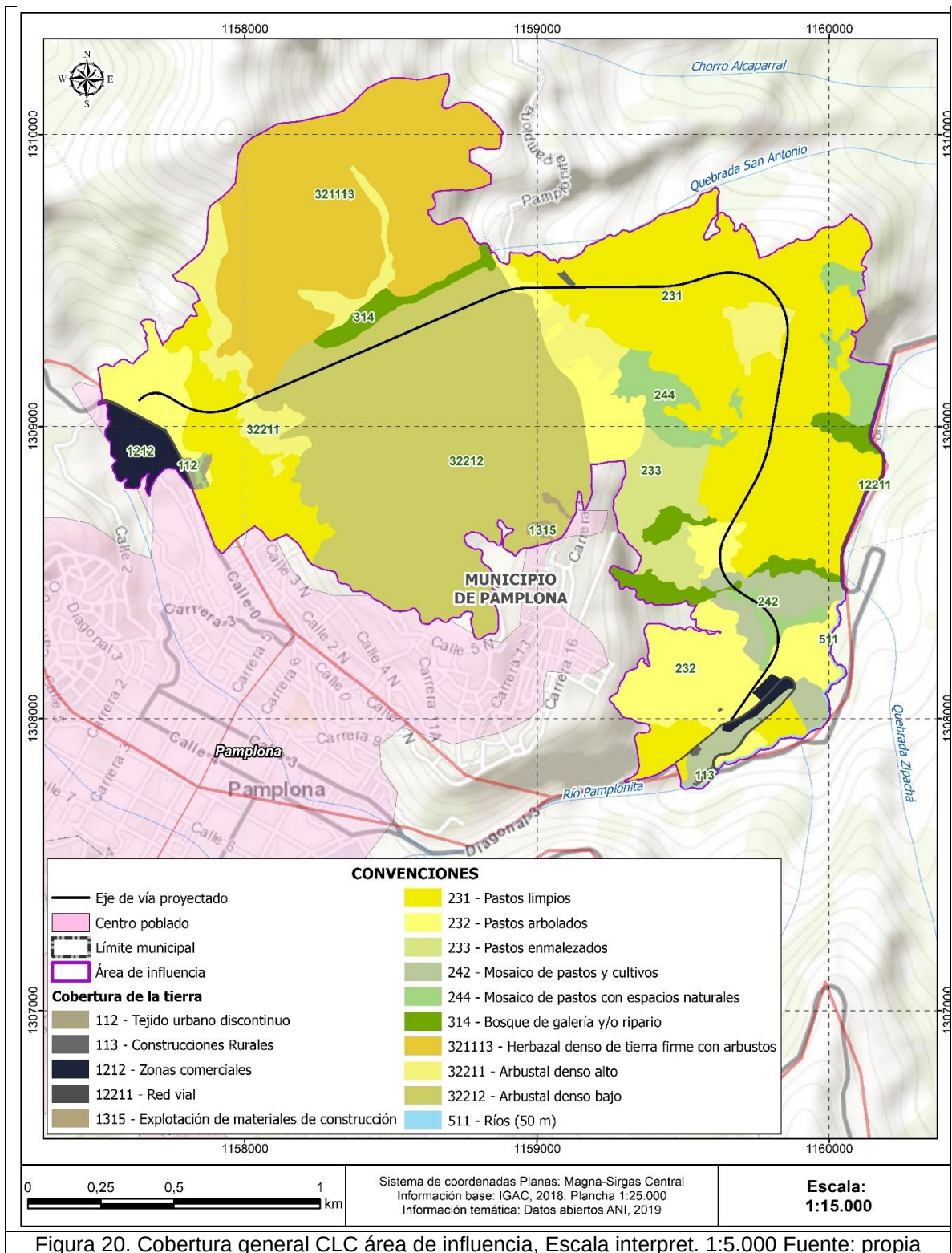
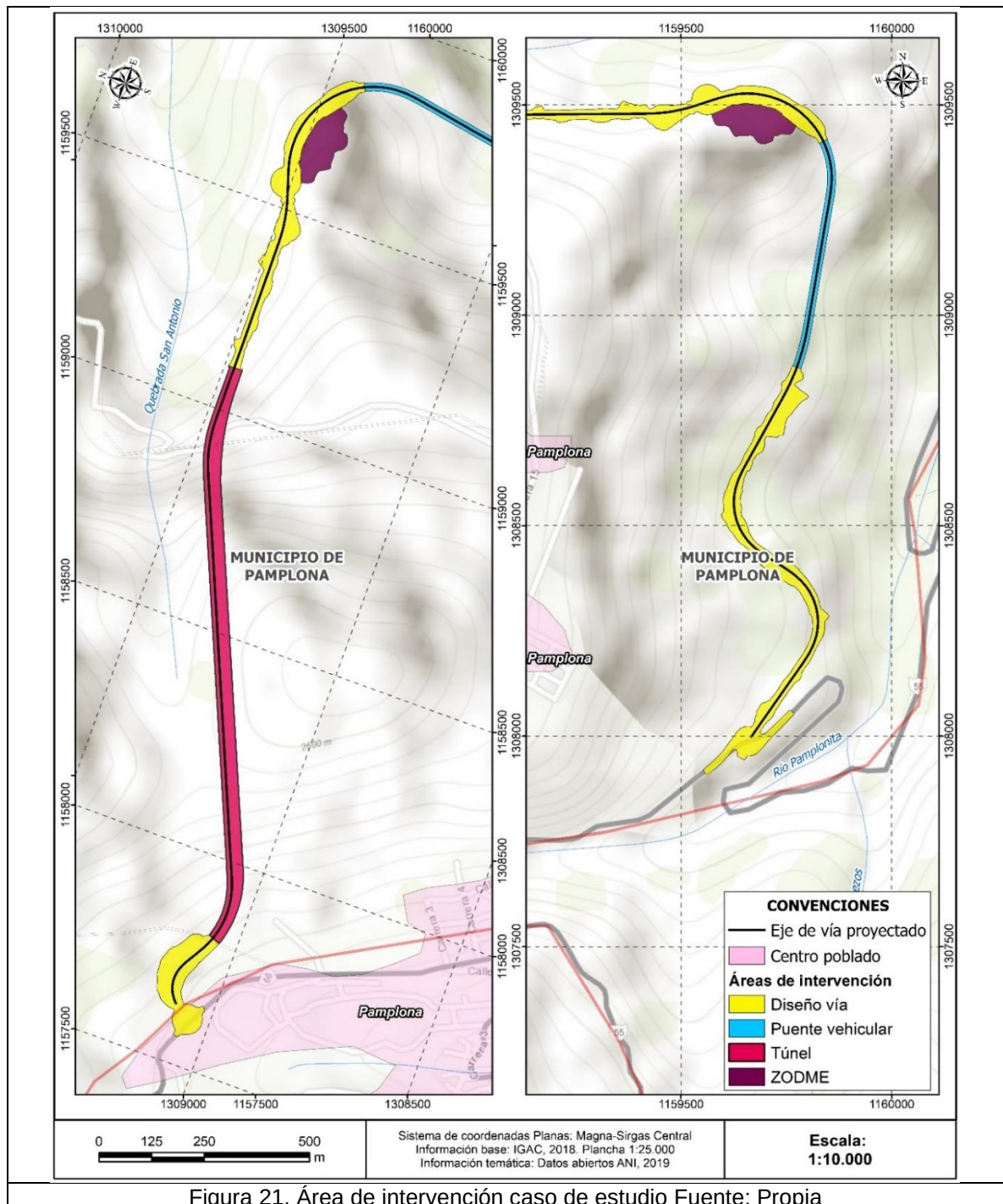


Figura 20. Cobertura general CLC área de influencia, Escala interpret. 1:5.000 Fuente: propia



#### 4.4 Área de intervención: 16,32 ha



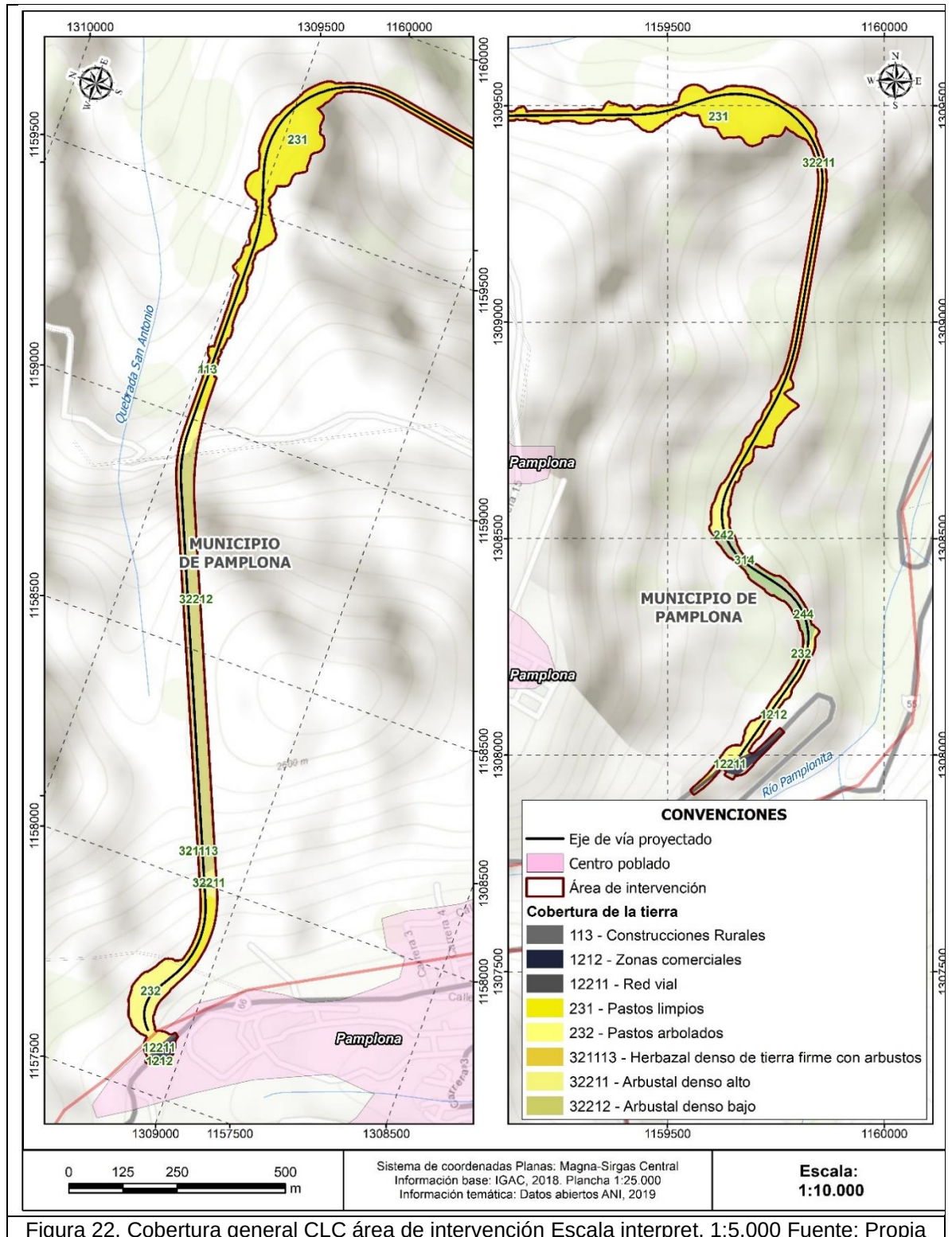


| Tabla 5. Cobertura Área Intervención        |                  |           |       |
|---------------------------------------------|------------------|-----------|-------|
| Cobertura tierra                            | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %     |
| Arbustal denso alto                         | 32211            | 0,35      | 2,1%  |
| Arbustal denso bajo                         | 32212            | 3,80      | 23,3% |
| Bosque de galería y/o ripario               | 314              | 0,06      | 0,4%  |
| Construcciones rurales                      | 113              | 0,01      | 0,1%  |
| Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 321113           | 0,02      | 0,1%  |
| Mosaico de pastos con espacios naturales    | 244              | 0,52      | 3,2%  |
| Mosaico de pastos y cultivos                | 242              | 0,65      | 4,0%  |
| Pastos arbolados                            | 232              | 3,33      | 20,4% |
| Pastos limpios                              | 231              | 6,90      | 42,3% |
| Red vial                                    | 12211            | 0,25      | 1,5%  |
| Zonas comerciales                           | 1212             | 0,42      | 2,6%  |
| Total general                               |                  | 16,32     | 100%  |

| Tabla 6. Cobertura Antropizada           |                  |           |       |
|------------------------------------------|------------------|-----------|-------|
| Cobertura tierra                         | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %     |
| Construcciones rurales                   | 113              | 0,01      | 0,11% |
| Mosaico de pastos con espacios naturales | 244              | 0,52      | 4,3%  |
| Mosaico de pastos y cultivos             | 242              | 0,65      | 5,4%  |
| Pastos arbolados                         | 232              | 3,33      | 27,6% |
| Pastos limpios                           | 231              | 6,90      | 57,1% |
| Red vial                                 | 12211            | 0,25      | 2,1%  |
| Zonas comerciales                        | 1212             | 0,42      | 3,5%  |
| Total general                            |                  | 12,08     | 100%  |

| Tabla 7. Cobertura natural                  |                  |           |        |
|---------------------------------------------|------------------|-----------|--------|
| Cobertura tierra                            | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %      |
| Arbustal denso alto                         | 32211            | 0,35      | 8,26%  |
| Arbustal denso bajo                         | 32212            | 3,80      | 89,77% |
| Bosque de galería y/o ripario               | 314              | 0,06      | 1,48%  |
| Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 321113           | 0,02      | 0,49%  |
| Total general                               |                  | 4,24      | 100%   |

