

POLICÍA NACIONAL DIRECCIÓN DE ANTINARCÓTICOS



Modificación del Plan de Manejo Ambiental
para el Programa de Erradicación de
Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea

2020

www.policia.gov.co



CAPÍTULO 3.

DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA NÚCLEO

3.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN CULTIVOS ILÍCITOS MEDIANTE ASPERSIÓN AÉREA

POLICÍA NACIONAL
DIRECCIÓN DE ANTINARCÓTICOS



TABLA DE CONTENIDO

3. DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA NÚCLEO	7
3.4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	7
3.4.1. METODOLOGÍA.....	8
3.4.2 ZONIFICACIÓN INTERMEDIA DEL MEDIO ABIÓTICO	10
3.4.1.1. Sensibilidad abiótica para cada una de las (6) Áreas de Intervención u Operación (AIO) de los (6) seis núcleos	13
3.4.1.1.1. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 1 San José	13
3.4.1.1.2. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	15
3.4.1.1.3. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 3 Tumaco.....	17
3.4.1.1.4. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 4 Caucasia	19
3.4.1.1.5. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 5 Catatumbo... ..	22
3.4.1.1.6. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 6 Condoto.....	24
3.4.2. ZONIFICACIÓN INTERMEDIA DEL MEDIO BIÓTICO	27
3.4.2.1. Sensibilidad biótica para cada una de las (6) Áreas de Intervención u Operación (AIO) de los (6) seis núcleos	32
3.4.2.1.1. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 1 San José.....	32
3.4.2.1.2. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	34
3.4.2.1.3. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 3 Tumaco	36
3.4.2.1.4. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 4 Caucasia	38
3.4.2.1.5. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 5 Catatumbo	40
3.4.2.1.6. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 6 Condoto	42
3.4.3. ZONIFICACIÓN INTERMEDIA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	45
3.4.3.1.1. Sensibilidad socioeconómica para cada una de las (6) Áreas de Influencia de los (6) seis núcleos.....	47
3.4.4. ÁREAS DE SENSIBILIDAD ESPECIAL	61
3.4.5. RANGOS DE VARIABILIDAD	65
3.4.6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL PARA CADA UNO DE LOS SEIS (6) NÚCLEOS.....	66
3.4.6.1. Zonificación ambiental del núcleo San José	66
3.4.6.2. Zonificación ambiental del núcleo 2 Caquetá – Putumayo	68
3.4.6.3. Zonificación ambiental del núcleo 3 Tumaco.....	70
3.4.6.4. Zonificación ambiental del núcleo 4 Caucasia.....	72
3.4.6.5. Zonificación ambiental del núcleo 5 Catatumbo	74
3.4.6.6. Zonificación ambiental del núcleo 6 Condoto	76
4. BIBLIOGRAFÍA.....	79

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3-1 Criterios transversales Área de influencia y Zonificación ambiental.</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 3-2 Clases de capacidad de uso y valoración de sensibilidad ambiental de cada unidad temática</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 3-3 Rangos de sensibilidad abiótica</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 3-4 Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 1. San José</i>	<i>13</i>



Tabla 3-5 Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	16
Tabla 3-6 Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 3 Tumaco	18
Tabla 3-7. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 4 Caucasia.....	20
Tabla 3-8. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 5 Catatumbo	23
Tabla 3-9. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 6 Comdoto	24
Tabla 3-10. Valoración de sensibilidad biótica de las coberturas vegetales presentes en cada una de las áreas de influencia de los (6) seis núcleos.	28
Tabla 3-11 Rangos de sensibilidad biótica	27
Tabla 3-12 Resultados sensibilidad biótica Núcleo Núcleo 1 San José.....	32
Tabla 3-13 Resultados sensibilidad biótica Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	34
Tabla 3-14 Resultados sensibilidad biótica Núcleo 3 Tumaco	36
Tabla 3-15. Resultados sensibilidad biótica Núcleo 4 Caucasia.....	38
Tabla 3-16. Resultados sensibilidad biótica Núcleo 5 Catatumbo	41
Tabla 3-17. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 6 Condoto	42
Tabla 3-18 Rangos de sensibilidad socioeconómica para la variable densidad poblacional de los municipios (unidades territoriales) presentes en cada una de las áreas de influencia de los (6) seis núcleos.....	45
Tabla 3-19 Rangos de sensibilidad socioeconómica para la variable densidad poblacional de los municipios (unidades territoriales) presentes en cada una de las áreas de influencia de los (6) seis núcleos.....	46
Tabla 3-20 Resultados sensibilidad socioeconómica del Núcleo 1 San José.....	48
Tabla 3-21 Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	50
Tabla 3-22 Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 3 Tumaco	52
Tabla 3-23. Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 4 Caucasia.....	54
Tabla 3-24. Resultados sensibilidad socioeconómica del Núcleo 5 Catatumbo.....	57
Tabla 3-25. Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 6 Condoto	58
Tabla 3-26 Áreas de sensibilidad ambiental especial.....	61
Tabla 3-27 Zonificación ambiental del núcleo 1 San José	66
Tabla 3-28 Zonificación ambiental del núcleo 2. Caquetá – Putumayo	68
Tabla 3-29 Zonificación ambiental del núcleo 3. Tumaco.....	70
Tabla 3-30 Zonificación ambiental del núcleo 4. Caucasia.....	72
Tabla 3-31 Zonificación ambiental del núcleo 5 Catatumbo.....	75
Tabla 3-32 Zonificación ambiental del núcleo 6 Condoto	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 Variables para la Zonificación Ambiental del Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos Mediante Aspersión Aérea.....	9
Figura 3-2 Sensibilidad ambiental abiótica del Núcleo 1 San José.....	13
Figura 3-3 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Principal San José del	14
Figura 3-4 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Cumaribio del.....	14
Figura 3-5 Sensibilidad ambiental abiótica del.....	16
Figura 3-6 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Principal Villagarzon	16
Figura 3-7 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Larandía del	17
Figura 3-8 Sensibilidad ambiental abiótica del.....	18
Figura 3-9 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Principal Tumaco del.....	18
Figura 3-10 Sensibilidad ambiental abiótica de la Pista Auxiliar Guapi del	19
Figura 3-11 Sensibilidad ambiental abiótica del.....	20
Figura 3-12 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Caucasia del	20
Figura 3-13 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Barrancabermeja del	21
Figura 3-14 Sensibilidad ambiental abiótica del.....	22



Figura 3-15 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Cucuta del	23
Figura 3-16 Sensibilidad ambiental abiótica de la Pista Auxiliar Tibu del	24
Figura 3-17 Sensibilidad ambiental abiótica del.....	25
Figura 3-18 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Condoto del.....	26
Figura 3-19 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Buenaventura del	26
Figura 3-20 Sensibilidad ambiental biótica del.....	32
Figura 3-21 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Principal San José del	33
Figura 3-22 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Cumaribio del	33
Figura 3-23 Sensibilidad ambiental biótica del.....	34
Figura 3-24 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Principal Villagarzon	35
Figura 3-25 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Larandia del	35
Figura 3-26 Sensibilidad ambiental biótica del.....	36
Figura 3-27 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Principal Tumaco del.....	37
Figura 3-28 Sensibilidad ambiental biótica de la Pista Auxiliar Guapi del	37
Figura 3-29 Sensibilidad ambiental biótica del.....	38
Figura 3-30 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Caucasia del	39
Figura 3-31 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Barrancabermeja del	39
Figura 3-32 Sensibilidad ambiental biótica del.....	40
Figura 3-33 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Cucuta del	41
Figura 3-34 Sensibilidad ambiental biótica de la Pista Auxiliar Tibu del.....	41
Figura 3-35 Sensibilidad ambiental biótica del.....	43
Figura 3-36 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Condoto del.....	44
Figura 3-37 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Buenaventura del Núcleo 6 Condoto	44
Figura 3-38 Sensibilidad ambiental socioeconómica del.....	48
Figura 3-39 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Principal San José del Núcleo 1 San José	49
Figura 3-40 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Cumaribio del Núcleo 1 San José	49
Figura 3-41 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	50
Figura 3-42 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Principal Villagarzon Núcleo 2 Caquetá – Putumayo.....	51
Figura 3-43 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Larandia del	51
Figura 3-44 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 3 Tumaco	52
Figura 3-45 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Principal Tumaco del.....	53
Figura 3-46 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Pista Auxiliar Guapi del Núcleo 3 Tumaco	53
Figura 3-47 Sensibilidad ambiental socioeconómica del.....	54
Figura 3-48 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Caucasia del Núcleo 4 Caucasia.....	55
Figura 3-49 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Barrancabermeja del Núcleo 4 Caucasia.....	55
Figura 3-50 Sensibilidad socioeconómica del Núcleo 5 Catatumbo.....	56
Figura 3-51 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Cucuta del	57
Figura 3-52 Sensibilidad ambiental biótica de la Pista Auxiliar Tibu del.....	58
Figura 3-53 Sensibilidad ambiental socioeconómica del.....	59
Figura 3-54 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Condoto del.....	60
Figura 3-55 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Buenaventura del Núcleo 6 Condoto	60
Figura 3-56 Rangos de sensibilidad ambiental.....	65
Figura 3-57 Zonificación Ambiental del núcleo 1 San José.....	66
Figura 3-58 Zonificación ambiental de la Base Principal San José del	67
Figura 3-59 zonificación ambiental de la Base Auxiliar Cumaribio del	67
Figura 3-60 Zonificación Ambiental del núcleo 2 Caquetá – Putumayo.....	68
Figura 3-61 zonificación ambiental de la Base Principal Villagarzon del	69
Figura 3-62 zonificación ambiental de la Base Auxiliar Larandia del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo	69
Figura 3-63 Zonificación Ambiental del núcleo 3 Tumaco.....	70
Figura 3-64 zonificación ambiental de la Base Principal Tumaco del	71



<i>Figura 3-65 zonificación ambiental de la Pista Auxiliar Guapi del Núcleo 3 Tumaco.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 3-66 Zonificación Ambiental del núcleo 4 Caucasia</i>	<i>72</i>
<i>Figura 3-67 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Caucasia del</i>	<i>73</i>
<i>Figura 3-68 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Barrancabermeja del</i>	<i>73</i>
<i>Figura 3-69 Zonificación Ambiental del</i>	<i>74</i>
<i>Figura 3-70 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Cucuta del</i>	<i>75</i>
<i>Figura 3-71 Zonificación ambiental de la Pista Auxiliar Tibu del</i>	<i>76</i>
<i>Figura 3-72 Zonificación Ambiental del</i>	<i>77</i>
<i>Figura 3-73 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Condoto del.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 3-74 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Buenaventura del</i>	<i>78</i>



3. DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA PARA CADA NÚCLEO

3.4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se presenta el desarrollo metodológico elaborado por la DIRAN para la modificación del Plan de Manejo Ambiental para el Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea; el cual tiene como objeto determinar la capacidad de asimilación de los componentes ambientales ante intervenciones externas mediante la evaluación de sus niveles de sensibilidad, tomando como base la caracterización ambiental secundaria del área de influencia por cada medio y la legislación vigente.

La zonificación ambiental busca integrar espacialmente las principales variables del medio físico, biótico y socioeconómico, que dan cuenta de las características ambientales actuales del área en evaluación, de tal forma que se constituya en una herramienta para la planeación y operación de las actividades que comprenden el programa de aspersión aérea.

Teniendo en cuenta los criterios para la determinación del AI, a continuación, se presenta una serie de criterios transversales al documento y la justificación de su utilización al interior de la presente zonificación ambiental.

Tabla 3-1 Criterios transversales Área de influencia y Zonificación ambiental

CRITERIOS	ÁREA DE INFLUENCIA	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL
Ecosistemas estratégicos y sensibles	Descartados desde el AI	Áreas de importancia de conservación de aves (AICA), Prioridades de conservación CONPES 3680 y Bosques secos Tropicales ver Áreas de sensibilidad especial ver Numeral 3.4.5.
Áreas protegidas del SINAP, SIRAP y RUNAP	Descartados desde el AI	Áreas de sensibilidad especial Ver Numeral 3.4.5
Zonas de reserva forestal		Áreas de sensibilidad especial Ver Numeral 3.4.5
Territorios de comunidades étnicas	Descartados desde el AI	
Zonas de reserva campesina	Descartados desde el AI	
Centros poblados		Áreas de sensibilidad especial Ver Numeral 3.4.5
Infraestructura comunitaria		Áreas de sensibilidad especial Ver Numeral 3.4.5
Presencia de cultivos lícitos		Sensibilidad baja Blanco biológico
Puntos de abastecimiento de agua para consumo humano		Sustentación de la no inclusión en la zonificación ambiental. Numeral 3.4.2
Hidrología		Áreas de sensibilidad especial



		Ver Numeral 3.4.5
Usos del suelo		Varias sensibilidades Ver Numeral 3.4.2

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para este acápite se soporta en la información contenida en los numerales anteriores del presente estudio, consiste en la superposición ponderada de la cartografía temática con base en los componentes del entorno (abiótico, biótico y socioeconómico) para obtener las áreas de sensibilidad ambiental. Se fundamenta en la Metodología general para la presentación de estudios ambientales (MADS, 2010)¹. Los Términos de referencia específicos (ANLA, 2019)², la metodología propuesta por (Delgado Rivera, 2012)³ titulada “Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Petrolero, Guía metodológica” y en las variables relevantes para este estudio, identificadas por la DIRAN.

Los procesos con los cuales se genera la zonificación ambiental son:

- Elaboración de cartografía temática y ponderación de los atributos específicos para cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).
- Superposición cartográfica cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).
- Generación de mapas de zonificación intermedia de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).
- Superposición de mapas de zonificación intermedia y obtención del mapa de zonificación final.