En el área de intervención también se observa la preponderancia de las coberturas Pastos Limpios y la cobertura Arbustal denso bajo (42,3% y 23,3% respectivamente)





#### 4.5 Impactos del proyecto en el área de intervención

En el numeral 4.1 se explicaron tanto las actividades del proyecto de infraestructura, tanto las principales como las específicas. Para el caso de estudio utilizaremos las generales, las cuales explican de gran forma el alcance de las obras y su impacto en el ecosistema.

| Tabla 8. Relación de impactos en coberturas del área de intervención |                                             |                  |           |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-----------|
| Actividad                                                            | Coberturas                                  | Nomenclatura CLC | Área (ha) |
| Construcción de vía nueva                                            | Bosque de galería y/o ripario               | 314              | 0,06      |
|                                                                      | Construcciones rurales                      | 113              | 0,01      |
|                                                                      | Mosaico de pastos con espacios naturales    | 244              | 0,52      |
|                                                                      | Mosaico de pastos y cultivos                | 242              | 0,65      |
|                                                                      | Pastos arbolados                            | 232              | 3,00      |
|                                                                      | Pastos limpios                              | 231              | 3,96      |
|                                                                      | Red vial                                    | 12211            | 0,25      |
|                                                                      | Zonas comerciales                           | 1212             | 0,42      |
| Puente vehicular                                                     | Arbustal denso alto                         | 32211            | 0,14      |
|                                                                      | Pastos limpios                              | 231              | 0,92      |
| Túnel                                                                | Arbustal denso alto                         | 32211            | 0,21      |
|                                                                      | Arbustal denso bajo                         | 32212            | 3,80      |
|                                                                      | Construcciones rurales                      | 113              | 0,00      |
|                                                                      | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 321113           | 0,02      |
|                                                                      | Pastos arbolados                            | 232              | 0,33      |
|                                                                      | Pastos limpios                              | 231              | 0,83      |
| ZODME                                                                | Pastos limpios                              | 231              | 1,18      |

### 5. APLICACIÓN DEL PLAN DE COMPENSACIONES AL MEDIO BIÓTICO

#### 5.1 ¿Qué compensar?

El qué compensar se refiere al área que se verá impactada o afectada por el desarrollo del proyecto, considerando los atributos ecosistémicos identificados en la línea base del estudio de impacto ambiental, con el objetivo de establecer el ecosistema equivalente. En ese sentido, en el área que se impacte, es necesario



caracterizar los atributos en términos de la estructura del ecosistema, función y la composición de especies, además de la integridad ecológica, el contexto paisajístico y los servicios ecosistémicos, de tal forma que permita determinar su estado de conservación.<sup>6</sup>

### 5.1.1 Ecosistemas en el área de influencia

Como se explicaba en la metodología, luego de realizar la interpretación de las coberturas de la tierra, se deben identificar los Biomas existentes, en este caso en el área de influencia del proyecto de infraestructura vial. Así:

| Tabla 9. Biomas existentes área de influencia         |               |             |
|-------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| Bioma                                                 | Área (ha)     | Porcentaje  |
| Hidrobioma Rio Pamplonita                             | 0,74          | 0,21%       |
| Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 247,35        | 70,82%      |
| Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | 101,19        | 28,97%      |
| <b>Total general</b>                                  | <b>349,28</b> | <b>1,00</b> |

El Bioma con mayor representación en el área de influencia, es el Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental con 247,35 ha equivalente a un 70,82% del área de influencia.

Ahora bien, mediante el cruce temático de la capa de los Biomas\_Unidades Bióticas (1:100.000 Ideam) con las coberturas de la tierra identificadas para el proyecto (1:5.000 intérprete especialista), se obtuvo la identificación de 25 ecosistemas distribuidos en los tres (3) biomas que hacen parte del área de influencia del proyecto. De ellos, catorce (14) se localizan en el Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental, diez (10) en el Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental y uno (1) en el Hidrobioma río Pamplonita.

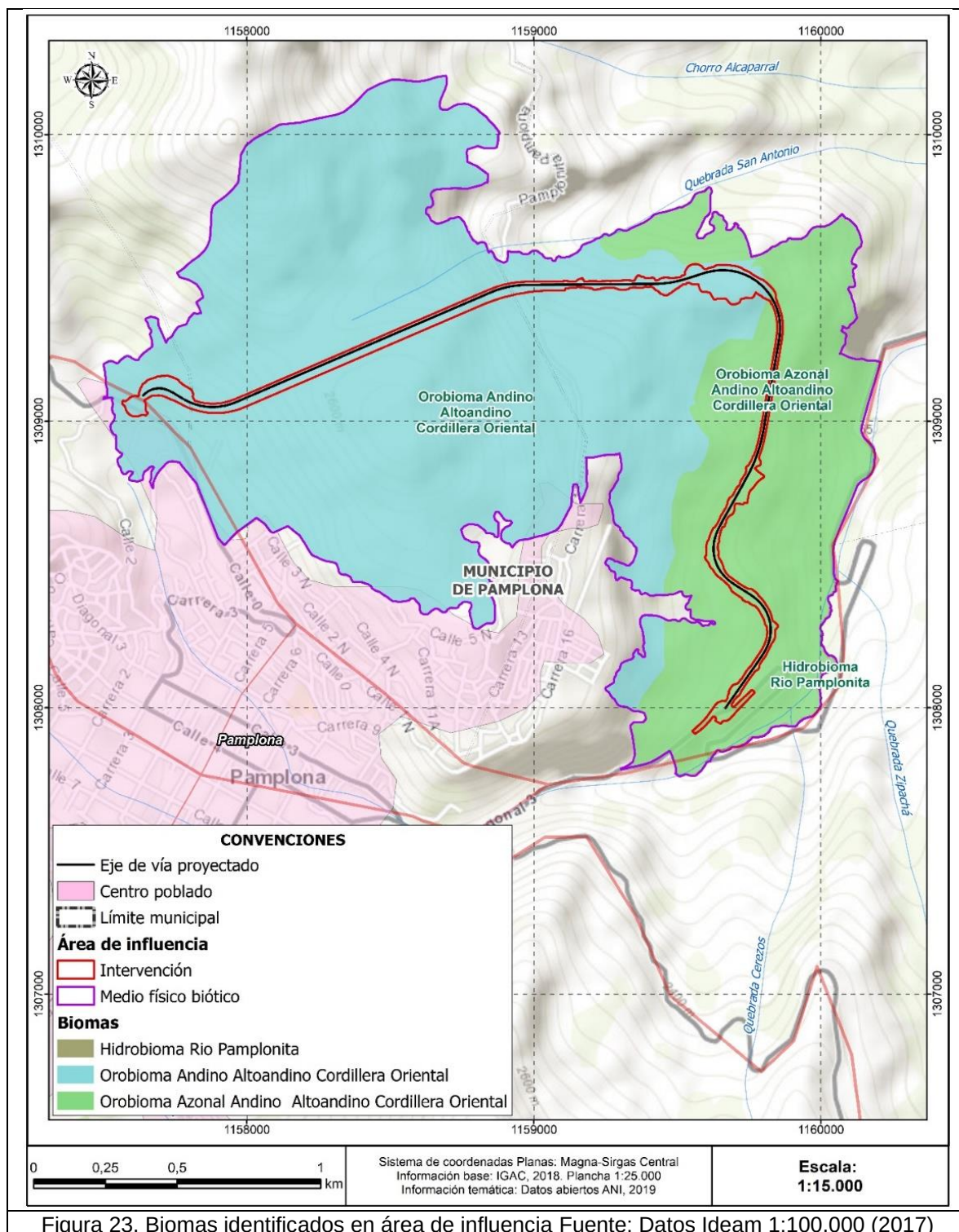
| Tabla 10. Ecosistemas Área Influencia          |                                                                                  |                  |           |        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|--------|
| Bioma Unidad Biótica                           | Ecosistema                                                                       | Nomenclatura CLC | Área (ha) | %      |
| Hidrobioma Rio Pamplonita                      | Ríos del Hidrobioma Rio Pamplonita                                               | 40511            | 0,74      | 0,21%  |
| Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental           | 1032211          | 16,69     | 4,78%  |
|                                                | Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental           | 1032212          | 87,36     | 25,01% |
|                                                | Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | 10314            | 5,80      | 1,66%  |
|                                                | Construcciones Rurales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 10113            | 0,14      | 0,04%  |

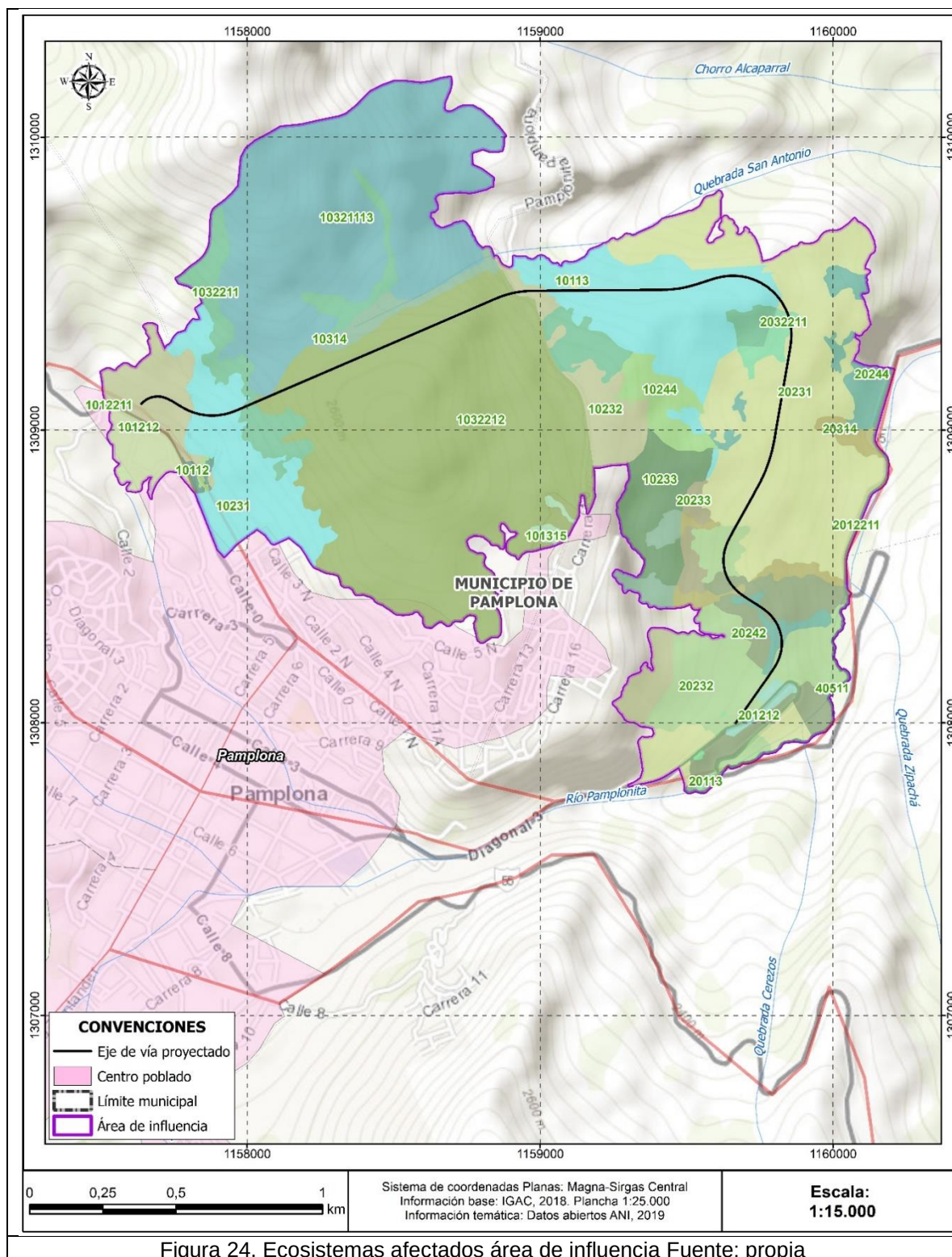
<sup>6</sup> Manual del plan de compensaciones del componente biótico 2018



|                                                       |                                                                                                    |          |        |        |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|--------|
|                                                       | Explotación de materiales de construcción del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental       | 101315   | 0,73   | 0,21%  |
|                                                       | Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental     | 10321113 | 58,95  | 16,88% |
|                                                       | Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 10244    | 5,33   | 1,53%  |
|                                                       | Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                | 10232    | 17,99  | 5,15%  |
|                                                       | Pastos enmalezados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                              | 10233    | 8,43   | 2,41%  |
|                                                       | Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                  | 10231    | 40,50  | 11,59% |
|                                                       | Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                        | 1012211  | 0,42   | 0,12%  |
|                                                       | Tejido urbano discontinuo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                       | 10112    | 0,54   | 0,16%  |
|                                                       | Zonas comerciales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                               | 101212   | 4,48   | 1,28%  |
|                                                       |                                                                                                    |          |        |        |
| Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                      | 2032211  | 1,78   | 0,51%  |
|                                                       | Ríos del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                                     | 20511    | 0,00   | 0,00%  |
|                                                       | Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental            | 20314    | 4,01   | 1,15%  |
|                                                       | Construcciones Rurales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                   | 20113    | 0,26   | 0,07%  |
|                                                       | Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | 20244    | 6,52   | 1,87%  |
|                                                       | Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental             | 20242    | 10,22  | 2,93%  |
|                                                       | Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                         | 20232    | 18,31  | 5,24%  |
|                                                       | Pastos enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                       | 20233    | 2,29   | 0,65%  |
|                                                       | Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                           | 20231    | 55,36  | 15,85% |
|                                                       | Red vial del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                                 | 2012211  | 1,37   | 0,39%  |
|                                                       | Zonas comerciales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                        | 201212   | 1,08   | 0,31%  |
| Total general                                         |                                                                                                    |          | 349,28 | 100%   |

Adicionalmente, de acuerdo a la información de la Tabla 10. los ecosistemas de mayor representación son el Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental (25,01%) Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental (16,88%) Pastos Limpios del Orobioma Azonal Altoandino Cordillera Oriental (15,85%) esto es para el área de influencia del proyecto.







| ECOSISTEMAS                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 10112, Tejido urbano discontinuo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                       |  |
| 10113, Construcciones Rurales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                          |  |
| 101212, Zonas comerciales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                              |  |
| 1012211, Red vial del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                      |  |
| 101315, Explotación de materiales de construcción del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental      |  |
| 10231, Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                  |  |
| 10232, Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                |  |
| 10233, Pastos enmalezados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                              |  |
| 10244, Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        |  |
| 10314, Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                   |  |
| 10321113, Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental  |  |
| 1032211, Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                           |  |
| 1032212, Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                           |  |
| 20113, Construcciones Rurales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                   |  |
| 201212, Zonas comerciales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                       |  |
| 2012211, Red vial del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                               |  |
| 20231, Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                           |  |
| 20232, Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                         |  |
| 20233, Pastos enmalezados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                       |  |
| 20242, Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental             |  |
| 20244, Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental |  |
| 20314, Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental            |  |
| 2032211, Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                    |  |
| 20511, Ríos (50 m) del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                              |  |
| 40511, Ríos (50 m) del Hidrobioma Rio Pamplonita                                                          |  |

Figura 25. Leyenda ecosistemas área de influencia Fuente: propia

Los ecosistemas en el área influencia de territorios antropizados correspondientes a zonas urbanizadas, zonas comerciales y redes de comunicación, cubren 174,69 ha (50%), se encuentran asociados a dos (2) biomas identificados, encontrándose mejor representados en el Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental con 6,30 ha.

Los ecosistemas de territorios agropecuarios identificados en el proyecto están asociados a coberturas de cultivos permanentes, pastos y áreas agrícolas heterogéneas cubren 164,95 ha (47,23%), se localizan en todos los biomas identificados a excepción del Hidrobioma del río Pamplonita, presentan mayor presencia en el Orobioma Azonal Altoandino de la Cordillera Oriental con 92,70 ha (26,54%) y el Orobioma Andino Altoandino de la Cordillera Oriental con 72,04 ha (20,63%)

En cuanto a los ecosistemas asociados a las superficies de agua, estas se encuentran representadas en el ecosistema del río del Hidrobioma río Pamplonita y cubre una superficie de 0,75 ha.



Los ecosistemas naturales en el área de influencia (AI) del proyecto están asociados a bosques y áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva, cubren 174,59 ha (50%). Para el Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental se reportan cuatro ecosistemas asociados a arbustales densos altos, arbustales denso-bajos, bosque de galería y herbazales, presentan una extensión de 168,80 ha (31,22%). El Orobioma azonal andino altoandino de la Cordillera Oriental está asociado a ecosistemas de Arbustal denso alto y bosque de galería, los cuales tienen una extensión de 5,79 ha (4,48%) Finalmente se destaca que el ecosistema natural que más presencia hace en la zona de influencia es el Arbustal denso bajo de Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental con 87,30 ha.

| Tabla 11. Ecosistema natural en el área de influencia                                          |                     |                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|------------|
| Ecosistemas                                                                                    | Nomenclatura<br>CLC | Área (ha)        | %          |
| Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                         | 1032211             | 16,69            | 10%        |
| Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                  | 2032211             | 1,78             | 1%         |
| Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                         | 1032212             | 87,36            | 50%        |
| Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental               | 10314               | 5,80             | 3%         |
| Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 20314               | 4,01             | 2%         |
| Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental | 10321113            | 58,95            | 34%        |
| <b>Ecosistema Natural</b>                                                                      |                     | <b>174,59 ha</b> | <b>50%</b> |
| <b>Ecosistema antropizado</b>                                                                  |                     | <b>174,69 ha</b> | <b>50%</b> |

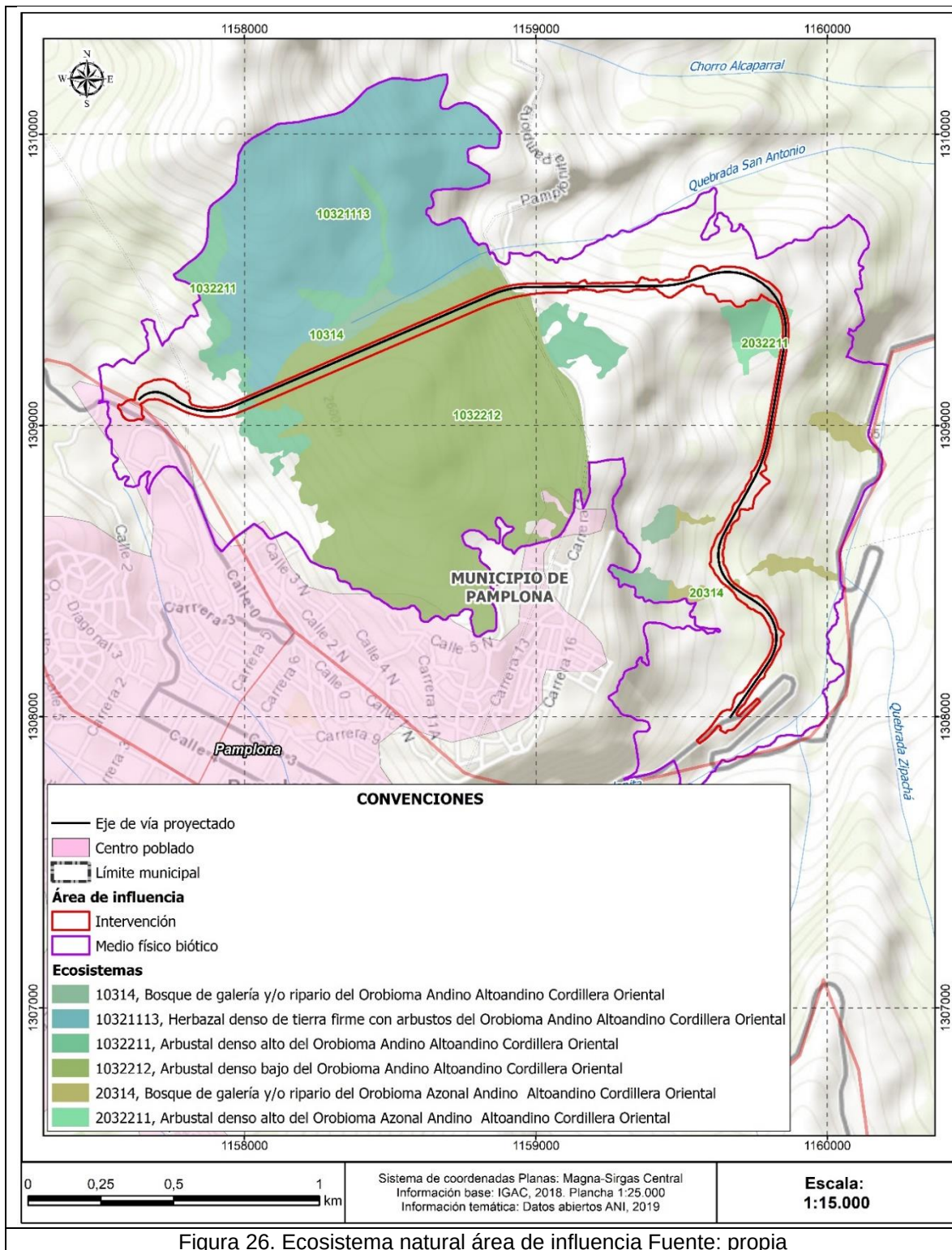


Figura 26. Ecosistema natural área de influencia Fuente: propia



### 5.1.2 Ecosistemas en el área de intervención

El análisis de los ecosistemas en el área de intervención debe hacerse la misma manera que en el área de influencia, es decir, cruzar las capas de Biomas vs Coberturas de la tierra. A continuación, los resultados de los ecosistemas en las áreas de influencia y de intervención:

| Tabla 12. Consolidado general Ecosistemas área influencia vs área de intervención |                    |             |                      |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|----------------------|-------------|
| Ecosistema                                                                        | Área de influencia |             | Área de Intervención |             |
|                                                                                   | ha                 | %           | ha                   | %           |
| <b>Hidrobioma Rio Pamplonita</b>                                                  |                    |             |                      |             |
| Río del Hidrobioma Rio Pamplonita                                                 | 0,74               | 0,21%       | 0                    | 0           |
| <b>Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental</b>                             |                    |             |                      |             |
| Arbustal denso alto                                                               | 16,69              | 4,78%       | 0,21                 | 1,31%       |
| Arbustal denso bajo                                                               | 87,36              | 25,01%      | 3,80                 | 23,30%      |
| Bosque de galería y/o ripario                                                     | 5,80               | 1,66%       | -                    | -           |
| Construcciones rurales                                                            | 0,14               | 0,04%       | 0,01                 | 0,08%       |
| Explotación de materiales de construcción                                         | 0,73               | 0,21%       | -                    | -           |
| Herbazal denso de tierra firme con arbustos                                       | 58,95              | 16,88%      | 0,02                 | 0,13%       |
| Mosaico de pastos con espacios naturales                                          | 5,33               | 1,53%       | -                    | -           |
| Pastos arbolados                                                                  | 17,99              | 5,15%       | 1,79                 | 10,99%      |
| Pastos enmalezados                                                                | 8,43               | 2,41%       | -                    | -           |
| Pastos limpios                                                                    | 40,50              | 11,59%      | 4,85                 | 29,72%      |
| Tejido urbano discontinuo                                                         | 0,54               | 0,16%       | -                    | -           |
| Red vial                                                                          | 0,42               | 0,12%       | 0,08                 | 0,52%       |
| Zonas comerciales                                                                 | 4,48               | 1,28%       | 0,17                 | 1,03%       |
| <b>Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental</b>                      |                    |             |                      |             |
| Arbustal denso alto                                                               | 1,78               | 0,51%       | 0,14                 | 0,84%       |
| Bosque de galería y/o ripario                                                     | 4,01               | 1,15%       | 0,06                 | 0,38%       |
| Construcciones rurales                                                            | 0,26               | 0,07%       | -                    | -           |
| Mosaico de pastos con espacios naturales                                          | 6,52               | 1,87%       | 0,52                 | 3,17%       |
| Mosaico de pastos y cultivos                                                      | 10,22              | 2,93%       | 0,65                 | 3,99%       |
| Pastos arbolados                                                                  | 18,31              | 5,24%       | 1,54                 | 9,44%       |
| Pastos enmalezados                                                                | 2,29               | 0,65%       | -                    | -           |
| Pastos limpios                                                                    | 55,36              | 15,85%      | 2,05                 | 12,56%      |
| Red vial                                                                          | 1,37               | 0,39%       | 0,17                 | 1,03%       |
| Zonas comerciales                                                                 | 1,08               | 0,31%       | 0,25                 | 1,53%       |
| <b>Total general</b>                                                              | <b>349,28</b>      | <b>100%</b> | <b>16,32</b>         | <b>100%</b> |



En la tabla 13. se observa los ecosistemas afectados de acuerdo a la actividad constructiva del proyecto de infraestructura vial:

| Tabla 13. Ecosistema natural y antropizado presentes área de intervención |                                                       |                                             |                  |                   |              |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------|-------------|
| Actividad                                                                 | Bioma                                                 | Ecosistema                                  | Nomenclatura CLC | Área (m2)         | Área (ha)    | %           |
| Diseño vía                                                                | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Construcciones Rurales                      | 10113            | 123,36            | 0,01         | 0,08%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos arbolados                            | 10232            | 14.592,01         | 1,46         | 8,94%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos limpios                              | 10231            | 28.348,81         | 2,83         | 17,37%      |
|                                                                           |                                                       | Red vial                                    | 1012211          | 841,20            | 0,08         | 0,52%       |
|                                                                           |                                                       | Zonas comerciales                           | 101212           | 1.680,38          | 0,17         | 1,03%       |
|                                                                           | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Bosque de galería y/o ripario               | 20314            | 628,07            | 0,06         | 0,38%       |
|                                                                           |                                                       | Mosaico de pastos con espacios naturales    | 20244            | 5.174,59          | 0,52         | 3,17%       |
|                                                                           |                                                       | Mosaico de pastos y cultivos                | 20242            | 6.506,34          | 0,65         | 3,99%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos arbolados                            | 20232            | 15.403,55         | 1,54         | 9,44%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos limpios                              | 20231            | 11.283,62         | 1,13         | 6,91%       |
|                                                                           |                                                       | Red vial                                    | 2012211          | 1.675,77          | 0,17         | 1,03%       |
|                                                                           |                                                       | Zonas comerciales                           | 201212           | 2.491,26          | 0,25         | 1,53%       |
| Puente vehicular                                                          | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Arbustal denso alto                         | 2032211          | 1.369,46          | 0,14         | 0,84%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos limpios                              | 20231            | 9.212,91          | 0,92         | 5,64%       |
| Túnel                                                                     | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Arbustal denso alto                         | 1032211          | 2.131,60          | 0,21         | 1,31%       |
|                                                                           |                                                       | Arbustal denso bajo                         | 1032212          | 38.035,99         | 3,80         | 23,30%      |
|                                                                           |                                                       | Construcciones Rurales                      | 10113            | 5,91              | 0,00         | 0,00%       |
|                                                                           |                                                       | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 10321113         | 205,70            | 0,02         | 0,13%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos arbolados                            | 10232            | 3.345,52          | 0,33         | 2,05%       |
|                                                                           |                                                       | Pastos limpios                              | 10231            | 8.346,66          | 0,83         | 5,11%       |
| ZODME                                                                     | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Pastos limpios del                          | 10231            | 11.815,90         | 1,18         | 7,24%       |
| <b>Total general</b>                                                      |                                                       |                                             |                  | <b>163.218,61</b> | <b>16,32</b> | <b>100%</b> |



Figura 27. Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental



Figura 28. Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental



Figura 29. Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental



Figura 30. Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental



Figura 31. Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental

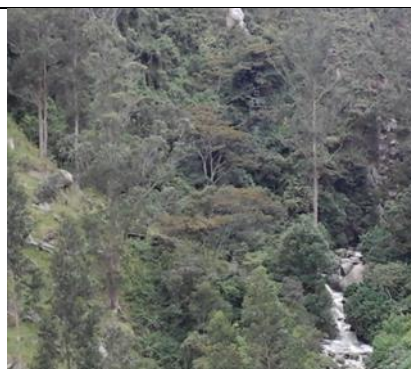


Figura 32. Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental



## 5.2 ¿Cuánto compensar?<sup>7</sup>

### 5.2.1 FACTORES DE COMPENSACIÓN

La definición de cuánto compensar está dada por el tamaño del área a compensar, multiplicado por un factor de compensación, el factor de compensación es un multiplicador que se calcula a partir de la sumatoria de cuatro (4) criterios, que dan cuenta del estado de dichas áreas en cuanto a su nivel de conservación, composición de especies, tamaño y grado de transformación.