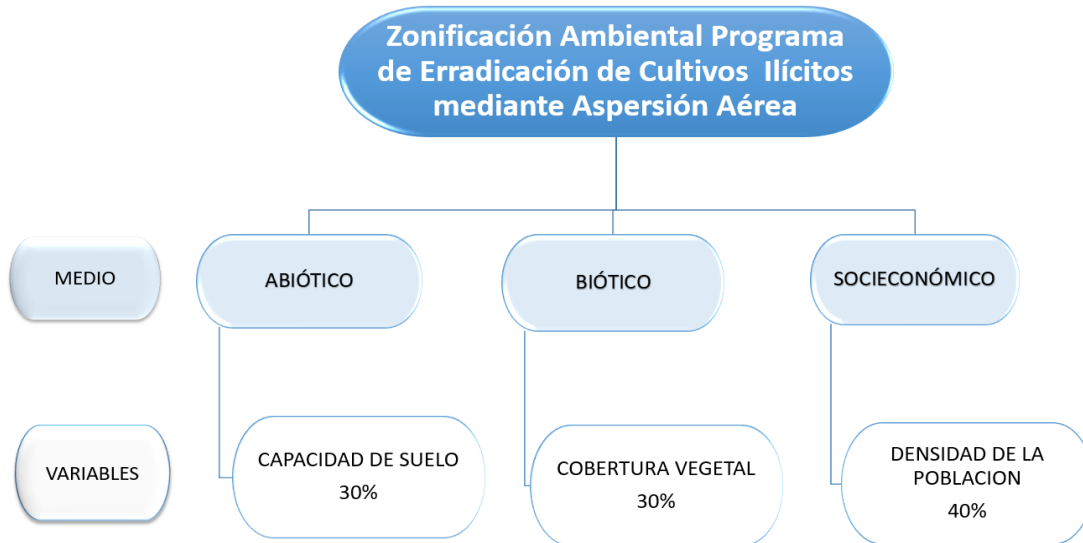
Lo anterior, tiene en cuenta los conceptos contemplados en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio para la Modificación del Plan de Manejo Ambiental – PMA del Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos, 2019: **Importancia** “grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales en el área de estudio” y **Sensibilidad Ambiental** “susceptibilidad inherente de los componentes ambientales y sus procesos físicos, bióticos y socioeconómicos a la transformación o cambio que resulta de las actividades antrópicas o de los procesos de desestabilización natural que experimenta el ambiente esta última también mide la respuesta de estas unidades ante cualquier perturbación.

Con base en la información recopilada previamente y a la cartografía generada para el presente documento se establecieron las variables relevantes para cada uno de los medios anteriormente mencionados.

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Bogotá (2010).
² AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Términos de referencia para la elaboración del estudio para la modificación del plan de manejo ambiental – PMA del programa de erradicación de cultivos ilícitos. Bogotá (2019).
³ DELGADO RIVERA FELIX. Zonificación ambiental de áreas de interés de interés petrolero guía metodológica. Bogotá (abril, 2012).

La calificación de sensibilidad para cada medio se definió a partir del valor total de sensibilidad ambiental el cual corresponde a 100, asignando un valor de 30% a las variables del medio físico y el biótico; para el socioeconómico se le asignó un valor de 40%.

Figura 3-1 Variables para la Zonificación Ambiental del Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos Mediante Aspersión Aérea



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2019

En cuanto al componente socioeconómico la sensibilidad ambiental se encuentra asociada a la densidad poblacional teniendo en cuenta los resultados de las percepciones evidenciadas en los diferentes acercamientos y socializaciones realizados en cada núcleo para esta modificación.

Es importante mencionar, que todas las variables seleccionadas para la presente zonificación, cumplen con la condición de presentar información cartográfica a escala 1:100:000 por consiguiente dentro de este análisis no se incluyeron instrumentos de planificación y ordenamiento como los POT, POMCA o PORH al considerar que la escala de trabajo es distinta a la escala de este PMAG, dichos análisis serán desarrollados en los Planes de Manejo Ambientes Específicos PMAE, tal cual lo establecen los términos de referencia en su numeral 3.4.1.1.

De otro lado no hacen parte de la zonificación ambiental los temas relacionados con riesgos ambientales ya que la evaluación de riesgo está en función de una probabilidad de ocurrencia de eventos desastrosos, a diferencia de la asignación de grados de sensibilidad a componentes del medio ambiente. La evaluación de riesgos ambientales se desarrolla en el numeral 2.8 .5 de los términos de referencia emitidos por ANLA.



3.4.2 ZONIFICACIÓN INTERMEDIA DEL MEDIO ABIÓTICO

Aunque existen múltiples variables para determinar la sensibilidad ambiental desde el punto de vista físico o abiótico presentes en la Caracterización del área de influencia del medio abiótico, en esta metodología, la zonificación ambiental del medio físico presenta la variable considerada de mayor significancia: Capacidad de uso del suelo, debido a que esta permite representar el estado actual del recurso suelo antes del inicio de la actividad, incluyendo dentro sus componentes las características físico químicas y biológicas del suelo, las cuales pueden tener alguna afectación cuando la actividad de aspersión inicie. Esta variable, además, tiene clara diferenciación en el territorio que cubre las áreas de influencia de los 6 núcleos, los que permite a la hora de la superposición cartográfica, un mayor contraste.

Ahora bien, el recurso hídrico es de gran importancia, ya que provee a la comunidad de agua para consumo doméstico y para actividades productivas (agrícolas y pecuarias), a la vez tiene relevancia en cuanto a que forma parte del ecosistema favoreciendo la presencia de especies flora y fauna, siendo también un recurso que puede verse afectado, aunque de manera irrelevante por la actividad de aspersión aérea. Dada su importancia, la presencia de todos los cuerpos de agua (loticos y lenticos) identificados la escala del estudio (1:100.000) junto con la franja de seguridad de 100 metros establecida por el decreto 1843 de 1991 se encuentran catalogados como áreas de sensibilidad especial con una categoría muy alta de sensibilidad tal y como se observa en el numeral 3.4.5. Áreas de sensibilidad ambiental.

Respecto a los puntos de abastecimiento de agua, para el presente PMAG, en la caracterización del área de influencia del medio abiótico, no se incluyó dicha información teniendo en cuenta lo establecido en los Términos de referencia específicos (ANLA, 2019)⁴, la escala de la información cartográfica (1:100.000) y a que no se cuenta con la información geográfica espacial que permita incluirla como una variable en el proceso de Zonificación ambiental. Se resalta que esta información será desarrollada en los Planes de Manejo Ambientes Específicos PMAE, tal cual lo establecen los términos de referencia en su numeral 3.4.1.1.

Los rangos y calificaciones establecidas para la variable **Capacidad de uso del suelo**, se describen a continuación.

- CAPACIDAD DE SUELO

Las tierras se clasifican por su capacidad de uso principalmente con base en sus limitaciones permanentes y para ello se tiene en cuenta el número y el grado de estas. La regla general establece que, si una limitación es severa, su ocurrencia es suficiente para ubicar las tierras en una clase de menor potencial para el uso comercial, sin importar que las otras limitaciones sean de menor grado.

A continuación, se describen los rangos y valores asignados a la sensibilidad del medio abiótico (ver Tabla 3-2).

⁴ AUTORIDAD NACIONAL DE LIC (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2019) ENCIAS AMBIENTALES. Términos de referencia para la elaboración del estudio para la modificación del plan de manejo ambiental – PMA del programa de erradicación de cultivos ilícitos. Bogotá (2019).



Tabla 3-2 Rangos de sensibilidad abiótica

RANGOS	DESCRIPCIÓN
25 – 30	Muy alta
19 – 24	Alta
13 – 18	Moderada
7 – 12	Baja
0 – 6	Muy baja

Fuente: Adaptado (Delgado Rivera, 2012)

En la Tabla 3-3 se presentan las clases de capacidad de uso y su valoración de sensibilidad ambiental con su respectiva descripción y justificación:

Tabla 3-3 Clases de capacidad de uso y valoración de sensibilidad ambiental de cada unidad temática

UNIDAD TEMÁTICA	RANGO DE SENSIBILIDAD	JUSTIFICACIÓN
CLASE AGROLÓGICA I	Muy alta sensibilidad 30	Las tierras de la Clase I tienen gran capacidad productiva, no presentan o tienen muy pocas limitaciones para el uso agropecuario, siendo éstas de grado ligero, fácilmente corregibles. Por lo tanto, se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es muy alta. Esta unidad no se encuentra en el área de influencia de la actividad. Muy alto potencial productivo.
CLASE AGROLÓGICA II	Muy alta sensibilidad 25	Las tierras de la Clase II tienen gran capacidad productiva, presentan limitaciones ligeras que pueden reducir la posibilidad de elección de plantas para cultivo y requieren prácticas de manejo fáciles de aplicar, por lo tanto, se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es muy alta.
CLASE AGROLÓGICA III	Alta sensibilidad 23	Las tierras de la Clase III tienen alta capacidad productiva tiene moderada limitaciones y restricciones para el uso por erosión, pendiente, suelo, humedad o daño, solos o combinados. Suelos aptos para el desarrollo de cultivos permanentes intensivos y permanentes semi-intensivos, por lo tanto, se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es alta.



UNIDAD TEMÁTICA	RANGO DE SENSIBILIDAD		JUSTIFICACIÓN
CLASE AGROLÓGICA IV	Moderada sensibilidad	18	Las tierras de la Clase IV tienen media capacidad productiva, tienen limitaciones severas que la restringen a cultivos específicos y exigen prácticas cuidadosas de manejo y conservación difíciles de aplicar y mantener, se trata de suelos aptos para pastoreo, por lo tanto, se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es moderada.
CLASE AGROLÓGICA V	Moderada sensibilidad	16	Las tierras de la Clase V tienen media capacidad productiva, tienen limitaciones severas para el uso que son factibles de modificar, disminuir o eliminar, con cierto grado de dificultad y con altos costos económicos, se trata de suelos aptos para cultivos agroforestales donde se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es moderada.
CLASE AGROLÓGICA VI	Baja sensibilidad	12	Las tierras de la Clase VI tienen baja capacidad productiva donde se presentan limitaciones muy severas que, en términos generales, las hacen aptas únicamente para algunos cultivos semi perennes o perennes, semi densos y densos, donde se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es baja.
CLASE AGROLÓGICA VII	Baja Sensibilidad	10	Las tierras de la Clase VII tienen baja capacidad productiva y presentan grandes limitaciones, son aptas para bosques de protección-producción y previa adecuación de los suelos con obras de drenaje pueden utilizarse con pastos para ganadería extensiva o sistemas silvopastoriles donde se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es baja.
CLASE AGROLÓGICA VIII	Muy Baja Sensibilidad	6	Las tierras de la Clase VIII son suelos aptos para uso, forestal protector – productor, forestal protector, conservación y recuperación de los recursos naturales existentes, especialmente de la fauna y flora por lo que se considera que su capacidad productiva es muy baja por lo tanto donde se considera que su sensibilidad y su capacidad de prestar bienes y servicios ambientales asociada a productividad agrologica es muy baja
CUERPOS DE AGUA	Muy Baja Sensibilidad	0	Estas unidades no se consideran dentro de la valoración de esta temática al corresponder a suelo intervenido.
CENTROS URBANOS	Muy Baja Sensibilidad	0	

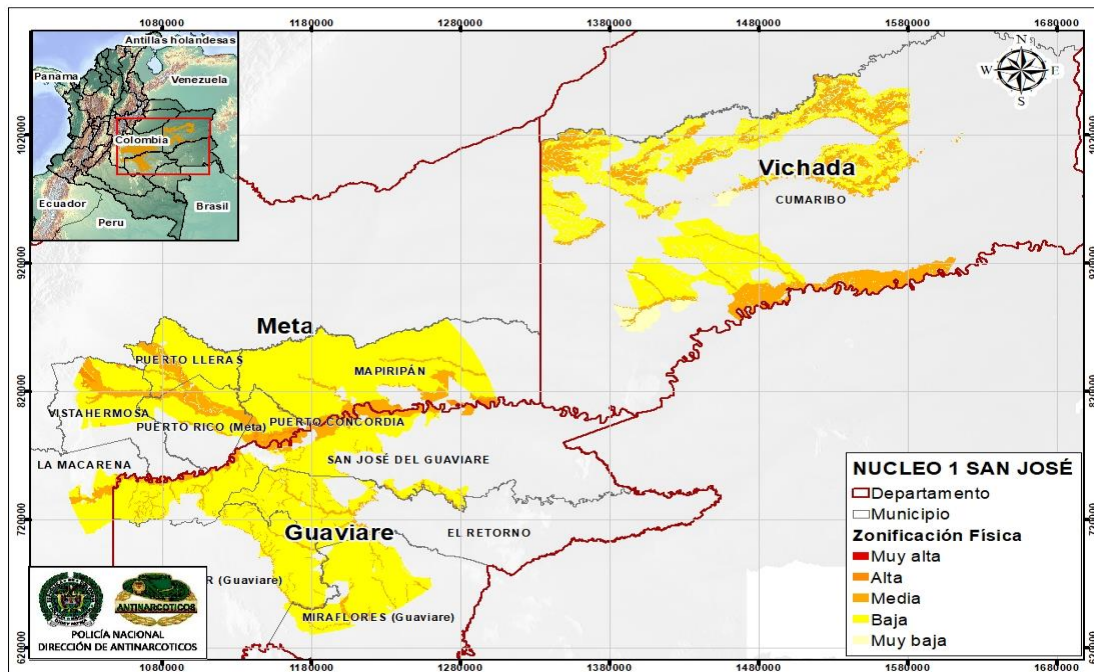
Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1.1. Sensibilidad abiótica para cada una de las (6) Áreas de Intervención u Operación (AIO) de los (6) seis núcleos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al aplicar las valoraciones y los rangos de sensibilidad abiótica anteriormente mencionados.

3.4.1.1.1. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 1 San José

Figura 3-2 Sensibilidad ambiental abiótica del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-4 Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 1. San José

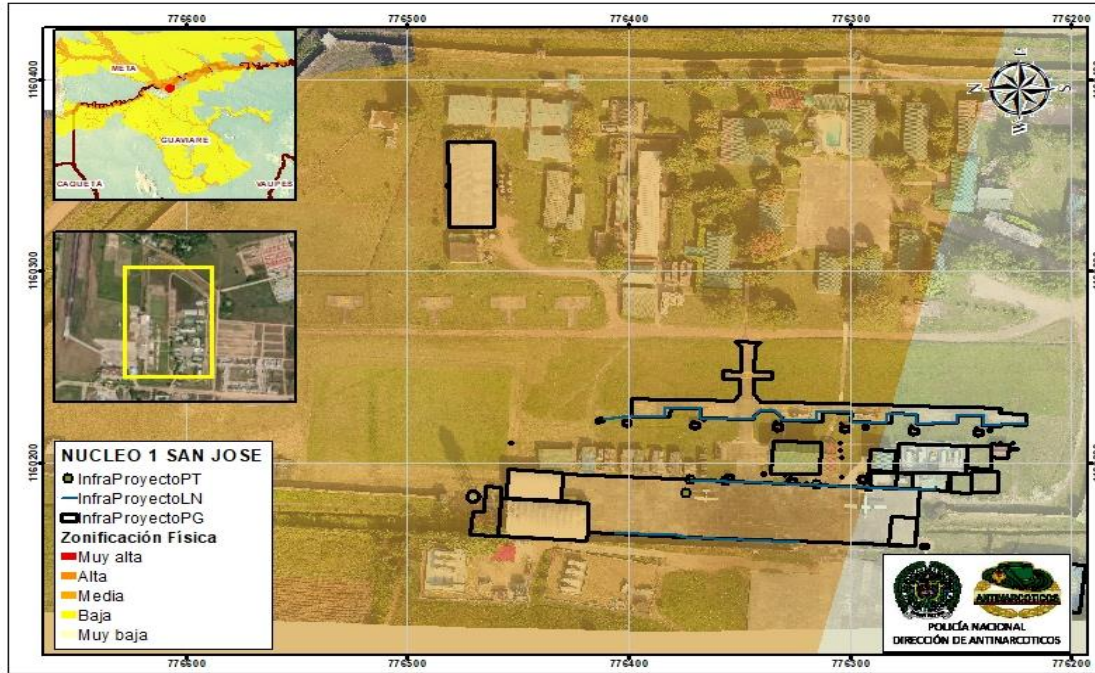
ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	0	0%
Alta	23.559,87	0.46%
Moderada	1'109.240,31	21.89%
Baja	3'586.102,61	70.78%
Muy Baja	347.907,31	6.87%
TOTAL	5'066.810,10	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal San José y la base

Auxiliar Cumaribo que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal San José (52.21 ha) se encuentra en distribuido en 2 categorías de sensibilidad abiótica **Media** con 41.89 ha y **Muy Baja** con 9.3 ha. La Base Auxiliar Cumaribo (15.67 ha) presenta 2 categorías de sensibilidad abiótica Media con 15.23 ha y Baja 0.4 ha.