### 5.2.2 CÁLCULO DEL FACTOR EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN

El cálculo del Factor de Compensación, corresponde a la sumatoria de los cuatro criterios de compensación:

$$FC = Crp + Cra + Crm + Ctt \quad \text{Donde:}$$

Crp= Valor del criterio de representatividad. Expresado entre 1 - 3

Cra= Valor del criterio de rareza. Expresado entre 1 – 2

Crm= Valor del criterio de remanencia. Expresado entre 1 – 3

Ctt= Valor del criterio de tasa de transformación. Expresado entre 1 – 2

| BUB                                                          | Criterio Representatividad | Criterio Rareza | Criterio Remanencia | Criterio Tasa Transformación | FACTOR COMPENSACIÓN |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
|                                                              | Crp_Valor                  | Cra_Valor       | Crm_Valor           | Ctt_Valor                    | FC                  |
| Orobioma Andino Altoandino cordillera oriental               | 1,5                        | 2               | 3                   | 1,25                         | 7,75                |
| Orobioma Andino Altoandino influencia llanera                | 1,25                       | 2               | 2,5                 | 1                            | 6,75                |
| Orobioma Andino Caquetá influencia cordillera central        | 1,5                        | 2               | 1,5                 | 1,25                         | 6,25                |
| Orobioma Andino Catatumbo                                    | 2                          | 2               | 2,5                 | 1,25                         | 7,75                |
| Orobioma Andino Cauca alto                                   | 1                          | 2               | 2,5                 | 1,25                         | 6,75                |
| Orobioma Andino Cauca medio                                  | 1,25                       | 2               | 3                   | 1,25                         | 7,5                 |
| Orobioma Andino Chaparral                                    | 2,5                        | 1,75            | 2,5                 | 1,25                         | 8                   |
| Orobioma Andino Cordillera central                           | 1,25                       | 2               | 2,5                 | 1,25                         | 7                   |
| Orobioma Andino Cordillera oriental Magdalena medio          | 2                          | 2               | 3                   | 1                            | 8                   |
| Orobioma Andino Estribación sur Sierra Nevada de Santa Marta | 3                          | 1,75            | 3                   | 1                            | 8,75                |
| Orobioma Andino Estribaciones Pacífico norte                 | 1                          | 2               | 2                   | 1                            | 6                   |
| Orobioma Andino Estribaciones Pacífico sur                   | 1,25                       | 2               | 2                   | 1,25                         | 6,5                 |
| Orobioma Andino Guane-Yariguiles                             | 1                          | 2               | 2,5                 | 1,25                         | 6,75                |
| Orobioma Andino Huila-Caquetá                                | 1                          | 2               | 2                   | 1,25                         | 6,25                |
| Orobioma Andino Nechí-San Lucas                              | 1,25                       | 2               | 3                   | 1                            | 7,25                |
| Orobioma Andino Nudo de los pastos                           | 2                          | 2               | 3                   | 1,25                         | 8,25                |
| Orobioma Andino Pacífico nariñense-Tumaco                    | 2                          | 2               | 2                   | 1,25                         | 7,25                |
| Orobioma Andino Patía                                        | 2,5                        | 2               | 3                   | 1,25                         | 8,75                |
| Orobioma Andino Perijá                                       | 3                          | 1,75            | 2                   | 1,25                         | 8                   |
| Orobioma Andino Perijá y montes de Oca                       | 1,25                       | 1,75            | 1                   | 1                            | 5                   |
| Orobioma Andino Picachos                                     | 1                          | 2               | 1,5                 | 1,25                         | 5,75                |
| Orobioma Andino Piedemonte Amazonas                          | 1                          | 1,75            | 1                   | 1                            | 4,75                |
| Orobioma Andino Piedemonte Orinoquía                         | 1,5                        | 1,75            | 2                   | 1                            | 6,25                |
| Orobioma Andino Sierra nevada de Santa Marta                 | 1                          | 2               | 2                   | 1,25                         | 6,25                |
| Orobioma Andino Tamá                                         | 1,25                       | 1,75            | 2                   | 1                            | 6                   |
| Orobioma Andino Tolima grande                                | 1,25                       | 1,75            | 3                   | 1,25                         | 7,25                |
| Orobioma Andino Uva                                          | 1                          | 2               | 2                   | 1                            | 6                   |
| Orobioma Andino Vertiente llanera cordillera oriental        | 1,25                       | 2               | 2                   | 1                            | 6,25                |
| Orobioma Andino Vertiente Pacífico-Cauca                     | 3                          | 1,75            | 1                   | 1                            | 6,75                |
| Orobioma Andino Vertiente Pacífico-Chocó                     | 1,5                        | 1,75            | 1                   | 1                            | 5,25                |
| Orobioma Andino Villavieja                                   | 1                          | 1,75            | 1,5                 | 1                            | 5,25                |
| Orobioma Azonal Andino Altoandino cordillera oriental        | 2                          | 2               | 3                   | 1,25                         | 8,25                |

Figura 33. Listado Factores de Compensación Colombia. Manual de Compensaciones MADS 2018

<sup>7</sup> Manual de compensación del medio biótico MADS 2018



Así las cosas, seleccionamos los dos Biomas obtenidos del área de intervención:

| Tabla 14. Factor de Compensación                      |                               |                    |                        |                                    |      |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------|------|
| Bioma Unidad Biótica (BUB)                            | Criterio de representatividad | Criterio de Rareza | Criterio de remanencia | Criterio de tasa de transformación | FC   |
| Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 1,5                           | 2                  | 3                      | 1,25                               | 7,75 |
| Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | 2                             | 2                  | 3                      | 1,25                               | 8,25 |

### 5.2.3 CÁLCULO DEL ÁREA A COMPENSAR

#### 5.2.3.1 ECOSISTEMAS NATURALES

Obtenidos los factores de compensación para los Biomas afectados, iniciamos la aplicación sobre los ecosistemas encontrados en el área de intervención. Debe haber claridad de que los factores aplican cuando son ecosistemas naturales, toda vez que si son ecosistemas antropizados, deberá aplicarse la unidad, de acuerdo al manual de compensación.

| Tabla 15. Factor de Compensación para Ecosistemas Naturales |                                                                      |                                             |           |      |                       |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|------|-----------------------|
| Actividad                                                   | Bioma                                                                | Ecosistema                                  | Área (ha) | FC   | Área a Compensar (ha) |
| Diseño Vía                                                  | Orobioma<br>Azonal<br>Andino<br>Altoandino<br>Cordillera<br>Oriental | Bosque de galería y/o ripario               | 0,06      | 8,25 | 0,5182                |
| Puente vehicular                                            | Orobioma<br>Azonal<br>Andino<br>Altoandino<br>Cordillera<br>Oriental | Arbustal denso alto                         | 0,14      | 8,25 | 1,1298                |
| Túnel                                                       | Orobioma<br>Andino<br>Altoandino<br>Cordillera<br>Oriental           | Arbustal denso alto                         | 0,21      | 7,75 | 1,6520                |
|                                                             |                                                                      | Arbustal denso bajo                         | 3,80      | 7,75 | 29,47779              |
|                                                             |                                                                      | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 0,02      | 7,75 | 0,1594                |
| Total general                                               |                                                                      |                                             | 4,23      | 1:8  | 32,9373               |



### 5.2.3.2 ECOSISTEMAS ANTROPIZADOS

El área a compensar para los ecosistemas antropizados o transformados se calcula multiplicando el área afectada por un factor de compensación de uno (1).

| Tabla 16. Factor de Compensación para Ecosistemas Antropizados |                                                       |                                          |              |            |                       |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|------------|-----------------------|
| Actividad                                                      | Bioma                                                 | Ecosistema                               | Área (ha)    | FC         | Área a Compensar (ha) |
| Diseño vía                                                     | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Construcciones Rurales                   | 0,01         | 1,00       | 0,0123                |
|                                                                |                                                       | Pastos arbolados                         | 1,46         | 1,00       | 1,4592                |
|                                                                |                                                       | Pastos limpios                           | 2,83         | 1,00       | 2,8349                |
|                                                                |                                                       | Red vial                                 | 0,08         | 1,00       | 0,0841                |
|                                                                |                                                       | Zonas comerciales                        | 0,17         | 1,00       | 0,1680                |
|                                                                | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Mosaico de pastos con espacios naturales | 0,52         | 1,00       | 0,5175                |
|                                                                |                                                       | Mosaico de pastos y cultivos             | 0,65         | 1,00       | 0,6506                |
|                                                                |                                                       | Pastos arbolados                         | 1,54         | 1,00       | 1,5404                |
|                                                                |                                                       | Pastos limpios                           | 1,13         | 1,00       | 1,1284                |
|                                                                |                                                       | Red vial                                 | 0,17         | 1,00       | 0,1676                |
|                                                                |                                                       | Zonas comerciales                        | 0,25         | 1,00       | 0,2491                |
| Puente Vehicular                                               | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Pastos limpios                           | 0,92         | 1,00       | 0,9213                |
| Túnel                                                          | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Construcciones Rurales                   | 0,00         | 1,00       | 0,0006                |
|                                                                |                                                       | Pastos arbolados                         | 0,33         | 1,00       | 0,3346                |
|                                                                |                                                       | Pastos limpios                           | 0,83         | 1,00       | 0,8347                |
| ZODME                                                          | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Pastos limpios                           | 1,18         | 1,00       | 1,1816                |
| <b>Total general</b>                                           |                                                       |                                          | <b>12,08</b> | <b>1:1</b> | <b>12,08</b>          |



### 5.2.3.3 ÁREA TOTAL A COMPENSAR

El área total a compensar en el proyecto corresponde a la sumatoria de la compensación de los ecosistemas naturales (32,93 ha) y los ecosistemas antropizados (12,08 ha) para un total de 45,02 ha.

| Tabla 17. Factor de Compensación para Ecosistemas Total requerida para el proyecto |                                                       |                                             |              |               |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|---------------|-----------------------|
| Actividad                                                                          | Bioma                                                 | Ecosistema                                  | Área (ha)    | FC            | Área a Compensar (ha) |
| Diseño vía                                                                         | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Construcciones Rurales                      | 0,01         | 1,00          | 0,0123                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos arbolados                            | 1,46         | 1,00          | 1,4592                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos limpios                              | 2,83         | 1,00          | 2,8349                |
|                                                                                    |                                                       | Red vial                                    | 0,08         | 1,00          | 0,0841                |
|                                                                                    |                                                       | Zonas comerciales                           | 0,17         | 1,00          | 0,1680                |
|                                                                                    | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Bosque de galería y/o ripario               | 0,06         | 8,25          | 0,5182                |
|                                                                                    |                                                       | Mosaico de pastos con espacios naturales    | 0,52         | 1,00          | 0,5175                |
|                                                                                    |                                                       | Mosaico de pastos y cultivos                | 0,65         | 1,00          | 0,6506                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos arbolados                            | 1,54         | 1,00          | 1,5404                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos limpios                              | 1,13         | 1,00          | 1,1284                |
|                                                                                    |                                                       | Red vial                                    | 0,17         | 1,00          | 0,1676                |
|                                                                                    |                                                       | Zonas comerciales                           | 0,25         | 1,00          | 0,2491                |
| Puente vehicular                                                                   | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | Arbustal denso alto                         | 0,14         | 8,25          | 1,1298                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos limpios                              | 0,92         | 1,00          | 0,9213                |
| Túnel                                                                              | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Arbustal denso alto                         | 0,21         | 7,75          | 1,6520                |
|                                                                                    |                                                       | Arbustal denso bajo                         | 3,80         | 7,75          | 29,4779               |
|                                                                                    |                                                       | Construcciones Rurales                      | 0,001        | 1,00          | 0,0006                |
|                                                                                    |                                                       | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 0,02         | 7,75          | 0,1594                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos arbolados                            | 0,33         | 1,00          | 0,3346                |
|                                                                                    |                                                       | Pastos limpios                              | 0,83         | 1,00          | 0,8347                |
| ZODME                                                                              | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | Pastos limpios                              | 1,18         | 1,00          | 1,1816                |
| <b>Total general</b>                                                               |                                                       |                                             | <b>16,32</b> | <b>1:2.75</b> | <b>45,0220</b>        |



Ahora se deberán buscar los terrenos (predios) que tengan equivalencia de ecosistemas y donde su área total no será inferior al área afectada.

### 5.3 ¿Dónde compensar?<sup>8</sup>

El manual establece un orden de prioridades:

- a) La subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes;
- b) La zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización.

Dicho lo anterior, revisando las bases de datos del IDEAM, se identifica que la subzona hidrográfica donde se encuentra ubicado el proyecto de infraestructura, corresponde a la Cuenca del Río Pamplonita. Por tanto, los predios seleccionados para ser objeto de compensación, deben estar dentro de la subzona o zona hidrográfica.

---

<sup>8</sup> Manual de compensación del medio biótico MADS 2018

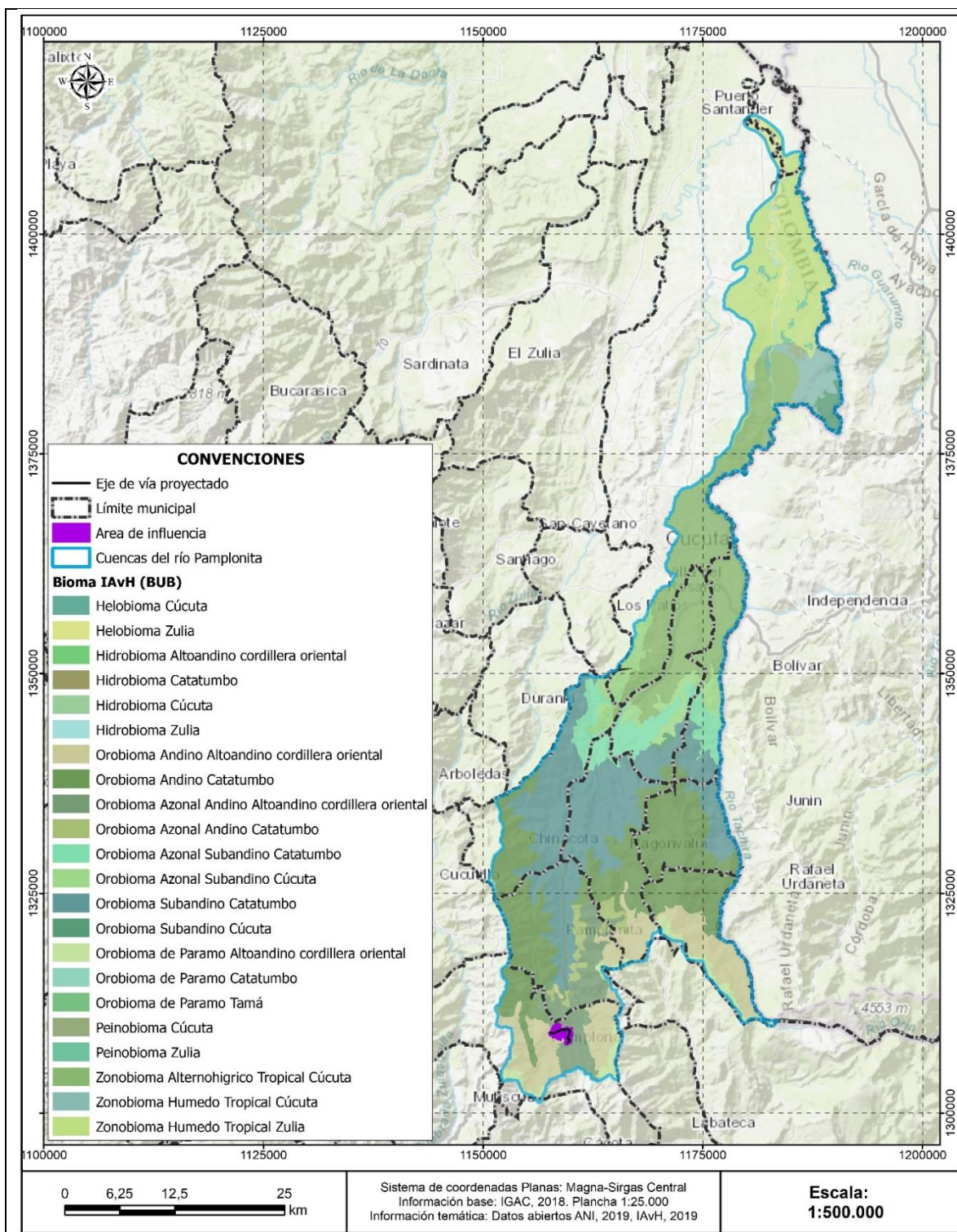
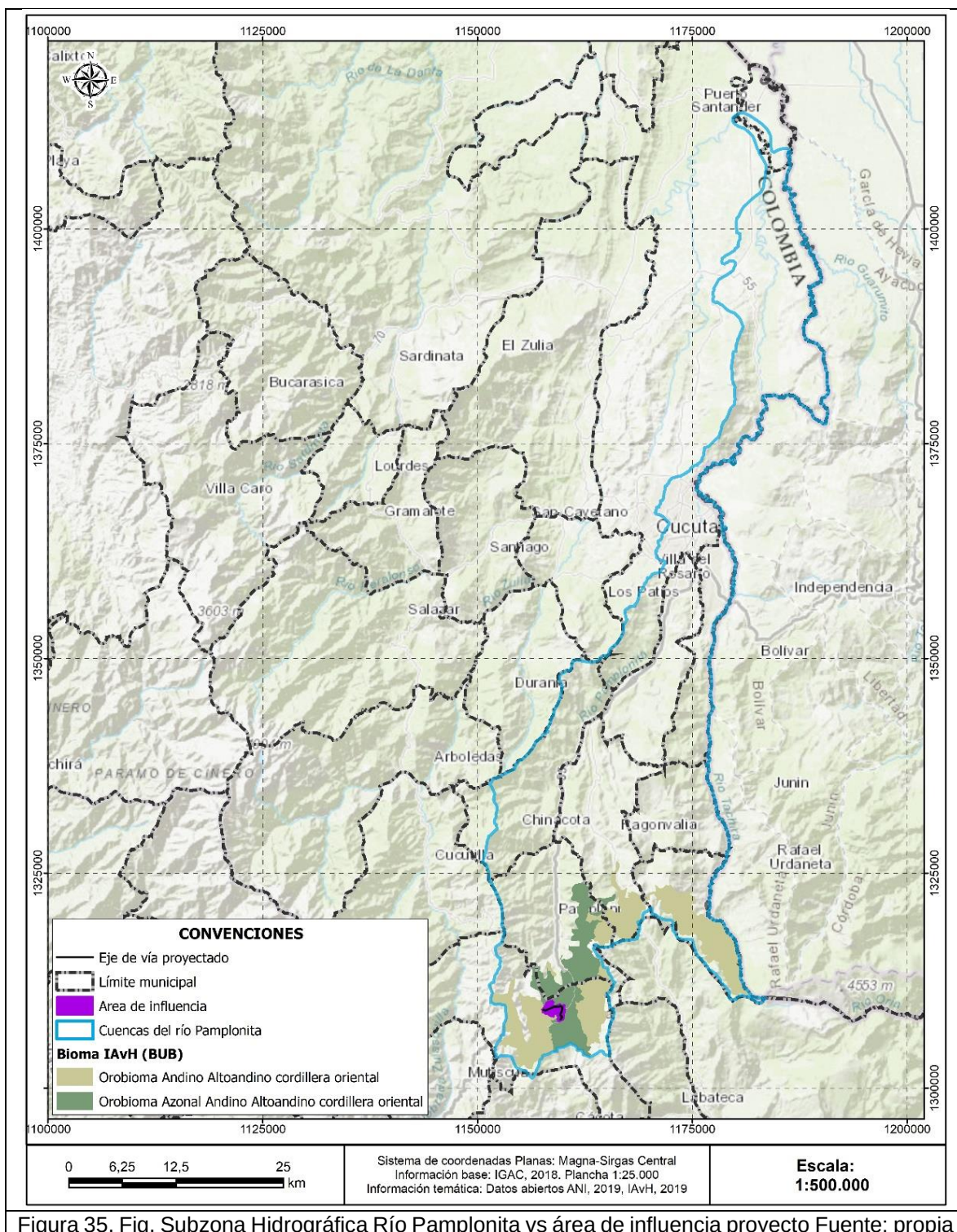


Figura 34. Fig. Subzona Hidrográfica Río Pamplonita vs área de influencia proyecto Fuente: propia





### 5.3.1 Zonificación de Predios

Luego de las verificaciones en la subzona o zona hidrográfica, se deben buscar 45.022 m<sup>2</sup> (45,0220 ha) en predios que cumplan las características ecosistémicas que serán afectadas por el proyecto.

Revisando la información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi y de la oficina de registro de instrumentos públicos de Pamplona, se evidencian dos (2) predios que cumplen con las coberturas que fueron identificadas en el qué y cuánto compensar.

| Tabla 18. Identificación de Coberturas de la tierra predios a compensar |                                    |                                               |                                             |                  |              |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|--------------|
| Predio                                                                  | Id predio                          | Propietario                                   | Cobertura de la tierra                      | Nomencla<br>tura | Área<br>(ha) |
| Carrizal Canoitas potrero largo                                         | 545180003000000<br>010040000000000 | La nación                                     | Arbustal denso alto                         | 1032211          | 0,06         |
|                                                                         |                                    |                                               | Arbustal denso bajo                         | 1032212          | 67,04        |
|                                                                         |                                    |                                               | Bosque de galería y/o ripario               | 10314            | 0,57         |
|                                                                         |                                    |                                               | Explotación de materiales de construcción   | 101315           | 0,2          |
|                                                                         |                                    |                                               | Pastos arbolados                            | 10232            | 1,43         |
|                                                                         |                                    |                                               | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 10321113         | 0,2          |
|                                                                         |                                    |                                               | Pastos limpios                              | 10231            | 5,01         |
| Predio rural el uvo                                                     | 545180003000000<br>010183000000000 | Duarte de Mogollón<br>Tulia Margarita y otros | Arbustal denso alto                         | 1032211          | 1,55         |
|                                                                         |                                    |                                               | Pastos limpios                              | 10231            | 0,1          |
|                                                                         |                                    |                                               | Arbustal denso alto                         | 2032211          | 1,61         |
|                                                                         |                                    |                                               | Bosque de galería y/o ripario               | 20314            | 0,55         |
|                                                                         |                                    |                                               | Mosaico de pastos con espacios naturales    | 20244            | 1,59         |
|                                                                         |                                    |                                               | Mosaico de pastos y cultivos                | 20242            | 1            |
|                                                                         |                                    |                                               | Pastos limpios                              | 20231            | 7,75         |
|                                                                         |                                    |                                               | Pastos arbolados                            | 20232            | 1,5          |
| Total general                                                           |                                    |                                               |                                             |                  | 90,16        |

Por tanto se proponen 90,16 ha en dos propiedades: una de la nación y otra en un predio privado, las cuales satisfacen las coberturas requeridas para compensar.

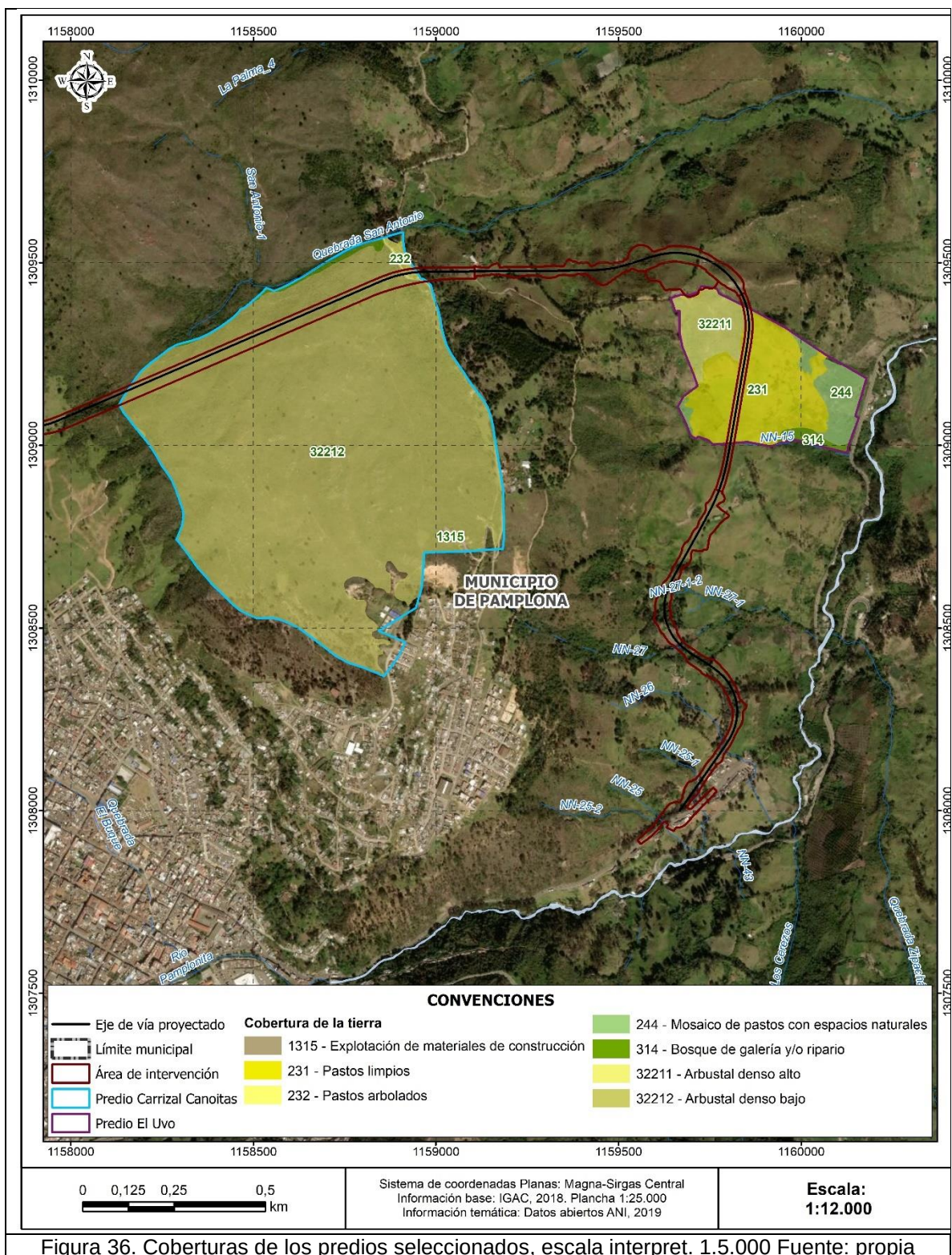


Figura 36. Coberturas de los predios seleccionados, escala interpret. 1.5.000 Fuente: propia