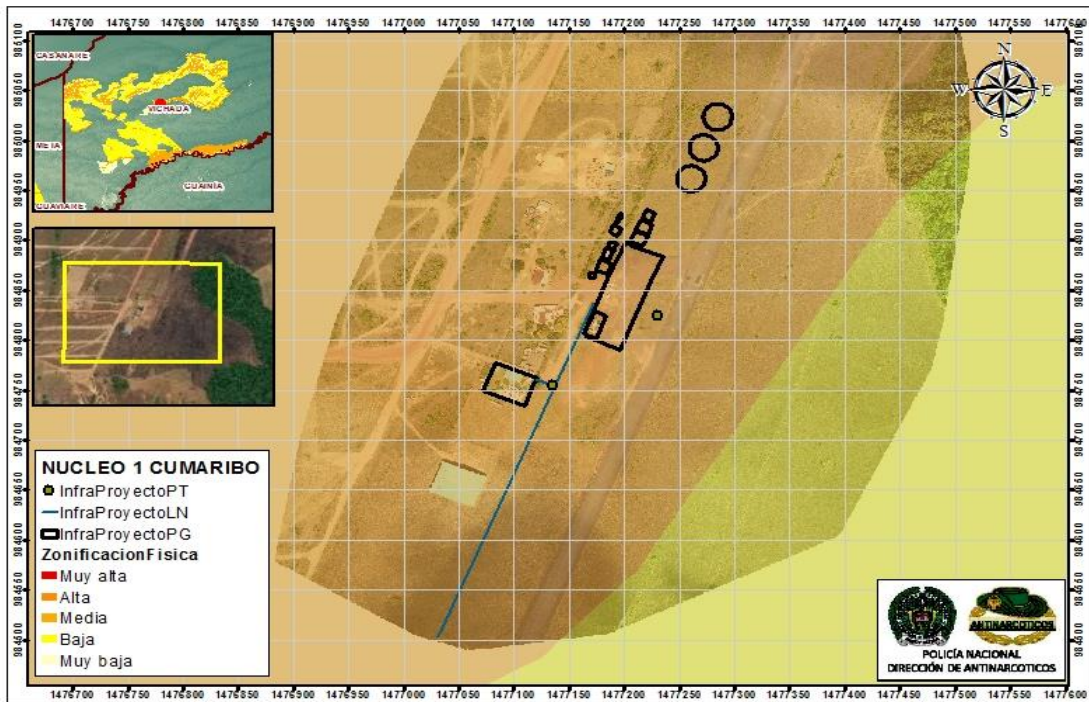
Figura 3-3 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Principal San José del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-4 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Cumaribo del

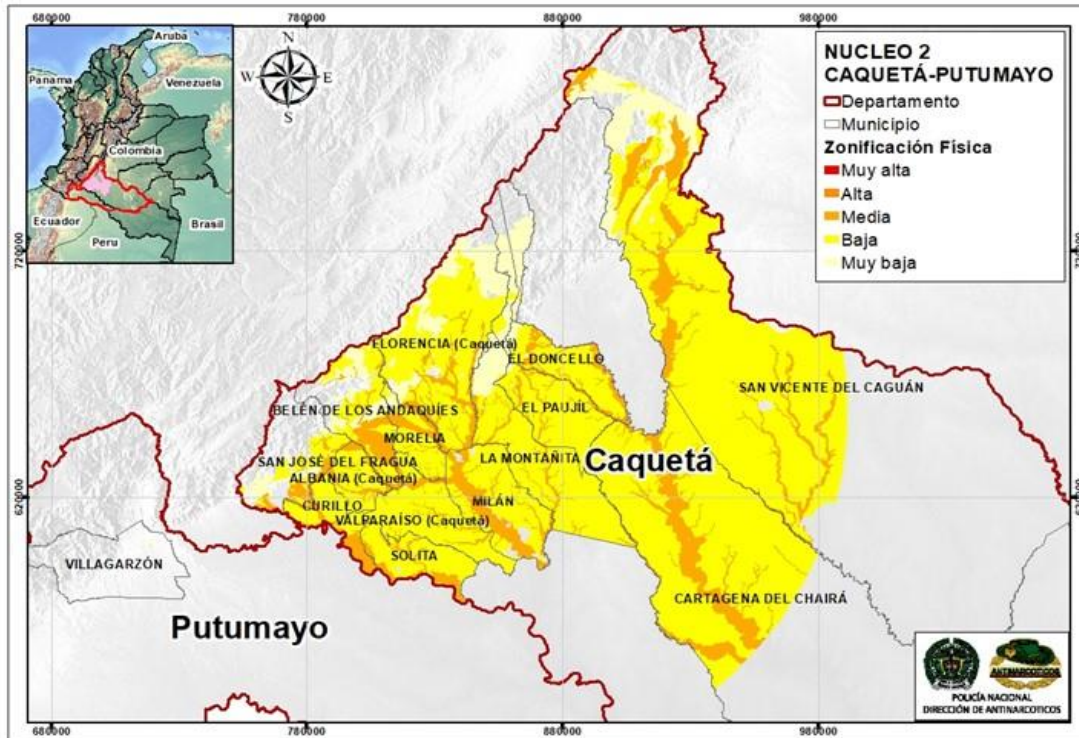
Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1.1.2. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

Figura 3-5 Sensibilidad ambiental abiótica del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

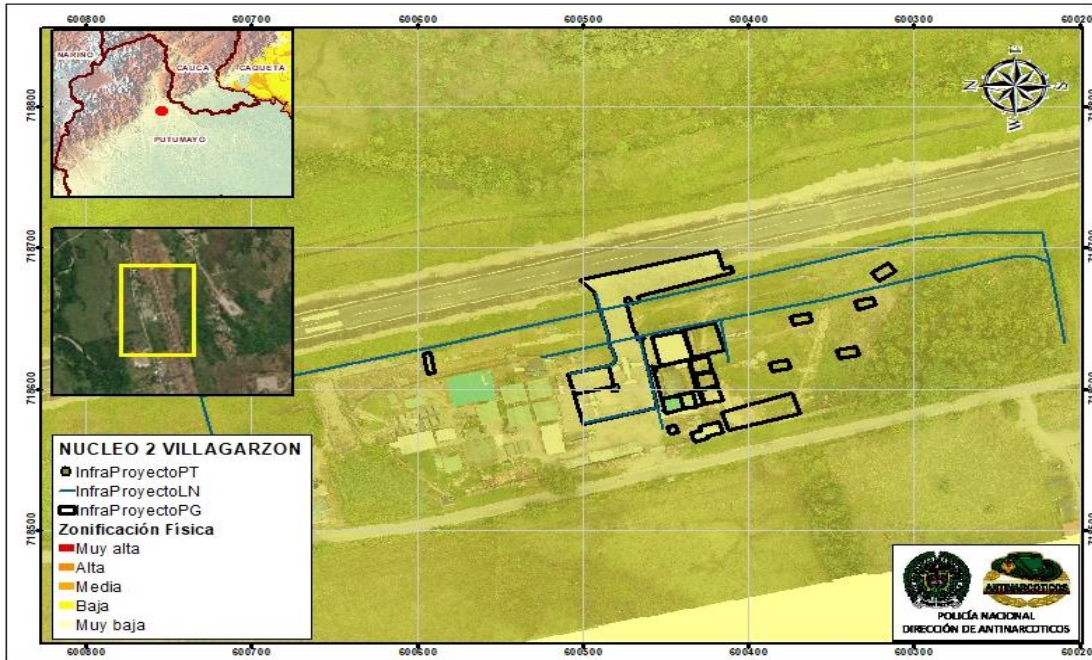
Tabla 3-5 Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	0	0%
Alta	0	0%
Moderada	422.803,67	17.05%
Baja	1'807.856,66	72.79%
Muy Baja	249.245,83	10.05%
TOTAL	2'479.906,15	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

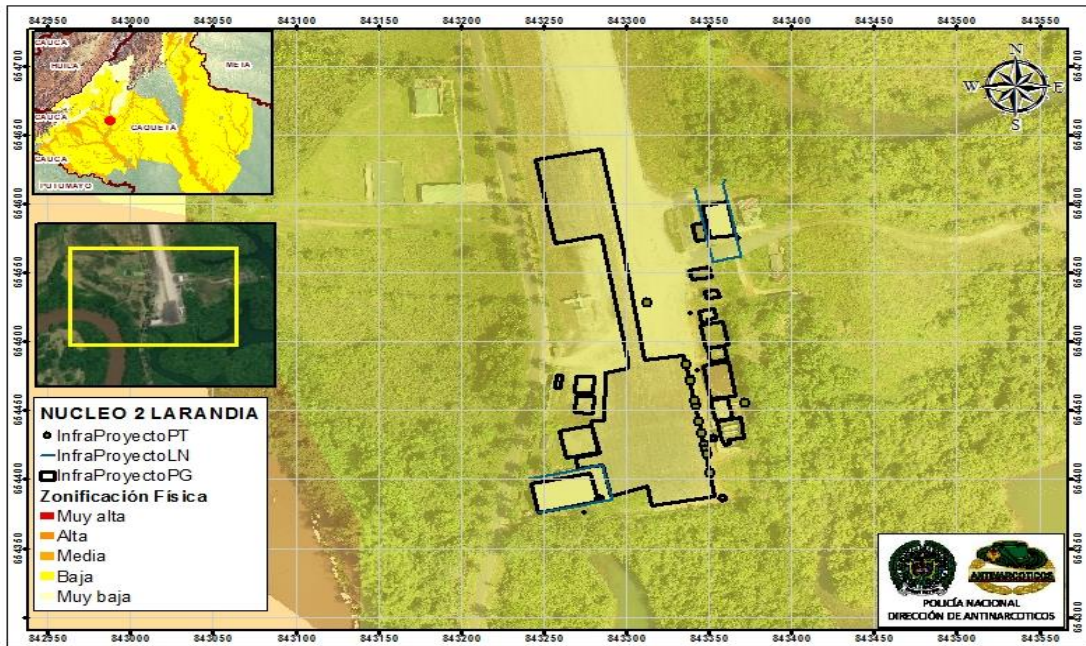
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Villagarzón y la base Auxiliar Larandia que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Villagarzón en su totalidad (30.76 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad abiótica **Baja**, al igual que la Base Auxiliar Larandia (22.77 ha).

Figura 3-6 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Principal Villagarzon Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

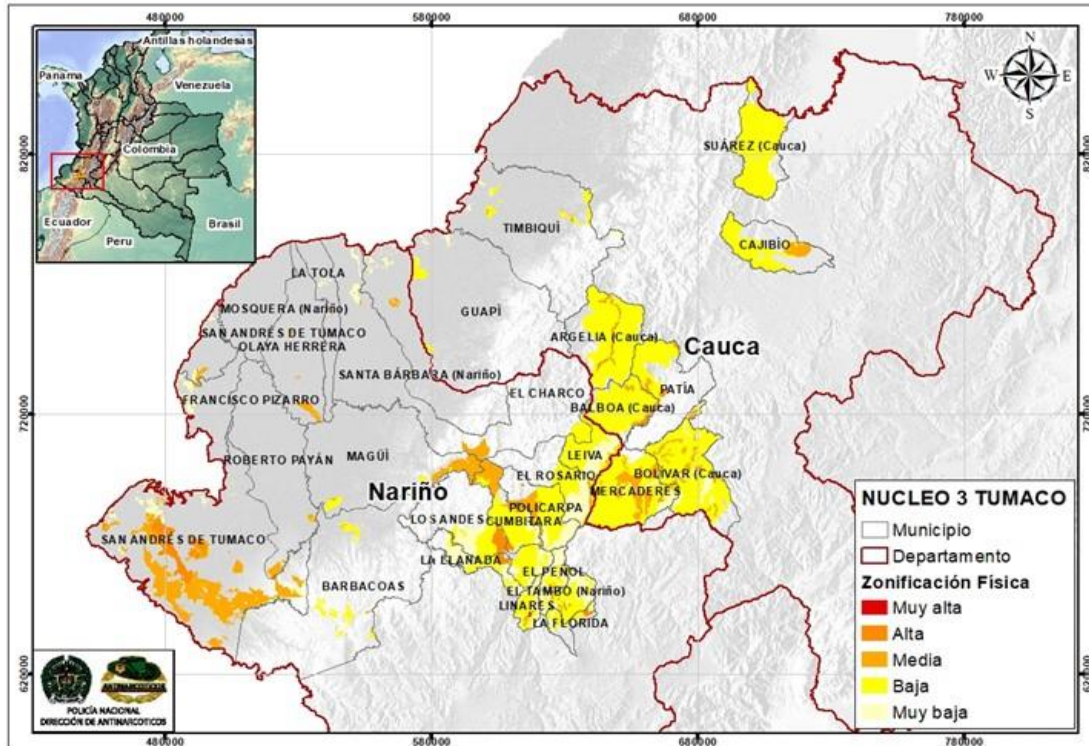
Figura 3-7 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Larandia del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1.1.3. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 3 Tumaco

Figura 3-8 Sensibilidad ambiental abiótica del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