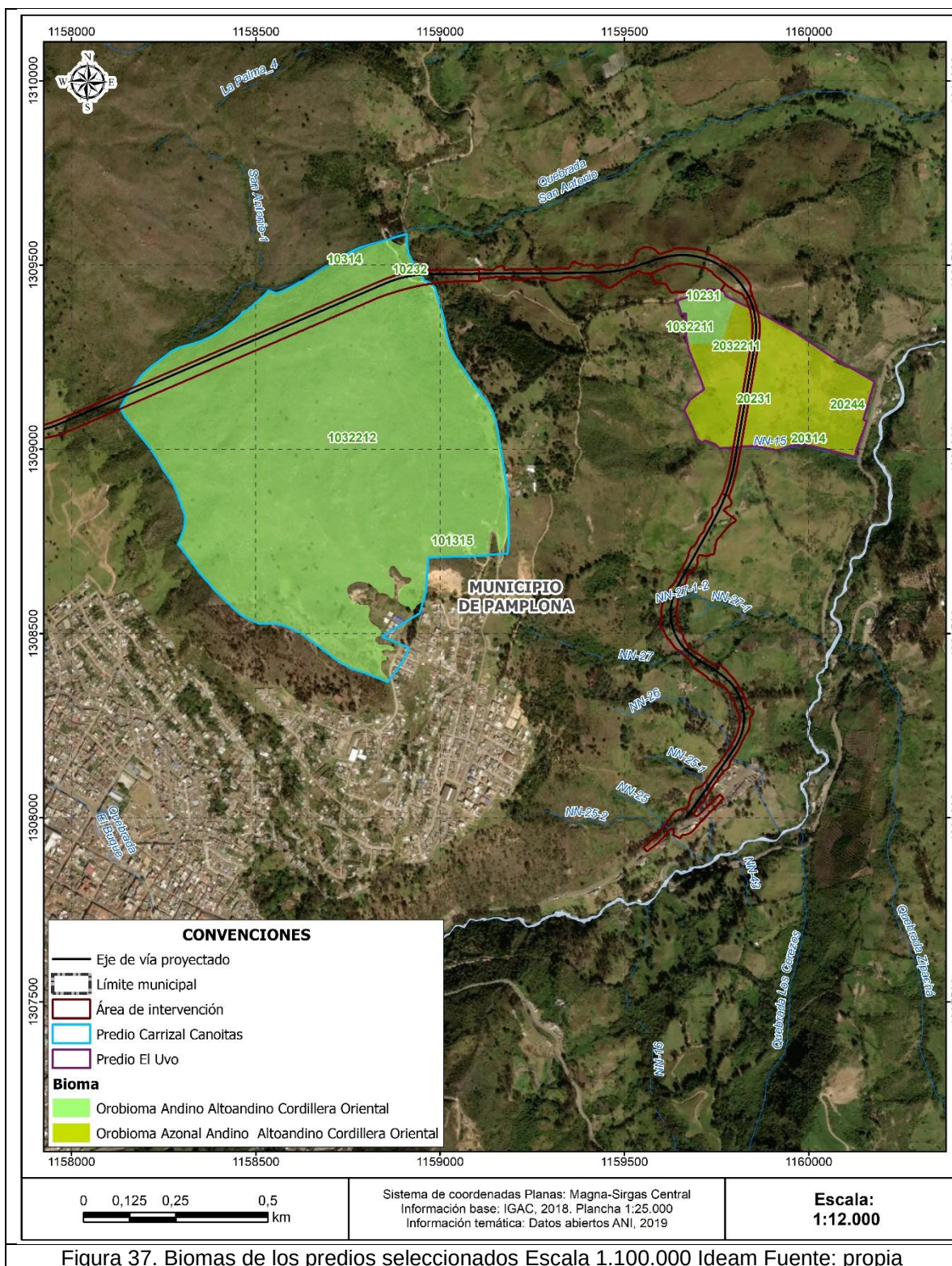


Luego de identificar coberturas, ahora se verifican los Biomas en los dos predios propuestos, así:

| Tabla 19. Identificación de Biomas de los predios propuestos para compensar |                                      |                                            |                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|
| Predio                                                                      | Id predio                            | Propietario                                | Bioma                                                 | Área (ha) |
| Carrizal Canoitas potrero largo                                             | 5451800030000000<br>0100400000000000 | La nación                                  | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 74,52     |
| Predio rural el uvo                                                         | 5451800030000000<br>0101830000000000 | Duarte de Mogollón Tulia Margarita y otros | Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental        | 1,65      |
|                                                                             |                                      |                                            | Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | 13,99     |
| Total general                                                               |                                      |                                            |                                                       | 90,16     |

Finalmente, se hace la superposición, Cobertura, Bioma y predio con el siguiente resultado:

| Tabla 20. Identificación de Ecosistemas en los predios propuestos a compensar |                                        |                                                        |                                                                      |                                                                                                    |                  |              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| Predio                                                                        | Id predio                              | Propietario                                            | Bioma                                                                | Ecosistema                                                                                         | Nomenclat<br>ura | Área<br>(ha) |
| Carrizal<br>Canoitas<br>potrero<br>largo                                      | 5451800030<br>0000001004<br>0000000000 | La nación                                              | Orobioma<br>Andino<br>Altoandino<br>Cordillera<br>Oriental           | Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                             | 1032211          | 0,06         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Arbustal denso bajo del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                             | 1032212          | 67,04        |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                   | 10314            | 0,57         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Explotación de materiales de construcción del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental       | 101315           | 0,2          |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Pastos arbolados del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                | 10232            | 1,43         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Herbazal denso de tierra firme con arbustos                                                        | 10321113         | 0,2          |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                  | 10231            | 5,01         |
| Predio<br>rural el<br>uvo                                                     | 5451800030<br>0000001018<br>3000000000 | Duarte de<br>Mogollón<br>Tulia<br>Margarita y<br>otros | Orobioma<br>Andino<br>Altoandino<br>Cordillera<br>Oriental           | Arbustal denso alto del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                             | 1032211          | 1,55         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Pastos limpios del Orobioma Andino Altoandino Cordillera Oriental                                  | 10231            | 0,1          |
|                                                                               |                                        |                                                        | Orobioma<br>Azonal<br>Andino<br>Altoandino<br>Cordillera<br>Oriental | Arbustal denso alto del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                      | 2032211          | 1,61         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Bosque de galería y/o ripario del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental            | 20314            | 0,55         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Mosaico de pastos con espacios naturales del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental | 20244            | 1,59         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Mosaico de pastos y cultivos del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental             | 20242            | 1            |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Pastos limpios del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                           | 20231            | 7,75         |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Pastos arbolados del Orobioma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental                         | 20232            | 1,5          |
|                                                                               |                                        |                                                        |                                                                      | Total general                                                                                      |                  |              |



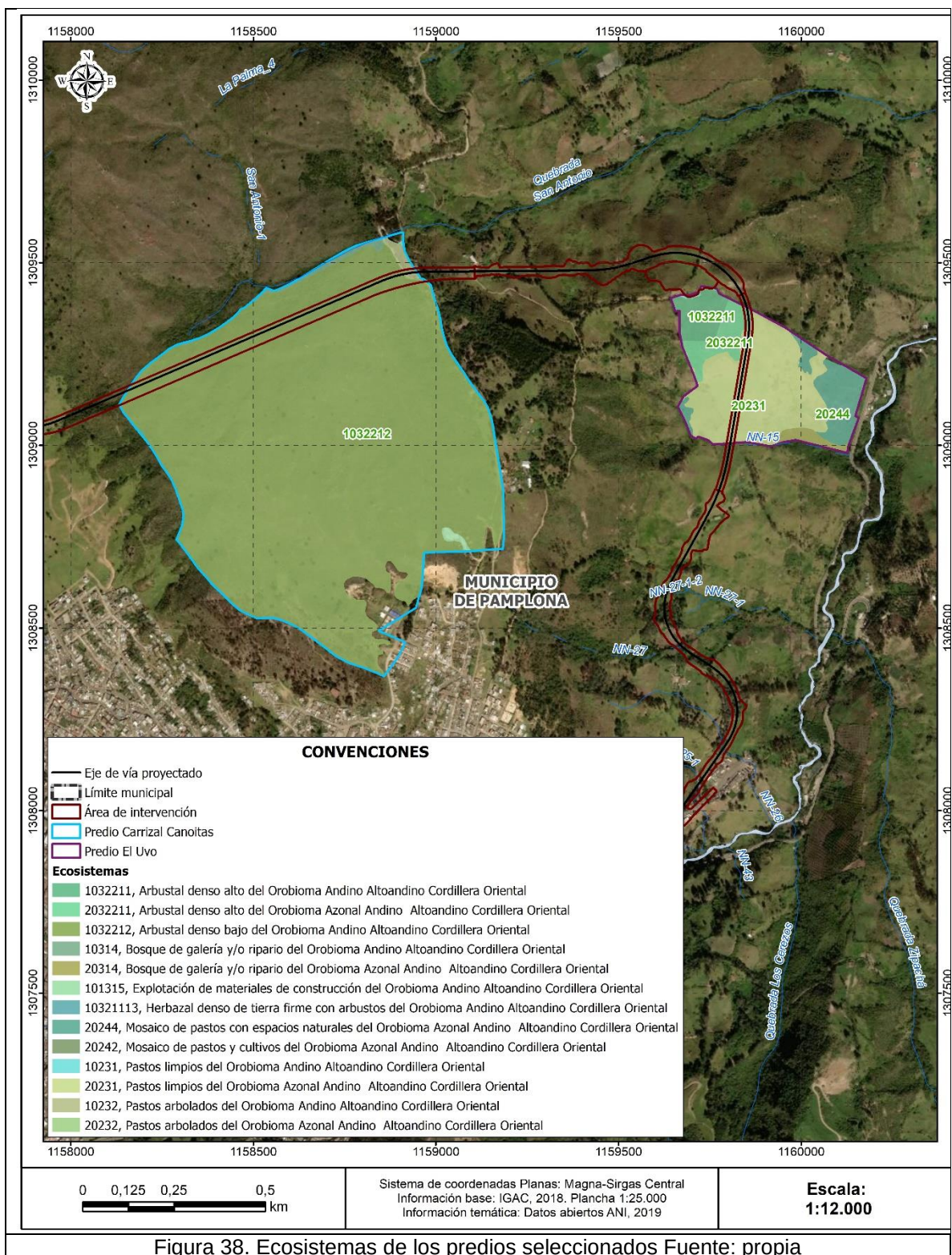
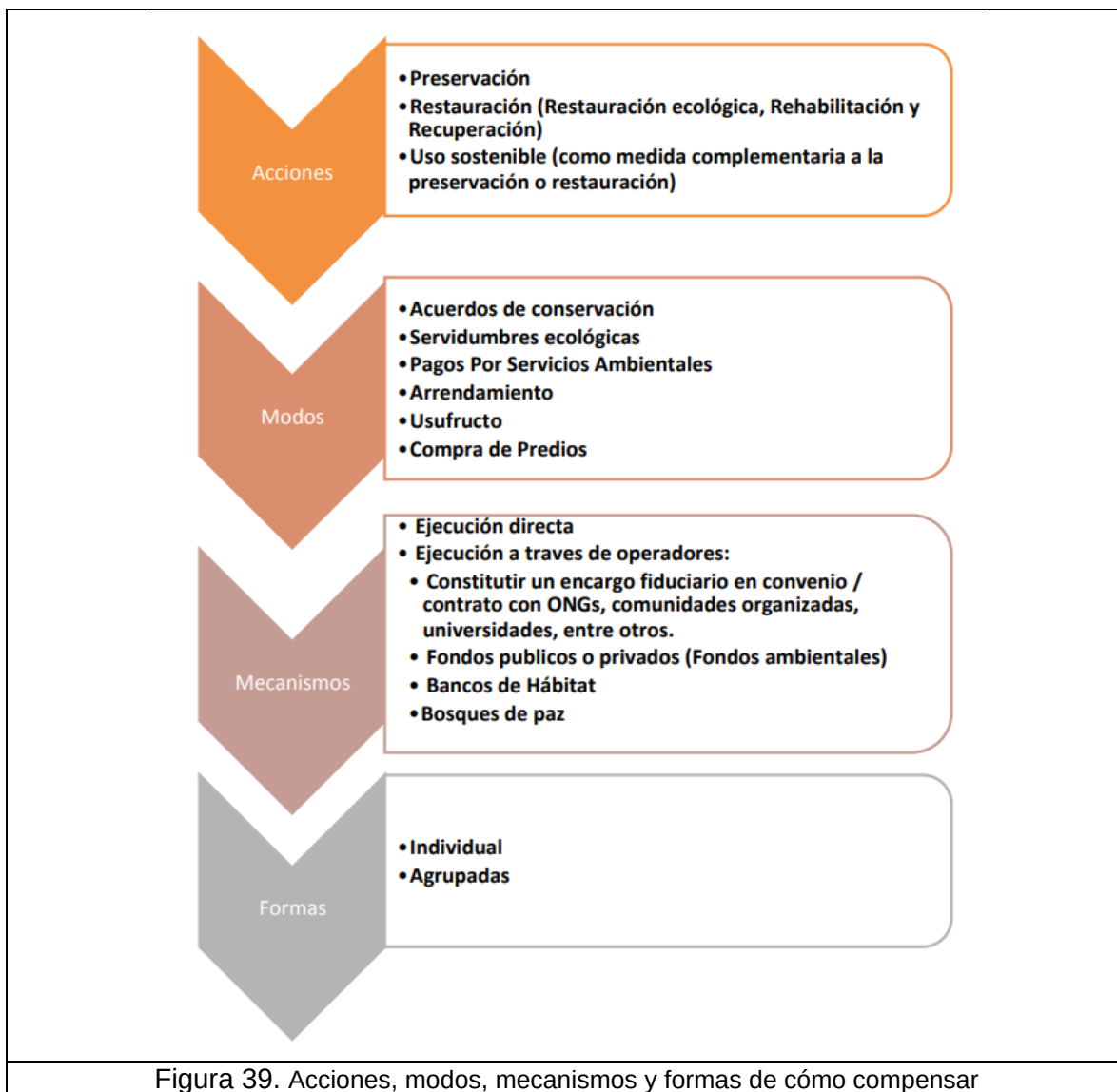


Figura 38. Ecosistemas de los predios seleccionados Fuente: propia



## 5.4 ¿Cómo compensar?<sup>9</sup>

Como se explicó en la metodología, luego de proponer los terrenos, se debe realizar una evaluación de los predios que va más allá del Ecosistema y del tamaño. Ahora deberá ser confrontado con dos de los instrumentos de gestión más importantes para evaluar el territorio, el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) y el Plan de Ordenamiento Territorial, en este caso Plan Básico (PBOT) ya que las acciones deberán ser consecuentes con los usos y acciones permitidas en estos dos documentos.



<sup>9</sup> Manual de compensación del medio biótico MADS 2018



### 5.4.1 Acciones

#### 5.4.1.1 Evaluación predial frente al POMCA

Mediante Resolución 0761 del 18 de diciembre de 2014, se aprueba y adopta el Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Pamplonita, y en el cual la zonificación ambiental se detalla a un nivel de escala de 1:25.000.

Al realizar la superposición con la cartografía del POMCA<sup>10</sup>, tenemos:

**Categorías de Ordenación y Protección ambiental:** esta categoría incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, (Decreto 3600 de 2007. Capítulo II, Art 4º). En cumplimiento con lo establecido en la Política de gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

**Protección:** es una estrategia de conservación in situ que aporta a la planeación y manejo de los naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país como se define en el decreto 2372 de 2010.

**Restauración:** se define como el restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, que haya sido alterada o degradada. (Decreto 2372 de 2010) para lograr este propósito en la zona de conservación y protección se identifican las subzonas de restauración ecológica y la rehabilitación de acuerdo con el Plan Nacional de Restauración y se definen como sigue:

**Restauración ecológica:** es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado el cual se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto. Tiene por objeto iniciar o acelera procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición.

De la figura 40, se puede establecer la no existencia de impedimento para realizar acciones en pro de la recuperación de la pérdida de biodiversidad y que por el contrario propende a la conservación y protección de los ecosistemas.

---

<sup>10</sup> Resolución 0761 de 2014 (Corponor)

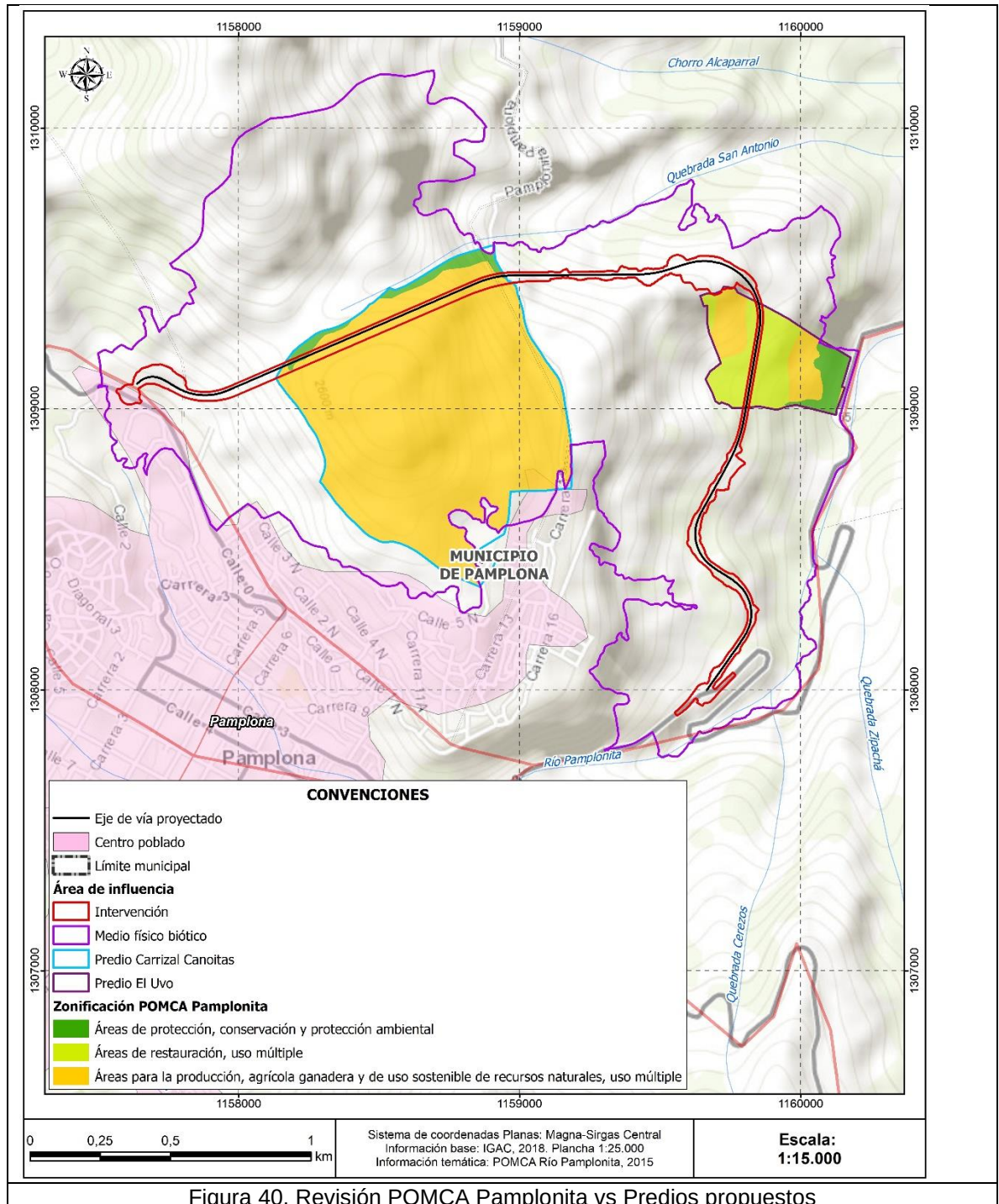


Figura 40. Revisión POMCA Pamplonita vs Predios propuestos



#### 5.4.1.2 Evaluación predial frente al PBOT Pamplona

Adoptado mediante acuerdo 028 de 2015, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Pamplona, establece el modelo de desarrollo del territorio en todas sus áreas: económica, política, social y ambiental.

Se realiza la superposición con los predios propuestos, arrojando las siguientes categorías a tener en cuenta al momento de realizar acciones, las cuales no interfieren con las acciones de compensación que tiene por objetivo el plan.

| Tabla 21. Caracterización predial para aplicación de acciones de compensación |                                    |                                               |                        |              |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------|
| Pedio                                                                         | Id predio                          | Propietario                                   | Acciones               | Área (ha)    |
| Carrizal<br>Canoitas<br>potrero<br>largo                                      | 545180003000000<br>010040000000000 | La Nación                                     | Restauración Ecológica | 74,52        |
| Pedio<br>rural el<br>uvo                                                      | 545180003000000<br>010183000000000 | Duarte de Mogollón Tulia<br>Margarita y otros | Restauración Ecológica | 15,64        |
| <b>Total general</b>                                                          |                                    |                                               |                        | <b>90,16</b> |





### 5.4.2 Modos

En esta etapa, el titular del proyecto de infraestructura deberá proponer el modo o la figura legal por medio del cual vinculará al propietario del predio con el proceso de compensación, a continuación, analizaremos la viabilidad de cada uno:

- ✓ **Acuerdos de conservación:** contrato civil que incluye incentivos a la conservación y limitaciones de uso de los ecosistemas, así como sanciones y otros aspectos del derecho privado entre el obligado a compensar y el particular.

| Tabla 22. Viabilidad Acuerdo de conservación                                                              |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A favor                                                                                                   | En contra                                                                                                                                                                                              |
| Se realiza a través de documento privado.                                                                 | La sostenibilidad NO la realiza el licitatorio.                                                                                                                                                        |
| La negociación no está sujeta a compensación económica.                                                   | Al ser un acuerdo privado, el propietario si bien está sujeto contractualmente a su cumplimiento, no garantiza que en tiempo el resultado de sostenibilidad sea el exigido por la autoridad ambiental. |
| Se puede obligar contractualmente al propietario para la sostenibilidad y protección del área delimitada. |                                                                                                                                                                                                        |
| Es un modo enfocado a la conservación y limitaciones de uso de los ecosistemas.                           |                                                                                                                                                                                                        |

- ✓ **Servidumbres ecológicas:** acuerdos formales entre el licenciario y los propietarios en donde se acepta de limitar el uso de una parte o la totalidad de su predio, denominado predio sirviente, a favor de cualquier persona natural o jurídica para los fines de conservación y protección de los recursos.



| Tabla 23. Viabilidad Servidumbres ecológicas                                |                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A favor                                                                     | En contra                                                                                                                        |
| La negociación puede o no estar sujeta a compensación económica.            | Se realiza a través de documento público sujeto a registro.                                                                      |
| Las partes se obligan a la sostenibilidad y protección del área delimitada. | Al suscribirse un documento público sujeto a registro establece unos costos tanto para su constitución como para su cancelación. |
| La sostenibilidad la puede o no realizar el licitatorio.                    |                                                                                                                                  |
| Está enfocada a la conservación y protección de los recursos                |                                                                                                                                  |

- ✓ **Pagos por servicios ambientales-PSA:** Es el incentivo económico en dinero o en especie que reconocen los interesados de los servicios ambientales a los propietarios y poseedores de buena fe exenta de culpa por las acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos, mediante la celebración de acuerdos voluntarios entre los interesados y beneficiarios de los servicios ambientales.

| Tabla 24. Viabilidad Pagos por servicios ambientales                                  |                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A favor                                                                               | En contra                                                                                                                                          |
| La negociación puede o no estar sujeta a compensación económica.                      | Se realiza a través de documento público sujeto a registro.                                                                                        |
| Las partes se obligan a la sostenibilidad y protección del área delimitada.           | Al suscribirse un documento público sujeto a registro establece unos costos tanto para su constitución como para su cancelación.                   |
| El acuerdo se puede realizar con propietarios o poseedores de buena fe.               | La sostenibilidad se realiza a través de terceros.                                                                                                 |
| Están enfocados a la preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos. | Si se realiza con poseedores de buena fe, y posterior al PSA aparece propietario debidamente constituido, dejaría sin validez el acuerdo suscrito. |



- ✓ **Arrendamiento:** es un contrato en que el propietario se obliga a limitar actividades perjudiciales para la biodiversidad sobre una parte o totalidad de un predio, y al usuario del plan de compensación a pagar por este un precio determinado.

| Tabla 25. Viabilidad Arrendamiento                                          |                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A favor                                                                     | En contra                                                                                                                                                                          |
| Las partes se obligan a la sostenibilidad y protección del área delimitada. | La negociación está sujeta a compensación económica.                                                                                                                               |
| La sostenibilidad la puede o no realizar el licitatorio.                    | La suscripción del contrato de arrendamiento no garantiza el cumplimiento del mismo.                                                                                               |
|                                                                             | El propietario puede vender el predio.                                                                                                                                             |
|                                                                             | Las compensaciones al estar sujetas al pago del canon mensual y renovación del valor de acuerdo al IPC, podría generar más costos para el titular del proyecto de infraestructura. |
|                                                                             | La muerte del propietario dejaría sin efecto el negocio jurídico.                                                                                                                  |

- ✓ **Usufructo:** es el derecho real que consiste en la facultad de gozar de una cosa con cargo de conservar su forma y sustancia y de restituirla a su dueño. Puede acordarse por un tiempo determinado o por toda la vida del usufructuario, en caso de ser personas jurídicas los usufructuarios el contrato puede ser a máximo 30 años. En el usufructo para la conservación el propietario otorga el derecho al usuario del plan de compensación de disfrutar de una parte o la totalidad del predio con el objeto de preservar y restaurar los ecosistemas allí presentes.

| Tabla 26. Viabilidad Usufructo                                                          |                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| A favor                                                                                 | En contra                                                  |
| El propietario otorga el derecho de uso y goce del área requerida para la compensación. | Se realiza a través de documento público sujeto a registro |



|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El propietario no puede sin autorización del usufructuario vender el predio.                                             | La muerte del propietario dejaría sin efecto el negocio jurídico.                                                                                                        |
| El propietario al ceder el uso y goce del predio no podrá oponerse a ninguna actividad a realizar en el área delimitada. | Al ser un acto sujeto a registro, cualquier medida inscrita en el mismo afecta tanto al nudo propietario como al usufructuario.                                          |
| La sostenibilidad la puede o no realizar el licitatorio.                                                                 | Al ser una figura jurídica en la cual el propietario fracciona la propiedad misma por necesidad y para su perfeccionamiento estaría ligada a una compensación económica. |

- ✓ **Adquisición de predios:** Se entiende como la compra por parte del titular del proyecto, del área objeto de implementación de la compensación en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de los recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP. Cuando la autoridad ambiental o ente territorial reciba de un tercero, un predio como resultado de compensaciones bióticas, este deberá salir del dominio de quien lo entrega e ingresar al patrimonio de la entidad que lo recibe, en calidad de bien fiscal patrimonial, no siendo admisible que el tercero se reserve la propiedad o dominio del bien.

| Tabla 27. Viabilidad Adquisición de predios                                                                                                                |                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A favor                                                                                                                                                    | En contra                                                                                                                                                    |
| Se tiene la disponibilidad total del predio.                                                                                                               | Se realiza a través de documento público sujeto a registro                                                                                                   |
| Al no tener un procedimiento taxativamente regulado, permite flexibilidad en la negociación.                                                               | El acto jurídico de compraventa está sujeto a cesión a la autoridad ambiental.                                                                               |
| Las compensaciones al ser de 3 a 5 años de sostenibilidad, podría en la ecuación gasto beneficio ser más económico que los anteriores modos a implementar. | El valor a pagar si bien es cierto es más flexible, no es garantía para que sea un valor adquisitivo menor a lo posiblemente contemplado.                    |
|                                                                                                                                                            | Si desde la proyección del presupuesto se realiza un mal cálculo de la compensación ambiental podría generar sobrecostos en la ejecución de la compensación. |



Adicionalmente a lo anterior se deben tener cuenta esta información antes de escoger un modo de compensación:

- Identificación desde el área ambiental de las zonas que cumplen para la implementación de la compensación del componente biótico (Dónde compensar)
- Determinación concreta del área requerida (Cuánto compensar) para realizar la compensación.
- Identificación catastral y jurídica de las áreas potencialmente sujeta a utilizar para la compensación. (Dónde compensar)
- Identificación desde el área ambiental de las acciones a realizar en las zonas seleccionadas (Cómo compensar)
- Realización de avalúo en aras de tener certeza de los valores promedio a pagar, en aras de no concurrir a un detrimento patrimonial del erario público. (Cómo compensar)
- Elaboración de documento público o privado en el cual se plasme el acuerdo de voluntades de las partes y perfeccionamiento del negocio jurídico.