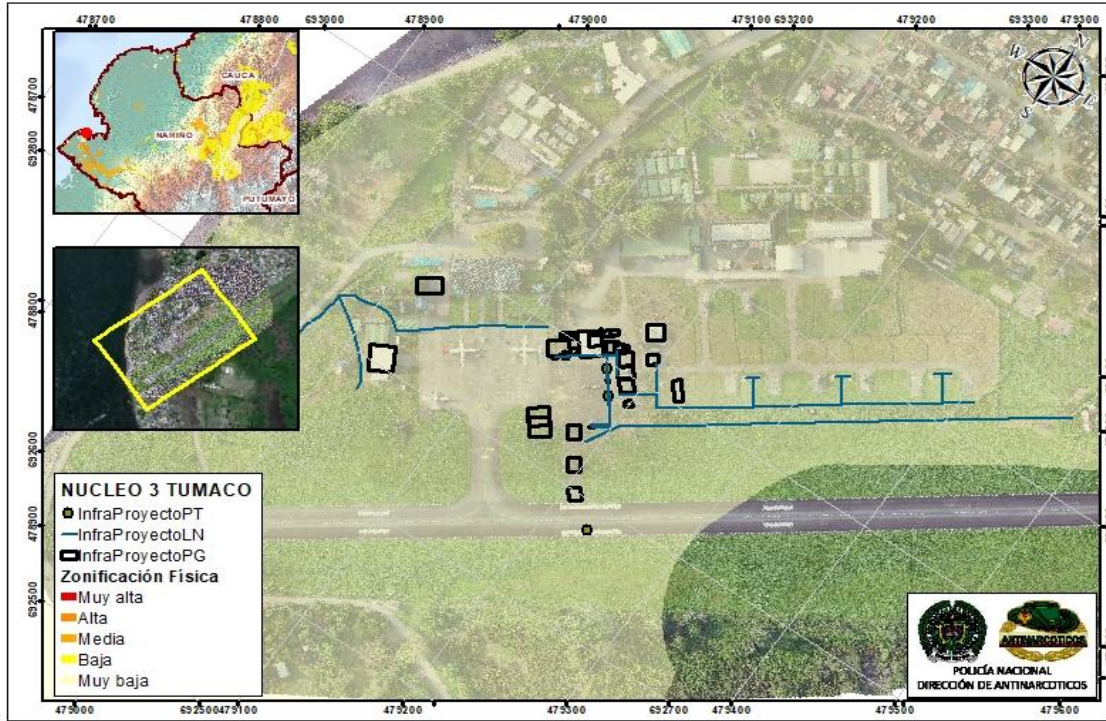
Tabla 3-6 Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 3 Tumaco

ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	237,58	0,03%
Alta	28.136,07	3,95%
Moderada	128.690,14	18,05%
Baja	424.229,17	59,49%
Muy Baja	249.245,83	18,48%
TOTAL	713.069,38	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

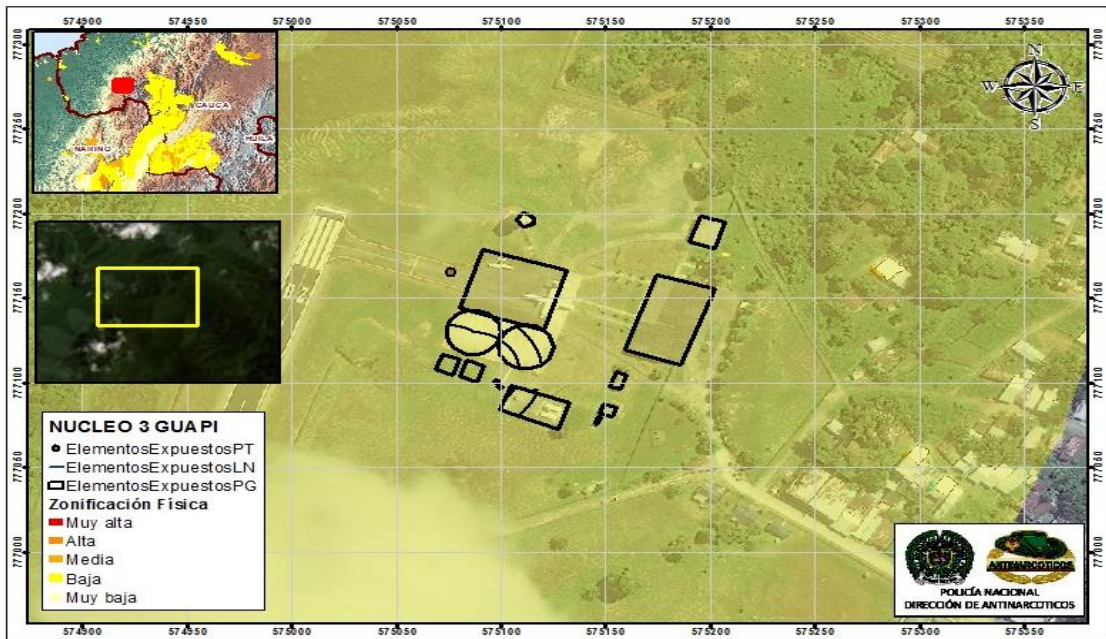
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Tumaco y la Pista Auxiliar Guapi que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Tumaco en su totalidad (25.83 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad abiótica Muy **Baja**, mientras que la Pista Auxiliar Larandía (28.39 ha) está en la categoría de **Baja**.

Figura 3-9 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Principal Tumaco del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

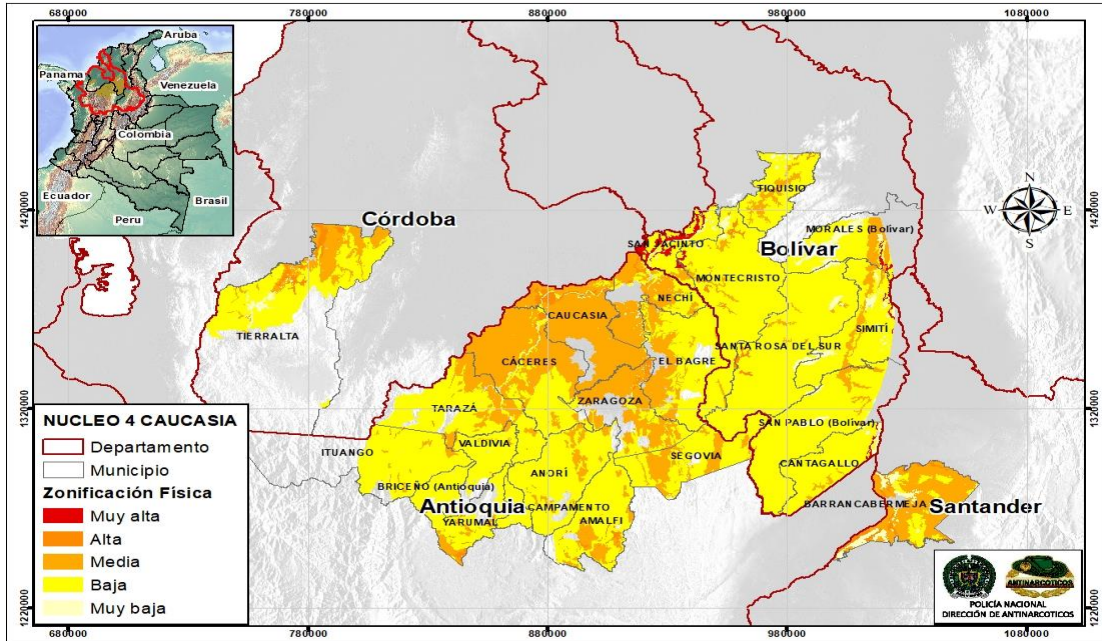
Figura 3-10 Sensibilidad ambiental abiótica de la Pista Auxiliar Guapi del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1.1.4. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 4 Cauca

Figura 3-11 Sensibilidad ambiental abiótica del



Núcleo 4 Caucasia

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

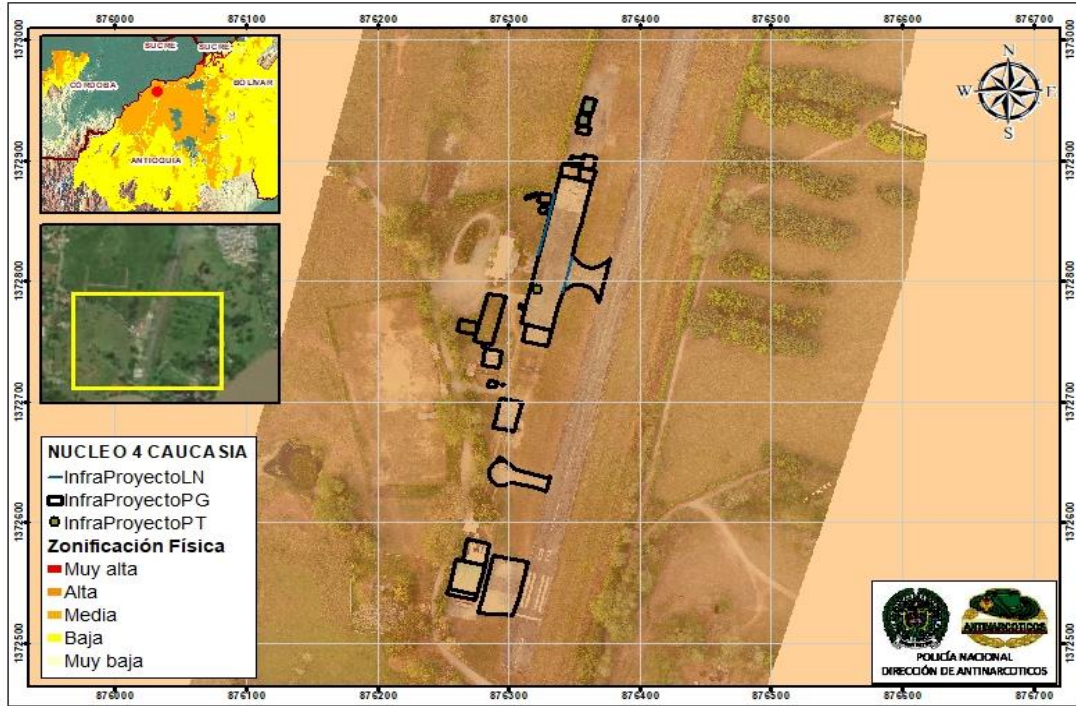
Tabla 3-7. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 4 Caucasia

ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	18.229.13	0.66%
Alta	51.203.98	1.85%
Moderada	725.934,06	26.19%
Baja	1'890.352,19	68.20%
Muy Baja	85.993,82	3.10%
TOTAL	2'771.713.17	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

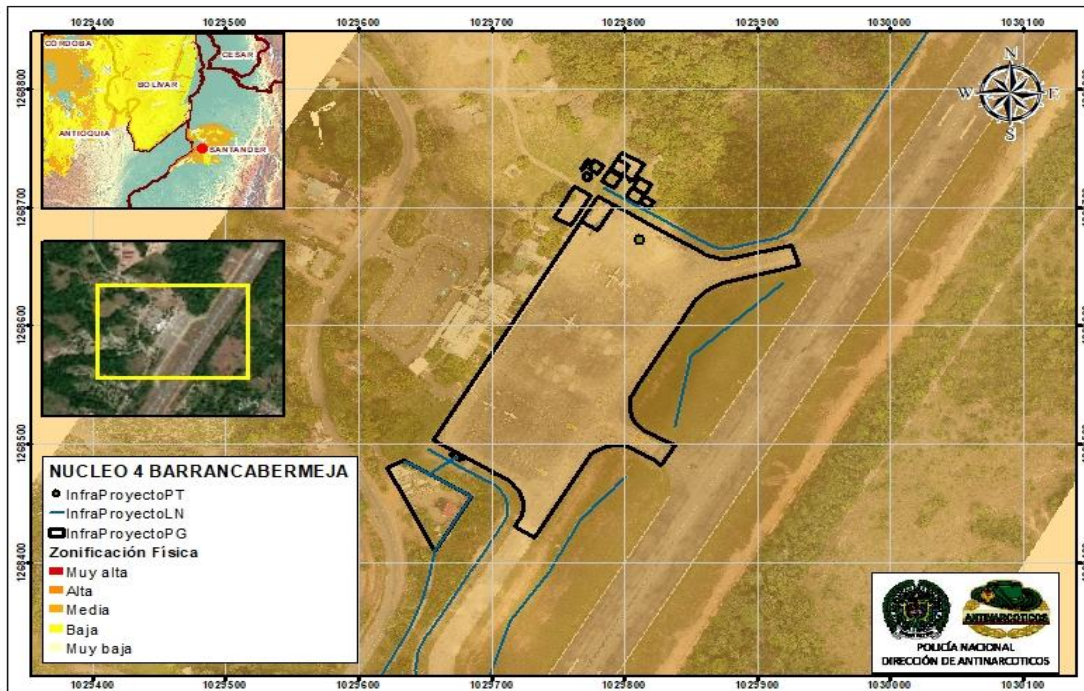
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de las Bases Auxiliares Caucasia y Barrancabermeja que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Caucasia en su totalidad (15.24 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad abiótica **Alta** mientras que la Base Auxiliar Barrancabermeja (30.50 ha) presenta la categoría de sensibilidad **Media**.

Figura 3-12 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Caucasia del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-13 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Barrancabermeja del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1.1.5. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 5 Catatumbo

Figura 3-14 Sensibilidad ambiental abiótica del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

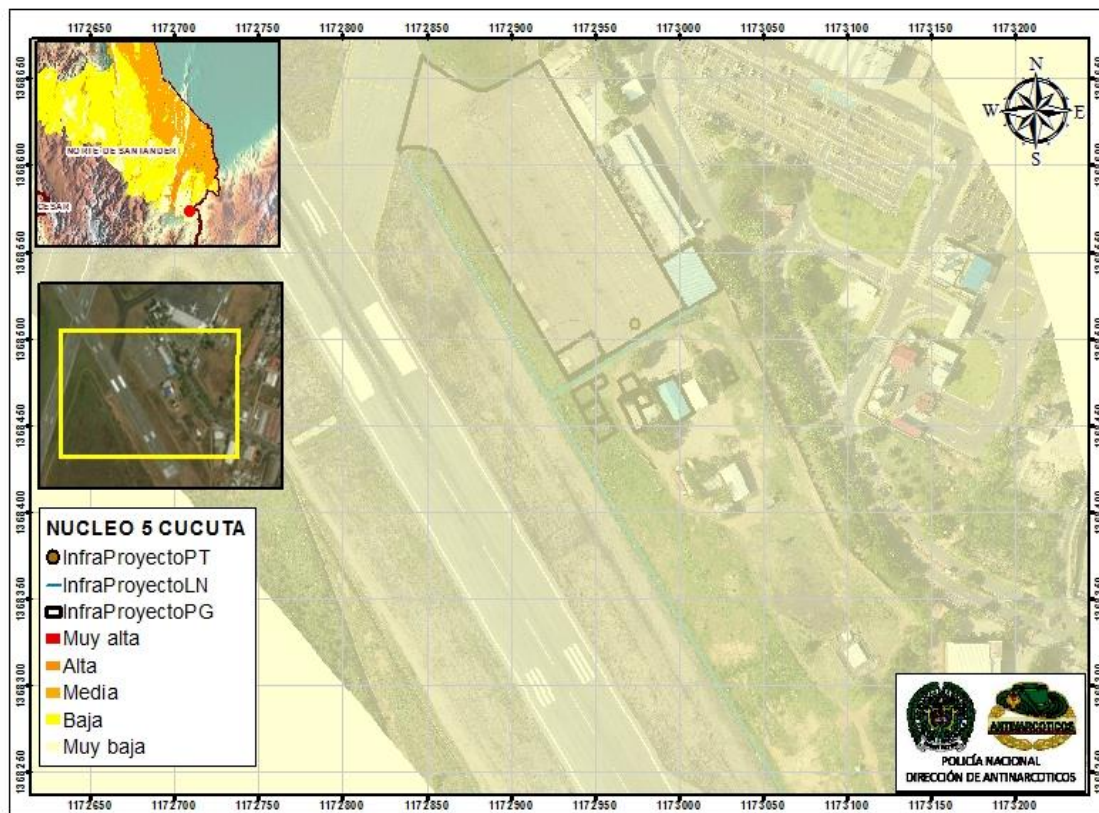
Tabla 3-8. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 5 Catatumbo

ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	0	0%
Alta	7.913,94	1.05%
Moderada	207,632,65	27.66%
Baja	412.090,35	54.89%
Muy Baja	123.083,34	16.40 %
TOTAL	750.720,28	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Auxiliar Cúcuta y Pista Auxiliar Tibú que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Cúcuta en su totalidad (214.37 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad abiótica **Muy baja**, mientras que la Pista Auxiliar Tibú (16.45 ha) está en la categoría de sensibilidad **Media**.

Figura 3-15 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Cucuta del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-16 Sensibilidad ambiental abiótica de la Pista Auxiliar Tibu del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.1.1.6. Sensibilidad abiótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 6 Condoto

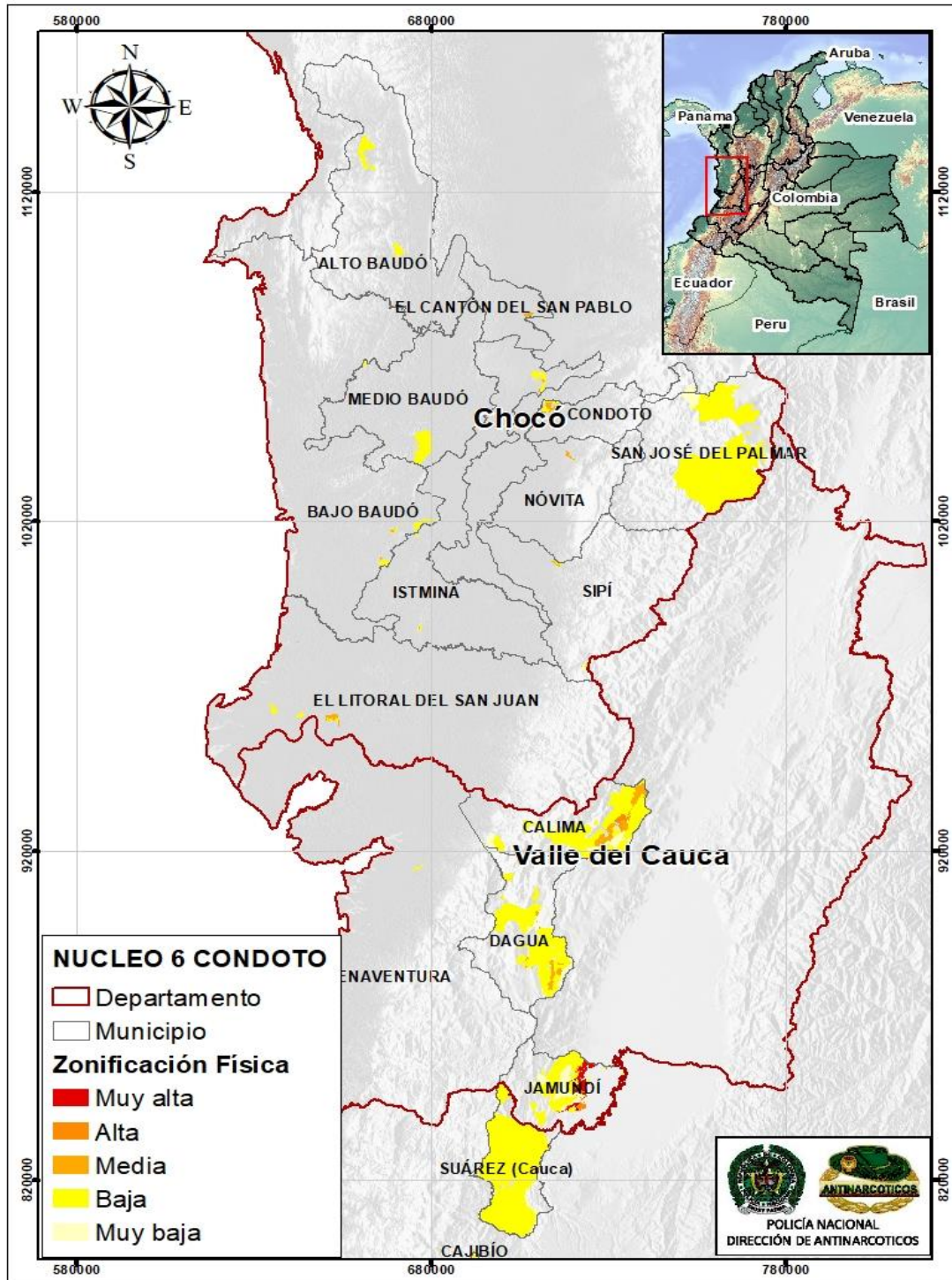
Tabla 3-9. Resultados sensibilidad abiótica del Núcleo 6 Comdoto

ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	2.797,55	1.91%
Alta	1.756,43	1.20%
Moderada	7.645,60	5.23%
Baja	120.677,59	82.55%
Muy Baja	13.314,84	9.11%
TOTAL	750.720,28	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

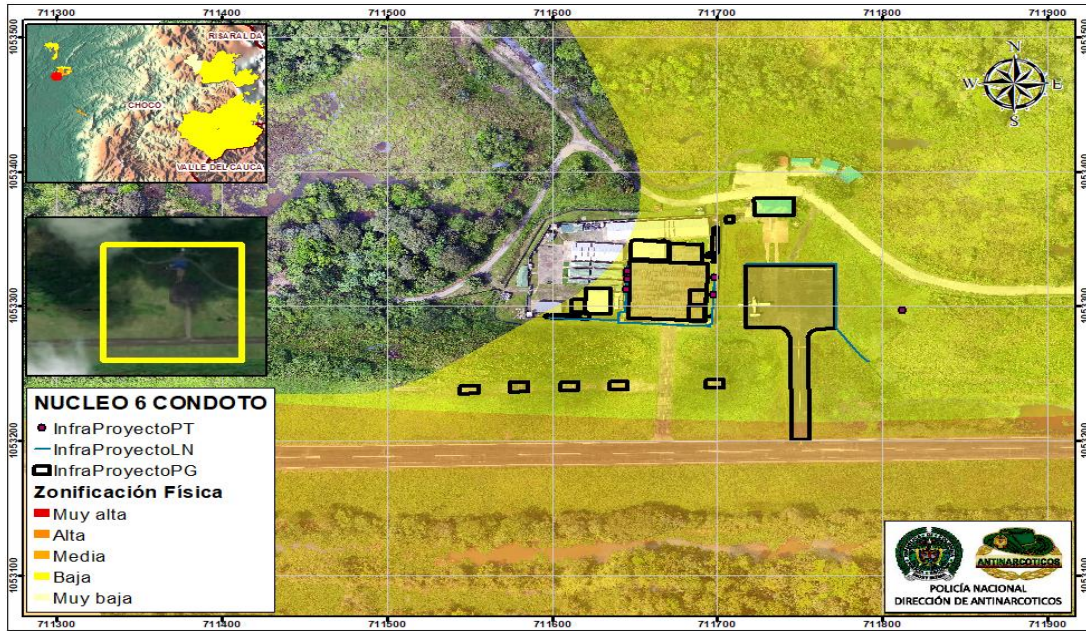
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Condoto y Pista Auxiliar Buenaventura que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Condoto (16.18 ha) presenta dos categorías de sensibilidad abiótica **Muy Baja** con 7.83 ha y **Baja** con 8.35 ha, mientras que el área de la Pista Auxiliar Buenaventura (19.98 ha) está en la categoría de sensibilidad **Muy Baja**.

Figura 3-17 Sensibilidad ambiental abiótica del Núcleo 6 Condoto



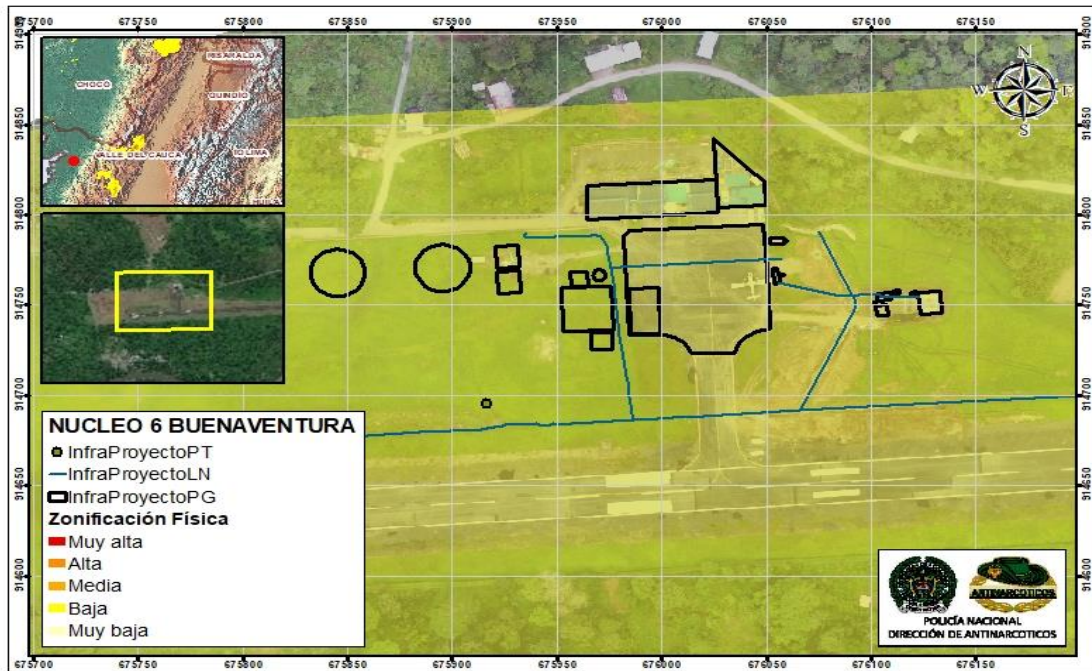
Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-18 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Condoto del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-19 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Buenaventura del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020



3.4.2. ZONIFICACIÓN INTERMEDIA DEL MEDIO BIÓTICO

- COBERTURA VEGETAL

La cobertura vegetal es una variable que permite establecer las características generales de las áreas de influencia de cada uno de los seis (6) núcleos y sus relaciones con el medio biótico; es decir para la definición de la sensibilidad de las coberturas de la tierra se tuvo en cuenta la estructura de la vegetación y su intervención. Esta variable de zonificación ambiental evaluada, también se definió como la capacidad de las diferentes unidades de cobertura de la tierra como soporte de hábitats para el mantenimiento y desarrollo de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, como parte de su funcionalidad y representatividad ecosistémica.

Es importante mencionar que los valores de sensibilidad establecidos, conservan el criterio establecido en la metodología propuesta por (Delgado Rivera, 2012) en donde los bosques y los cuerpos de agua presentan la mayor sensibilidad y los territorios artificializados presentan la menor sensibilidad biótica.

Tabla 3-10 Rangos de sensibilidad biótica

RANGOS	DESCRIPCIÓN
25 – 30	Muy alta
19 – 24	Alta
13– 18	Moderada
7 – 12	Baja
0 – 6	Muy baja

A continuación, se describen los rangos y valores asignados a la sensibilidad del medio abiótico (ver Tabla 3-11).



Tabla 3-11. Valoración de sensibilidad biótica de las coberturas vegetales.

CÓDIGO	UNIDAD TEMÁTICA	RANGO DE SENSIBILIDAD		JUSTIFICACIÓN
		VALOR	RANGO	
99	Área sin información	0	No aplica	
111	Tejido urbano continuo	1	Muy baja	Coberturas en donde existe una alta influencia antrópica, con predominio de áreas destinadas a la producción de bienes y servicios, y al desarrollo de viviendas, por tal razón los elementos propios de la vegetación se encuentran reducidos o modificados. Estas áreas están altamente intervenidas y albergan pocas especies de fauna, por lo que su sensibilidad e importancia para la conservación de la biodiversidad es muy baja.
112	Tejido urbano discontinuo	1	Muy baja	
121	Zonas industriales o comerciales	1	Muy baja	
124	Aeropuertos	1	Muy baja	
1241	Aeropuerto con infraestructura asociada	1	Muy baja	
125	Obras hidráulicas	1	Muy baja	
131	Zonas de extracción minera	1	Muy baja	
1312	Explotación de hidrocarburos	1	Muy baja	
141	Zonas verdes urbanas	1	Muy baja	
142	Instalaciones recreativas	1	Muy baja	
211	Otros cultivos transitorios	8	Baja	
2121	Arroz	14	Moderada	Corresponden a áreas de producción económica y son aquellas que han sido modificadas por actividad humana para su uso y aprovechamiento económico por lo que se considera su sensibilidad e importancia moderada.
2212	Caña	14	Moderada	
2222	Café	14	Moderada	
2225	Coca	1	Muy baja	Corresponden a áreas de producción económica ilícita donde se considera la sensibilidad e importancia muy baja
2232	Palma de aceite	6	Muy baja	Corresponden a áreas de alta producción económica y son aquellas que han sido modificadas por actividad humana para su uso y aprovechamiento económico. Se consideran de muy baja sensibilidad e importancia debido al carácter de monocultivo de las áreas donde se siembran y su afectación a los polinizadores en general por la cantidad de químicos propios de este cultivo..