Dicho lo anterior, todos los modos de compensación son válidos según el contexto, por lo que se requiere que el proyecto realice dentro del EIA el análisis correcto y profundo que permita tomar la decisión económicamente correcta, jurídicamente apropiada y ambientalmente responsable.

Para el caso en particular, se caracterizan los dos predios:

| Tabla 28. Caracterización predial para aplicación de modos de compensación |                                                    |             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Pedio                                                                      | Id predio                                          | Propietario | Modo                     | Análisis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Área (ha) |
| Carrizal Canoitas potrero largo                                            | 54518<br>00030<br>00000<br>01004<br>00000<br>00000 | La Nación   | Acuerdos de conservación | Al ser un predio de la nación (actualmente, bajo administración del Ministerio de Defensa), este puede garantizar la sostenibilidad de las acciones elegidas. Por el contrario, si fuera un propietario común puede que la rigurosidad de la sostenibilidad disminuya en el tiempo, perdiendo el objeto de la compensación | 74,52     |



|                      |                                                    |                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                      |              |
|----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Predio rural el uvo  | 54518<br>00030<br>00000<br>01018<br>30000<br>00000 | Duarte de Mogollón<br>Tulia<br>Margarita<br>y otros | Adquisición predial | Se considera que al ser propiedad privada el predio objeto de compensación, se recomienda adquirir la titularidad del mismo, toda vez que tengo el control total sobre intervenciones y sostenibilidad en el tiempo. | 15,64        |
| <b>Total general</b> |                                                    |                                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                      | <b>90,16</b> |

En pocas palabras, se aconseja aplicar Acuerdos de conservación en predios públicos y adquisición (compraventa) en predios privados, claro está, si el administrador o propietario lo permite. De este último, es claro que se debe llegar a un acuerdo económico, por ello, la oferta que se realice a los propietarios de los predios deberá ser satisfactoria. Hay que decir que la Resolución 256 y 1428 de 2018, no establece que el predio objeto de compensación pueda ser declarado como utilidad pública, esto implica la imposibilidad legal de aplicar la expropiación judicial o administrativa.

#### 5.4.3 Mecanismos de implementación y administración del Plan de Compensación

El manual establece dos mecanismos de implementación:

1. **Compensaciones Directas.** Acciones y actividades de compensación ejecutadas directamente por el usuario responsable del plan de compensación.
2. **Compensaciones a través de Operadores.**
  - ✓ Encargo Fiduciario
  - ✓ Fondos Ambientales
  - ✓ Bancos de Hábitat
  - ✓ Bosques de Paz



Como se ha explicado a lo largo del desarrollo del Plan de Compensaciones, existen varias situaciones en que el manual ofrece opciones y al final, es el titular de la licencia quién toma la decisión de la implementación y sus recursos. Para el caso de los mecanismos no es la excepción, ya que el titular puede optar por una compensación directa o a través de operadores.

Ahora bien, al ser este proyecto estructurado y contratado por la Agencia Nacional de Infraestructura, nos remitimos al Contrato de Concesión 002 del 6 de junio de 2017<sup>11</sup>, en el cual se establece cuenta proyecto, la cual relacionan todos los aspectos fundamentales (subcuentas) para el desarrollo de la obra, entre otras tenemos:

- ✓ Subcuenta Predios
- ✓ **Subcuenta Compensaciones Ambientales**
- ✓ Subcuenta Redes
- ✓ Subcuenta Aportes ANI
- ✓ Subcuenta Interventoría y Supervisión
- ✓ Subcuenta Soporte Contractual
- ✓ Subcuenta MASC
- ✓ Subcuenta Policía de Carreteras

Para el caso particular, al ser una obra contratada por ANI, los recursos necesarios para realizar todas las compensaciones ambientales son cargadas a la subcuenta Compensaciones Ambientales, donde el titular del proyecto (Concesionario) solicita los recursos y los destina directamente a los interesados. Así las cosas, dada la estructura financiera de los Contratos de Concesión con la ANI, claramente se ajusta y se debe elegir el mecanismo de Compensación directa.

| Tabla 29. Caracterización predial para aplicación de mecanismos de compensación |                                    |             |                      |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|----------------------|-----------|
| Pedio                                                                           | Id predio                          | Propietario | Mecanismo            | Área (ha) |
| Carrizal<br>Canoitas<br>potrero<br>largo                                        | 545180003000000<br>010040000000000 | La Nación   | Compensación Directa | 74,52     |

<sup>11</sup> <https://www.ani.gov.co/proyecto/carretero/concesion-pamplona-cucuta-31393>



|                     |                                    |                                            |                      |       |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|-------|
| Predio rural el uvo | 545180003000000<br>010183000000000 | Duarte de Mogollón Tulia Margarita y otros | Compensación Directa | 15,64 |
| Total general       |                                    |                                            |                      | 90,16 |

#### 5.4.4 Formas de implementación

El manual establece 2 modalidades:

- ✓ **Individual:** se diseña para balancear los impactos específicos de un solo proyecto, obra o actividad.
- ✓ **Agrupadas:** como aquellas en las que se pueden articular con otras inversiones derivadas en otros proyectos u obras.

| Tabla 30.Caracterización predial para aplicación de formas de compensación |                                    |                                            |            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|------------|-----------|
| Predio                                                                     | Id predio                          | Propietario                                | Formas     | Área (ha) |
| Carrizal Canoitas potrero largo                                            | 545180003000000<br>010040000000000 | La Nación                                  | Individual | 74,52     |
| Predio rural el uvo                                                        | 545180003000000<br>010183000000000 | Duarte de Mogollón Tulia Margarita y otros |            | 15,64     |
| Total general                                                              |                                    |                                            |            | 90,16     |

Generalmente, para cada licencia ambiental solicitada a la ANLA se propone un plan de compensaciones individual, eso lo hace más claro en su elaboración y objetivos, permitiendo al solicitante como a la autoridad ambiental un mayor control y seguimiento. Por tanto, en el caso de estudio de implementará individualmente.



## 6. RECOMENDACIONES

- ✓ A pesar de que existen varios sistemas de información de índole ambiental disponibles al público, (Ej. SIAC) la autoridad ambiental exige que dentro de los EIA exista información detallada, es decir análisis de coberturas con escalas mínimo de 1:25.000. Por tanto, en el caso de las coberturas de la tierra, no es suficiente el detalle que ofrece el IDEAM, toda vez que se pueden pasar por alto detalles que pueden ser fundamentales al momento de expedir una licencia ambiental. En el caso particular del caso de estudio se utilizó un intérprete especializado para lograr un análisis de 1:5.000, situación que inclusive puede ser aún más detallada según el contexto.
- ✓ Debe contarse con profesionales especializados (jurídico predial, técnico predial y social predial) en la verificación de las zonas propuestas para compensar, de lo contrario, una mala caracterización jurídica del predio y del propietario, puede acarrear en pérdidas de dinero (recursos públicos para el caso ANI) y procesos jurídicos de saneamiento costosos y de largo plazo. Sin mencionar, las multas que impondrá la autoridad ambiental si no se cumplen los plazos en las acciones de compensación.
- ✓ Realizando el análisis de los modos de compensación, es indudable que la adquisición del predio (compra venta) es la más adecuada para garantizar las acciones y la sostenibilidad de las mismas. Se ha repetido durante el estudio que las demás alternativas también son válidas, pero tienen varios puntos en contra que deberán ser analizados (costo-beneficio)
- ✓ Para el modo adquisición, el manual no se explica detalladamente el proceso para determinar el valor del predio, ya que en el evento de que sean necesarios recursos públicos, se deberá generar un protocolo riguroso en el cual se establezca quienes son los competentes para este peritazgo y así evitar posibles situaciones de detrimento patrimonial al Estado.
- ✓ Dada la complejidad de establecer un plan de compensaciones al medio biótico dentro de los EIA, los titulares de los proyectos de infraestructura deberán contar con los recursos suficientes no sólo para la propuesta metodológica, también para el seguimiento y control en los años de construcción de la obra de infraestructura.



## 7. CONCLUSIONES

- ✓ El plan de compensaciones del medio biótico sin duda es un instrumento de gestión territorial, toda vez que permite evaluar integralmente el territorio desde su cobertura superficial, pasando por el ecosistema y finalizando en su condición jurídica, teniendo como objetivo compensar la pérdida de biodiversidad.
- ✓ Para todos los proyectos de infraestructura vial licenciados por ANLA, es de obligatorio cumplimiento presentarle el Plan de Compensaciones, para luego de su aprobación implementarlo debidamente y realizar el seguimiento respecto. De lo contrario, se verá expuesto a un incumplimiento de la licencia ambiental y expuesto a las multas correspondientes.
- ✓ Para que el Plan de compensaciones sea aprobado por la Autoridad ambiental, deberá justificarse debidamente, respondiendo cuatro preguntas, las cuales son el eje de este instrumento: Qué, Cuánto, Dónde y Cómo.
- ✓ A pesar de que la información de Ecosistemas en el Ideam se encuentra en escala de 1:100.000, la interpretación de las coberturas nos permite llegar a escalas con mayor detalle, para el caso particular se logra a 1:5.000, por tanto al mejorar el detalle en coberturas de la tierra, se generan nuevas categorías (ecosistemas) respecto a las que suministran los sistemas de información disponibles al público.
- ✓ El Sistema de información ambiental colombiano (SIAC) se ha convertido en una herramienta fundamental para caracterizar ambientalmente el territorio, ya que permite acceder a toda la información necesaria para llegar al Qué y Cómo compensar.
- ✓ El plan de compensación otorga algunas libertades al solicitante de la licencia ambiental, por ejemplo, te da a escoger dónde compensar y cómo hacerlo. Por el contrario, te obliga a un análisis detallado (qué compensar) de los ecosistemas que serán afectados y te ordena aplicar factores previamente determinados (cuánto compensar)



- ✓ Todas las acciones que se planteen realizar sobre los terrenos propuestos, deben ser comparadas con las establecidas en los POMCAS y en los planes de ordenamiento territorial de cada municipio. Un análisis incorrecto en este aspecto puede impedir la aplicación del plan y obligarse a pedir una modificación en la licencia, con los inconvenientes que puede generar para el proyecto.
- ✓ En el análisis de viabilidad de los modos de compensación, se determinó los puntos a favor y en contra de cada figura jurídica. Todos los modos son válidos y la autoridad no obliga a aplicar uno en particular, por lo que el titular del proyecto deberá evaluar jurídica y económicamente el Contrato o documento adecuado a su necesidad y a su contexto.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Alcaldía Municipal de Pamplona. 2015. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Documento Técnico. Pamplona, Colombia.
- ✓ Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental, Corponor, 2014. Plan de Ordenamiento y manejo cuenca rio Pamplonita, Tomo V, prospectiva y zonificación. Cúcuta, Colombia.
- ✓ Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt & The Nature Conservancy. 2019. Sistema de evaluación y a la efectividad de las compensaciones ambientales en Colombia - SEMCA. Componente biótico. Informe final, Convenio NASCA 00032/2018. Bogotá, Colombia. 112 pp.
- ✓ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Manual de Compensaciones del Medio Biótico. Bogotá, Colombia.
- ✓ Resolución 1517 de 2012, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia.
- ✓ Resolución 256 de 2018, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia.



- ✓ Resolución 1428 de 2018, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá, Colombia.

### **Páginas Web consultadas (con fecha de consulta)**

- ✓ <ftp://ftp.ani.gov.co/> 8/08/2019
- ✓ <http://geoservicios.ideam.gov.co:8080/geonetwork/srv/spa/catalog.search.jsessionid=DB4A14CC8B9656A24EA95BF563A44A07#/home>, 21/10/2019
- ✓ <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-catastro>, 10/11/2019
- ✓ <https://www.piar.org/ressources/publications/8/14008,14008,WEB-012R03EN.pdf> 17/08/2019
- ✓ <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>, 1/09/2019
- ✓ <http://www.wwf.org.co/?uNewsID=328100>, 8/08/2019
- ✓ <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35324> 8/08/2019