CÓDIGO	UNIDAD TEMÁTICA	RANGO DE SENSIBILIDAD		JUSTIFICACIÓN
		VALOR	RANGO	
231	Pastos limpios	8	Moderada	Corresponde a coberturas que han sufrido una intervención antrópica importante, en donde predominan especies generalistas, por lo cual su capacidad de recuperación ante factores externos se da en el corto plazo. Algunos estudios muestran que los mosaicos con espacios naturales son importantes para el sostenimiento de la biodiversidad en sitios que son muy intervenidos debido a que permiten la conectividad a áreas más conservadas y ofrecen refugio a las especies que puedan tolerar las condiciones heterogéneas. Estos sitios, junto con los pastos, pueden contener especies florísticas típicas de los bosques naturales que antes existieron y también constituyen elementos del paisaje que permite el paso de la fauna, especialmente de aves por lo que se considera que su sensibilidad e importancia son moderadas.
232	Pastos arbolados	8	Moderada	
233	Pastos enmalezados	8	Moderada	
241	Mosaico de cultivos	12	Moderada	
242	Mosaico de pastos y cultivos	12	Moderada	
243	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	12	Moderada	
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	12	Moderada	
245	Mosaico de cultivos y espacios naturales	12	Moderada	
3111	Bosque denso alto	30	Muy alta	
31111	Bosque denso alto de tierra firme	30	Muy alta	Corresponden a coberturas que presentan una sensibilidad muy alta, pues su estructura y composición es de mayor complejidad. Se considera que es vulnerable a los procesos de deforestación y que su capacidad para retornar a su estado original es baja, dado el alto grado de fragmentación que presentan las coberturas naturales en el área de influencia. A esta cobertura de la tierra están asociadas el mayor número de especies de fauna vertebrada terrestre y de especies endémicas y amenazadas del área de estudio del proyecto. Los bosques proveen una variedad de microhábitats que son aprovechados por las especies de fauna para reproducirse, alimentarse y buscar refugio, además pueden ser reservorios de humedad necesaria para algunos grupos.
31112	Bosque denso alto inundable	30	Muy alta	
311121	Bosque denso alto inundable heterogéneo	30	Muy alta	
311123	Palmares	30	Muy alta	
31121	Bosque denso bajo de tierra firme	28	Muy alta	
31122	Bosque denso bajo inundable	28	Muy alta	
312	Bosque abierto	26	Muy alta	
31211	Bosque abierto alto de tierra firme	26	Muy alta	
31212	Bosque abierto alto inundable	26	Muy alta	
313	Bosque fragmentado	24	Alta	
3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	22	Alta	
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	24	Alta	



CÓDIGO	UNIDAD TEMÁTICA	RANGO DE SENSIBILIDAD		JUSTIFICACIÓN
		VALOR	RANGO	
				son hábitats importantes de un gran número de especies de fauna ya que la vegetación secundaria constituye áreas que podrían estar en proceso de restauración natural.
314	Bosque de galería y/o ripario	30	Muy alta	Corresponden a coberturas que presentan una sensibilidad muy alta, pues su estructura y composición es de mayor complejidad, además es posible encontrar bosques riparios con predominio de guaduales. Se considera que es vulnerable a los procesos de deforestación y que su capacidad para retornar a su estado original es baja, dado el alto grado de fragmentación que presentan las coberturas naturales en el área de influencia. A esta cobertura de la tierra están asociadas el mayor número de especies de fauna vertebrada terrestre y de especies endémicas y amenazadas del área de estudio del proyecto. Los bosques proveen una variedad de microhábitats que son aprovechados por las especies de fauna para reproducirse, alimentarse y buscar refugio, además pueden ser reservorios de humedad necesaria para algunos grupos.
315	Plantación forestal	20	Muy alta	
3152	Plantación de latifoliadas	20	Muy alta	
31221	Bosque abierto bajo de tierra firme	26	Muy alta	
31222	Bosque abierto bajo inundable	26	Muy alta	
32111	Herbazal denso de tierra firme	16	Moderada	
321111	Herbazal denso de tierra firme no arbolado	16	Moderada	Corresponden a coberturas que se encuentran caracterizadas por presentar relictos de vegetación y/o elementos vegetales que les permiten una oferta apreciable de servicios ambientales, entre los que se encuentran los culturales (valores estéticos, recreación y turismo; servicios de regulación (regulación de la erosión, regulación del agua, polinización) por lo que se considera su sensibilidad e importancia moderada.
321112	Herbazal denso de tierra firme arbolado	16	Moderada	
321113	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	16	Moderada	
32112	Herbazal denso inundable	16	Moderada	
321121	Herbazal denso inundable no arbolado	16	Moderada	
321122	Herbazal denso inundable arbolado	16	Moderada	
32121	Herbazal abierto arenoso	16	Moderada	
32122	Herbazal abierto rocoso	16	Moderada	
3221	Arbustal denso	18	Moderada	
3222	Arbustal abierto	18	Moderada	



CÓDIGO	UNIDAD TEMÁTICA	RANGO DE SENSIBILIDAD		JUSTIFICACIÓN
		VALOR	RANGO	
32222	Arbustal abierto mesófilo	18	Moderada	<p>Corresponden a aquellas coberturas que han sido completamente transformadas y en donde no hay presencia de especies arbóreas. Adicionalmente, son áreas en donde la presencia de fauna silvestre se restringe, encontrándose especies muy generalistas por lo que se considera que la sensibilidad e importancia son muy bajas.</p> <p>Corresponden a Áreas que constituyen zonas de cría, reproducción, alimentación y corredores de biodiversidad y son el hábitat de un muy alto número de especies acuáticas. Adicionalmente, en estas áreas se pueden encontrar especies bajo alguna categoría de amenaza (Crítico (CR) y En Peligro (EN), en veda, endémicas y/o migratorias.</p>
323	Vegetación secundaria o en transición	24	Moderada	
3231	Vegetación secundaria alta	24	Moderada	
3232	Vegetación secundaria baja	24	Moderada	
331	Zonas arenosas naturales	24	Moderada	
3311	Playas	4	Muy baja	
332	Afloramientos rocosos	4	Muy baja	
333	Tierras desnudas y degradadas	4	Muy baja	
334	Zonas quemadas	2	Muy baja	
411	Zonas pantanosas	30	Muy alta	
413	Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	30	Muy alta	
423	Sedimentos expuestos en bajamar	30	Muy alta	
511	Ríos (50 m)	30	Muy alta	
512	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	30	Muy alta	
514	Cuerpos de agua artificiales	30	Muy alta	
522	Mares y océanos	30	Muy alta	
523	Estanques para acuicultura marina	30	Muy alta	
5143	Estanques para acuicultura continental	30	Muy alta	

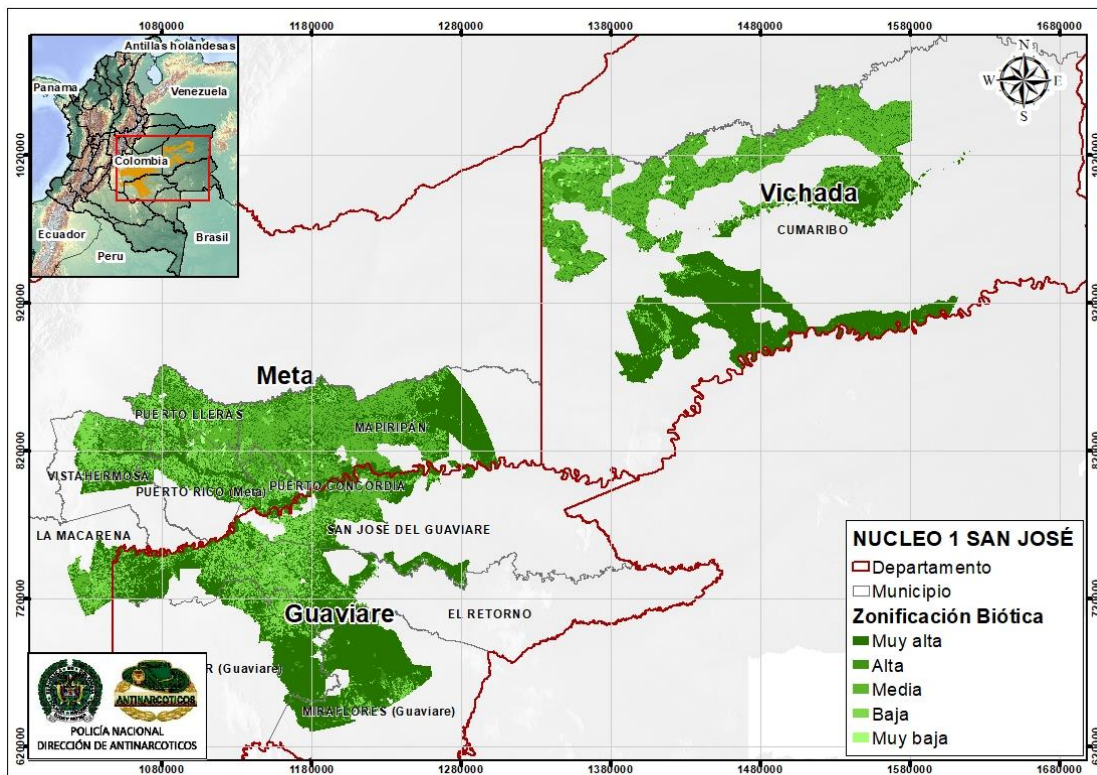
Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.2.1. Sensibilidad biótica para cada una de las (6) Áreas de Intervención u Operación (AIO) de los (6) seis núcleos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al aplicar las valoraciones y los rangos de sensibilidad biótica anteriormente mencionados.

3.4.2.1.1. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 1 San José

Figura 3-20 Sensibilidad ambiental biótica del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-12 Resultados sensibilidad biótica Núcleo Núcleo 1 San José

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	2'492.853,39	49,20%
Alta	312.177	6,16%
Moderada	1'422.697,76	28,08%
Baja	796.948,37	15,73%
Muy Baja	42.133,58	0,83%
TOTAL	5'066.810,10	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

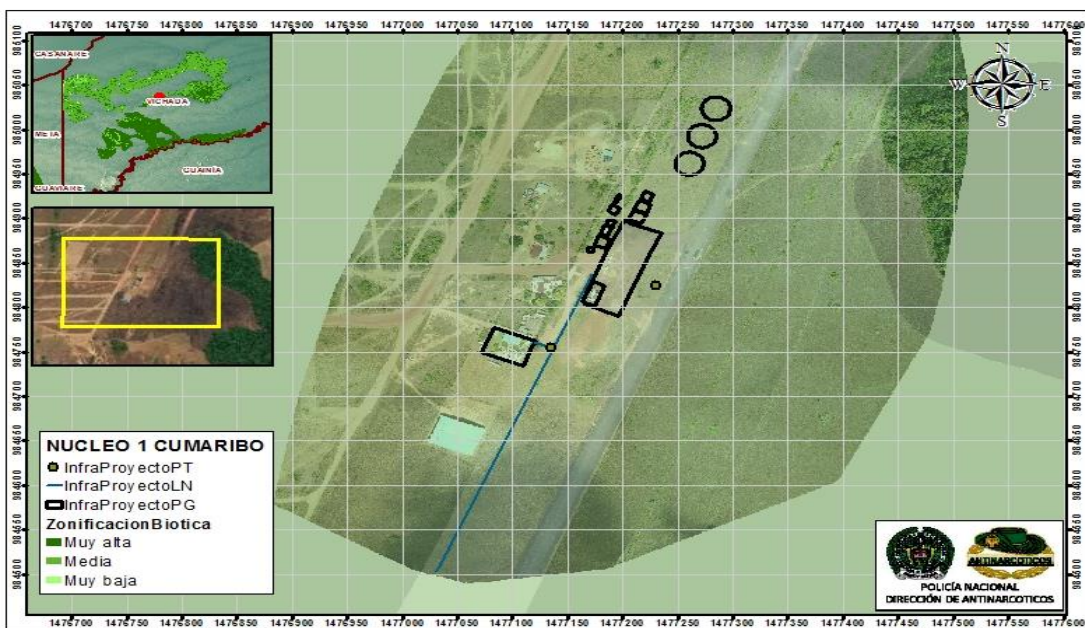
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal San José y la base Auxiliar Cumaribo que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal San José en su totalidad (52.21 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad biótica **Muy baja** al igual que la Base Auxiliar Cumaribo (15.67 ha).

Figura 3-21 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Principal San José del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

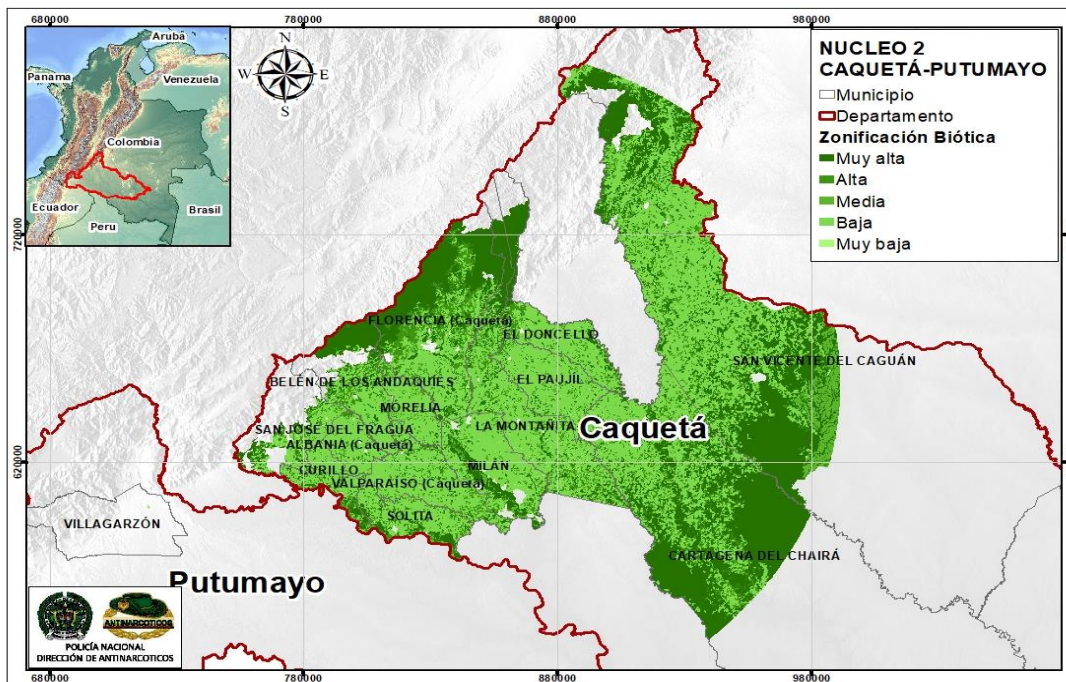
Figura 3-22 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Cumaribo del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.2.1.2. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

Figura 3-23 Sensibilidad ambiental biótica del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-13 Resultados sensibilidad biótica del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	842.728,94	33,98%
Alta	287.674,61	11,60%
Moderada	48.387,71	1,95%
Baja	1'291.197,00	52,07%
Muy Baja	9.917,89	0,40%
TOTAL	2'479.906,15	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

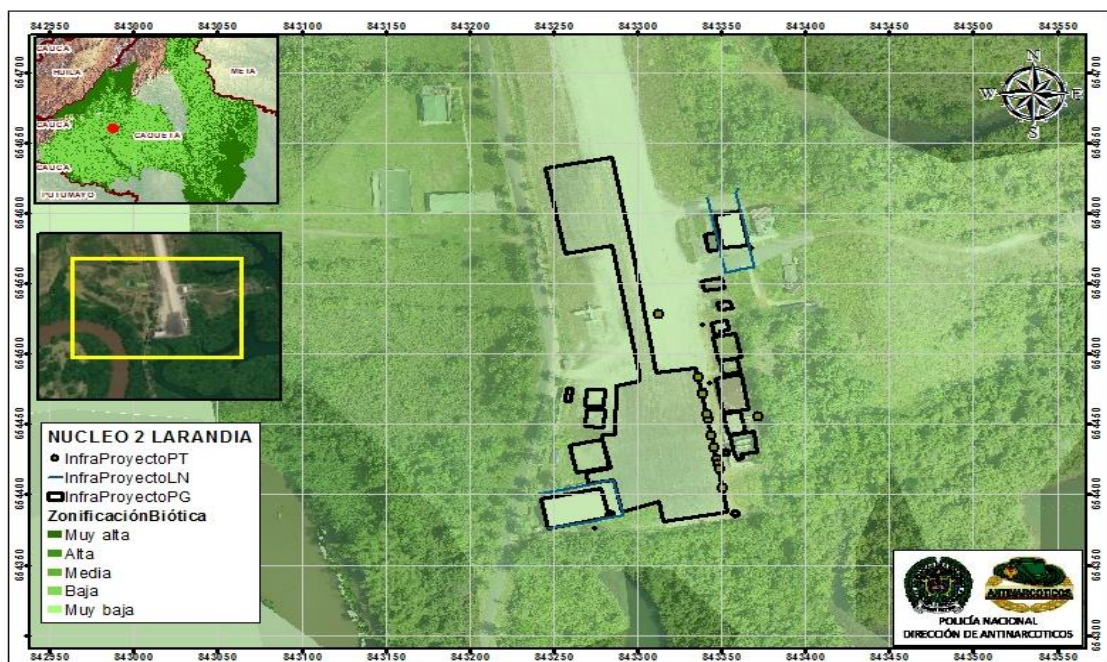
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la infraestructura asociada la Base Principal Villagarzón y la base Auxiliar Larandia que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Villagarzón en su totalidad (30.71 ha) se encuentra en la categoría de zonificación ambiental **Baja**, mientras que en la Base Auxiliar Larandia (22.77 ha) está incluida dentro de la categoría **Muy Baja**.

Figura 3-24 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Principal Villagarzon Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

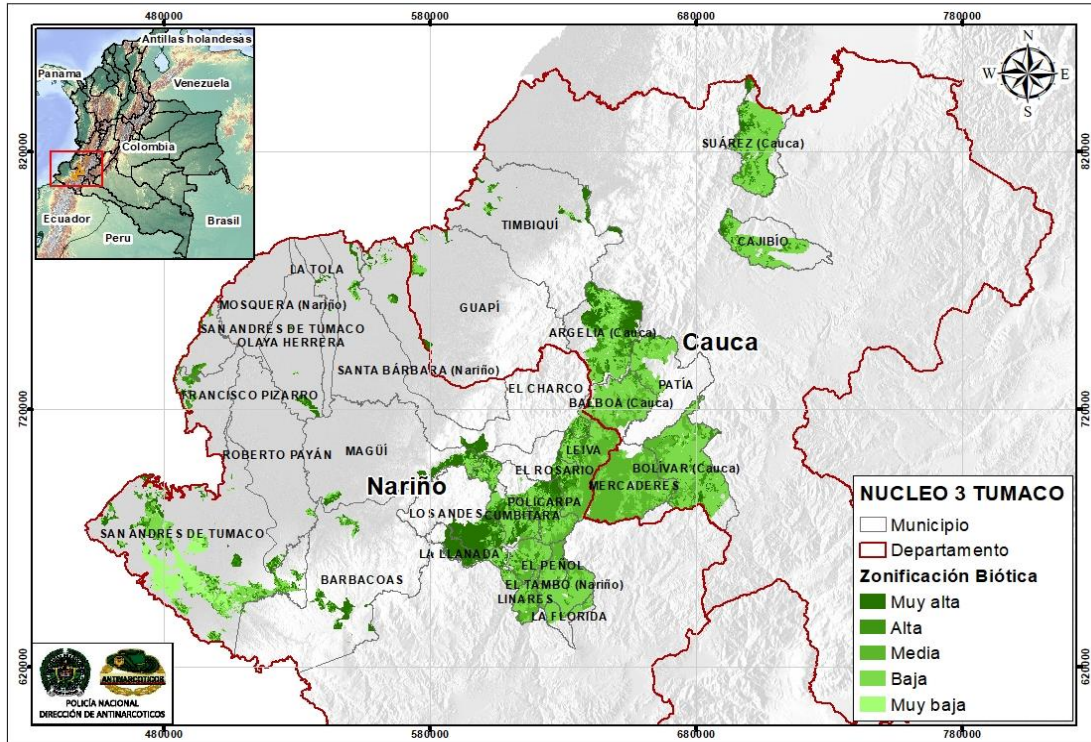
Figura 3-25 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Larandia del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.2.1.3. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 3 Tumaco

Figura 3-26 Sensibilidad ambiental biótica del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-14 Resultados sensibilidad biótica Núcleo 3 Tumaco

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	113.085,71	15,86%
Alta	90.777,04	12,73%
Moderada	121.611,24	17,05%
Baja	349.205,89	48,97%
Muy Baja	38.389,51	5,38%
TOTAL	713069,38	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Tumaco y la Pista Auxiliar Guapi que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Tumaco en su totalidad (25.83 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad biótica **Muy Baja**, al igual que la Pista Auxiliar Larandía (28.39 ha).

Figura 3-27 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Principal Tumaco del Núcleo 3 Tumaco

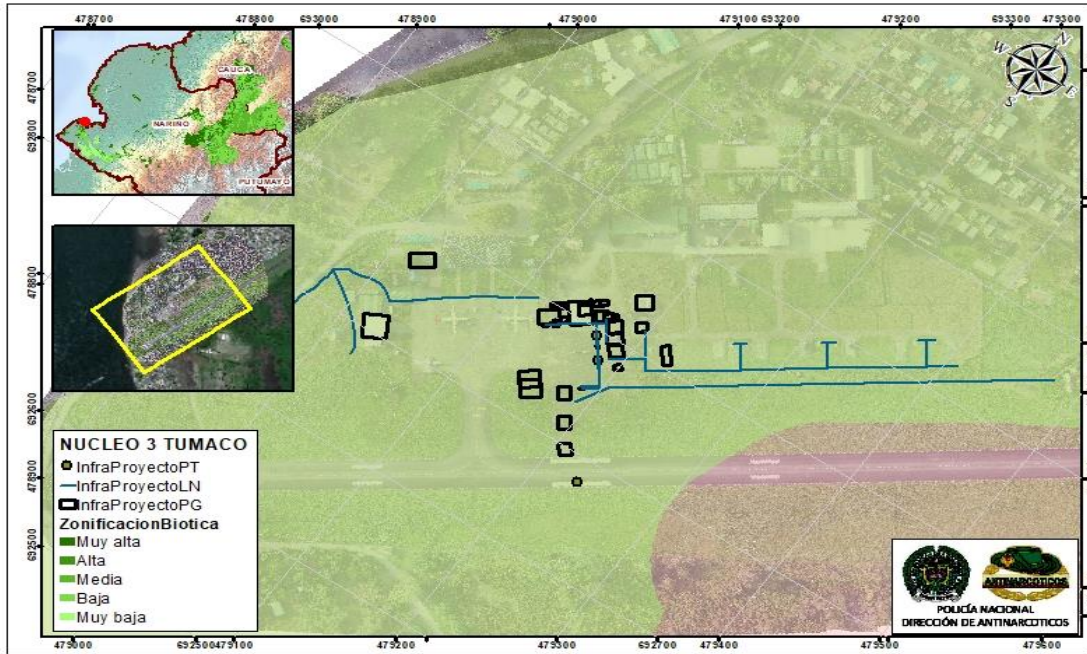
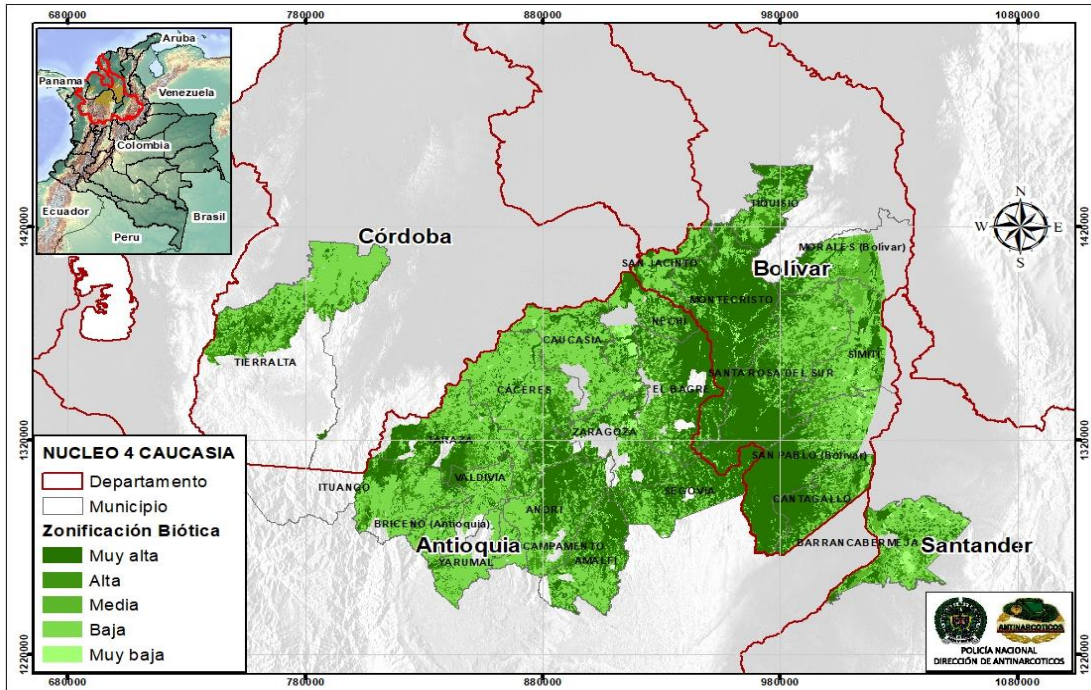


Figura 3-28 Sensibilidad ambiental biótica de la Pista Auxiliar Guapi del Núcleo 3 Tumaco



3.4.2.1.4. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 4 Caucaasia

Figura 3-29 Sensibilidad ambiental biótica del Núcleo 4 Caucaasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-15. Resultados sensibilidad biótica Núcleo 4 Caucaasia

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	993.738,45	35,85%
Alta	453.642,98	16,37%
Moderada	65.674,64	2,37%
Baja	1'194.939,61	43,11%
Muy Baja	63.717,48	2,30%
TOTAL	2'771.713,17	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de las Bases Auxiliares Caucaasia y Barrancabermeja que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Caucaasia en su totalidad (15.24 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad biótica: **Muy Baja**, al igual que la Base Auxiliar Barrancabermeja (30.50 ha).

Figura 3-30 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Caucasia del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

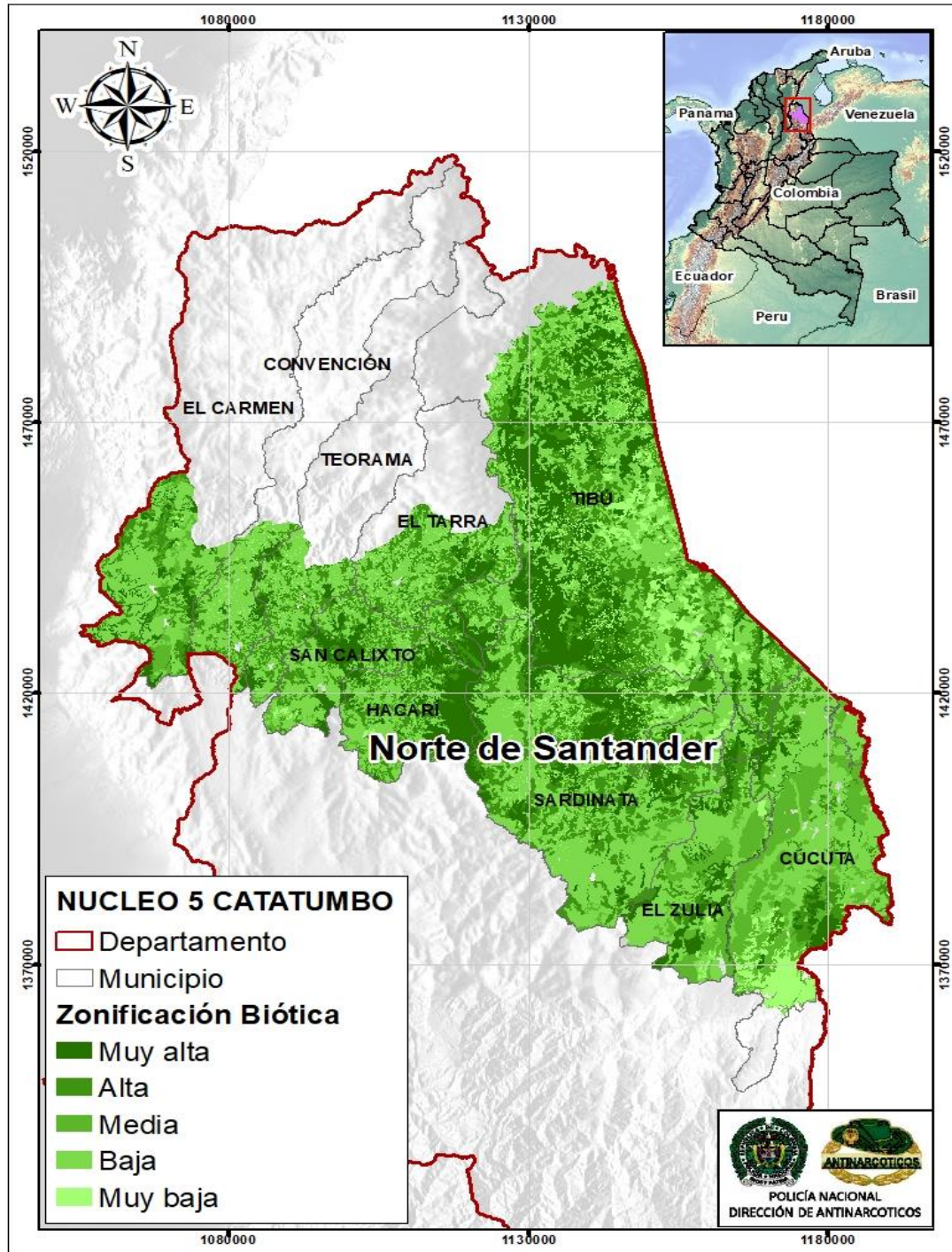
Figura 3-31 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Barrancabermeja del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.2.1.5. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 5 Catatumbo

Figura 3-32 Sensibilidad ambiental biótica del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-16. Resultados sensibilidad biótica Núcleo 5 Catatumbo

ZONIFICACIÓN BIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	149.642,08	19,93%
Alta	170.847,05	22,76%
Moderada	52.261,60	6,96%
Baja	324.986,19	43,29%
Muy Baja	52.993,36	7,06%
TOTAL	750.720,28	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Auxiliar Cúcuta y Pista Auxiliar Tibú que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Cúcuta en su totalidad (214.37 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad biótica **Muy baja** al igual que la Pista Auxiliar Tibú (16.45 ha).

Figura 3-33 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Cucuta del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-34 Sensibilidad ambiental biótica de la Pista Auxiliar Tibu del

Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

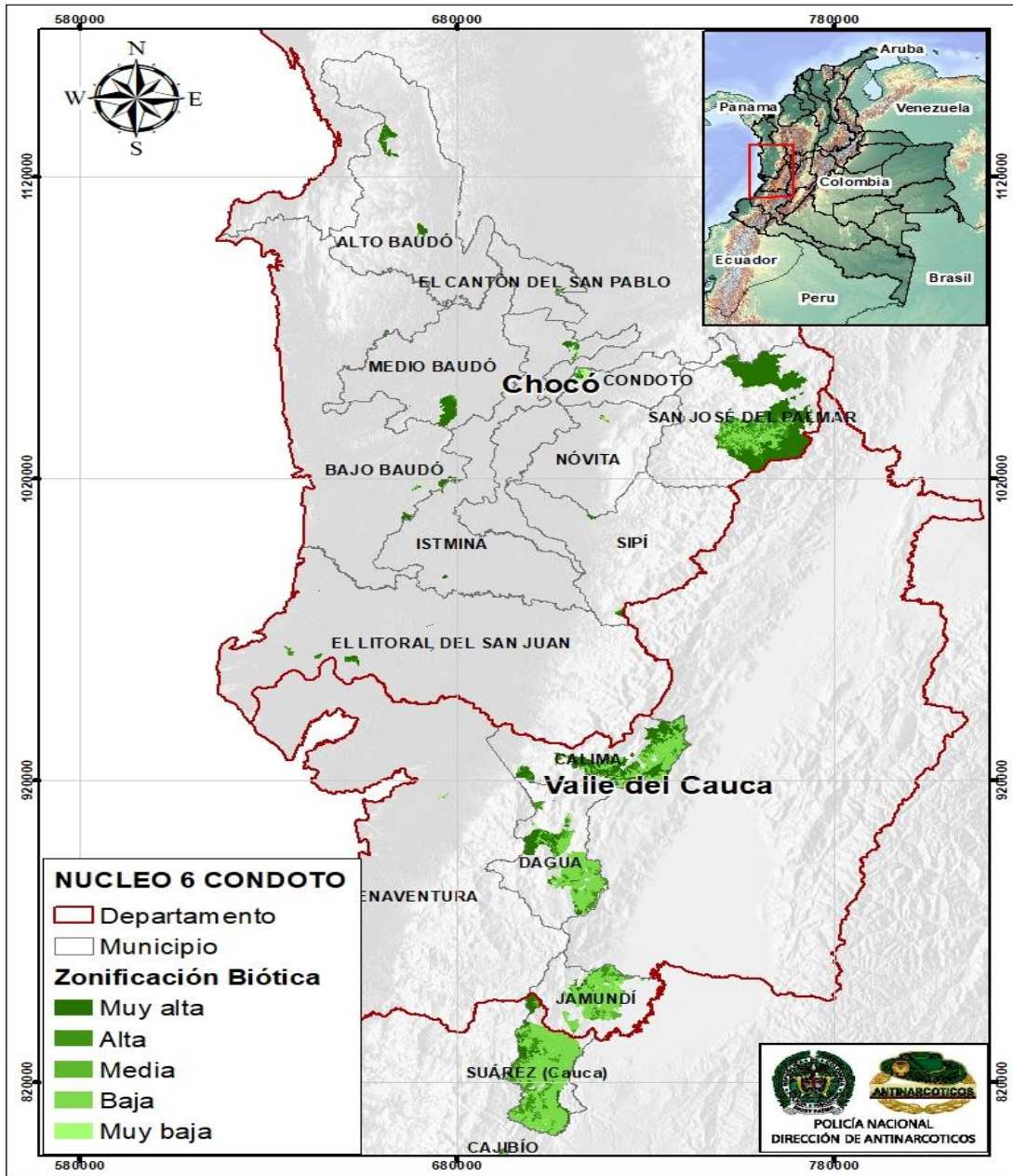
3.4.2.1.6. Sensibilidad biótica del Área de intervención u Operación del Núcleo 6 Condoto

Tabla 3-17. Resultados sensibilidad abiótica Núcleo 6 Condoto

ZONIFICACIÓN ABIÓTICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	64.061,89	43,82%
Alta	20.119,61	13,76%
Moderada	1.841,84	1,26%
Baja	58.577,41	40,07%
Muy Baja	1.591,26	1,09%
TOTAL	146.192,01	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

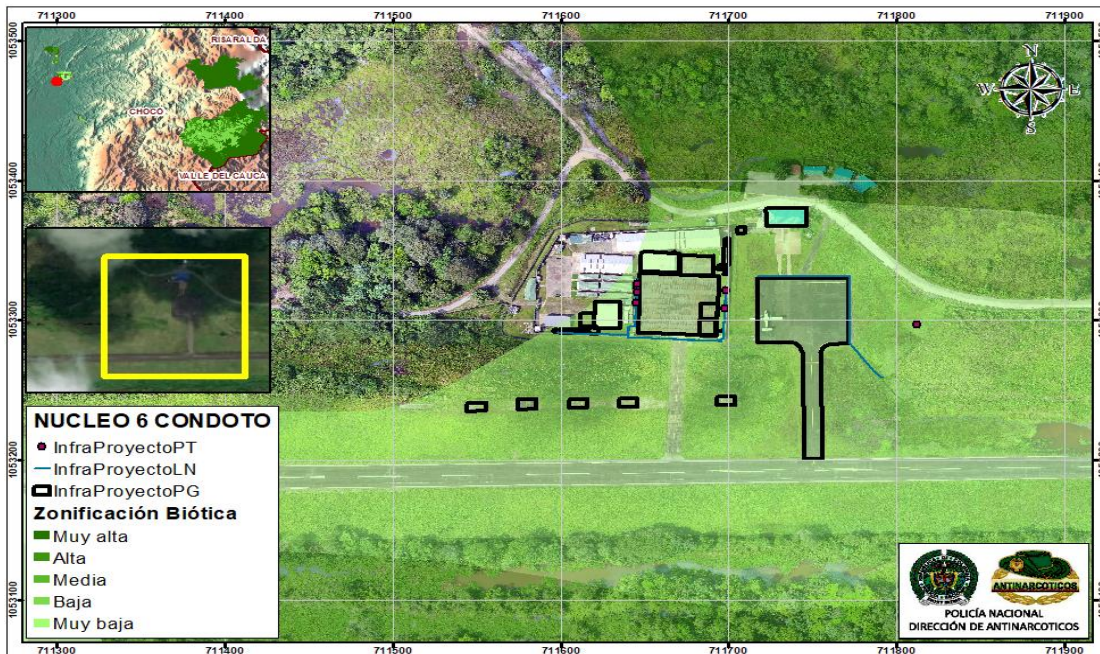
Figura 3-35 Sensibilidad ambiental biótica del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

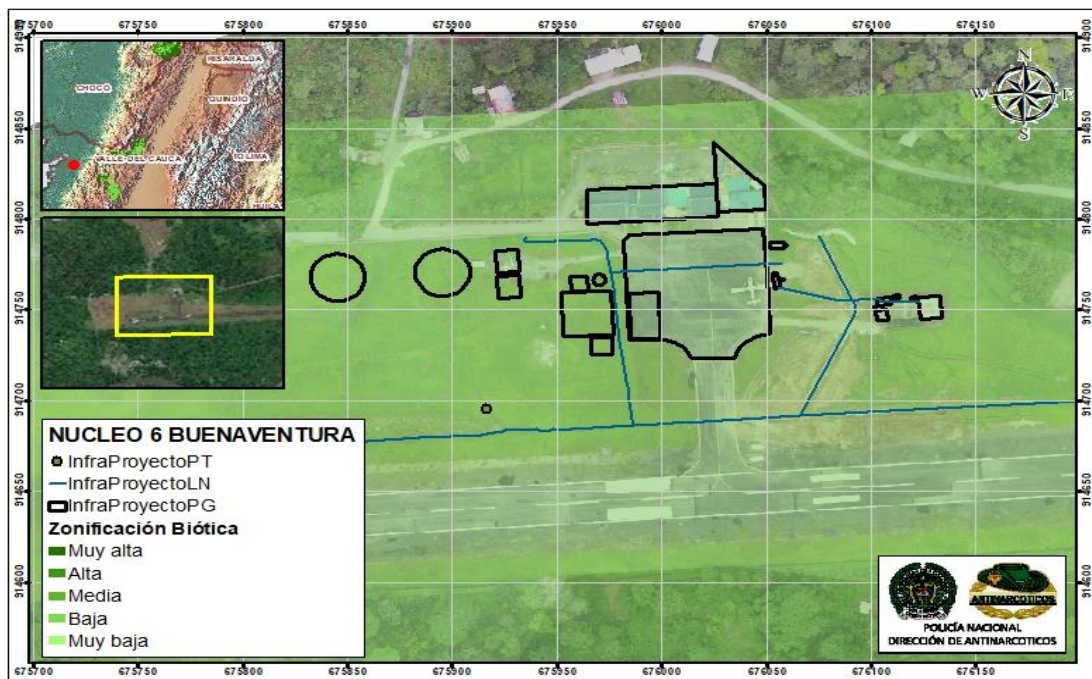
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Condoto y Pista Auxiliar Buenaventura que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Condoto en su totalidad (16.18 ha) se encuentra en la categoría **Muy Baja** al igual que el área de la Pista Auxiliar Buenaventura (19.98 ha).

Figura 3-36 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Condoto del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-37 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Buenaventura del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020



3.4.3. ZONIFICACIÓN INTERMEDIA DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- DENSIDAD POBLACIONAL

La sensibilidad del criterio de densidad poblacional es analizado desde el punto de vista de las áreas de concentración o congregación de personas, asumiendo que una unidad territorial que concentre una mayor cantidad de población, es más sensible en tanto, existiría más población susceptible de afectación ante determinada situación o impacto de agentes externos.

Para establecer los rangos de calificación, los niveles y/ o categorías de sensibilidad, se analizó la distribución de la concentración de población en función de la densidad poblacional presente en cada una de las unidades territoriales a evaluar.

Tabla 3-18 Rangos de sensibilidad socioeconómica para la variable densidad poblacional de los municipios (unidades territoriales) presentes en cada una de las áreas de influencia de los (6) seis núcleos.

RANGOS	DESCRIPCIÓN	DENSIDAD	JUSTIFICACIÓN
0 - 7	Muy baja	Unidades territoriales que presentan de 0 a 110 Hab/Km ²	Unidades donde la sensibilidad es muy baja debido a la muy baja población por unidad de área susceptible a una afectación y la oferta de bienes y servicios para la población es también muy baja.
8 - 15	Baja	Unidades territoriales que presentan de 111 a 221 Hab/Km ²	Unidades donde la sensibilidad es baja debido a la baja población por unidad de área susceptible a una afectación ante una situación y la baja oferta de bienes y servicios a la población.
16 - 23	Moderada	Unidades territoriales que presentan de 222 a 332 Hab/Km ²	Unidades donde la moderada sensibilidad es consecuencia de la considerable concentración de personas que residen en un territorio y, por tanto, su moderada vulnerabilidad ante intervenciones exógenas. Esta densidad no se encuentra del área de influencia del proyecto.
24 -31	Alta	Unidades territoriales que presentan de 333 a 443 Hab/Km ²	Unidades donde la sensibilidad es muy alta y alta debido a porcentajes muy altos y altos de concentración poblacional donde estos presentan un alto grado de utilidad social y prestan bienes y/o servicios en general a la región. En general dinamizan el sector económico, comercial, cultural y social de su municipio. Esta unidad no se encuentra en el área de influencia.
32 - 40	Muy Alta	Unidades territoriales que presentan de 444 a 554 Hab/Km ²	

Fuente: Adaptado (Delgado Rivera, 2012).

En la siguiente tabla, se describen los valores asignados de sensibilidad para la variable densidad poblacional para todos los municipios presentes en las áreas de influencia socioeconómica de los (6) seis núcleos. Se resalta que para establecer los rangos de densidad poblacional se tomó la máxima densidad (554,69 Hab/km²) y se dividió en los 5 rangos anteriormente mencionados.



Tabla 3-19 Rangos de sensibilidad socioeconómica para la variable densidad poblacional de los municipios (unidades territoriales) presentes en cada una de las áreas de influencia de los (6) seis núcleos.

MUNICIPIO	NÚMERO DE HABITANTES (HAB)	TERRITORIO (km ²)	DENSIDAD (HAB/km ²)	RANGO DE SENSIBILIDAD	
				VALOR	RANGO
MIRAFLORES	5007	12807,74	0,39	1	Muy baja
MAPIRIPÁN	6036	11946,46	0,51	1	Muy baja
CALAMAR	8648	13559,87	0,64	1	Muy baja
CUMARIBO	43138	65598,47	0,66	1	Muy baja
EL RETORNO	11340	12428,85	0,91	1	Muy baja
SIPÍ	2768	1571,46	1,76	1	Muy baja
CARTAGENA DEL CHAIRÁ	27939	12770,08	2,19	1	Muy baja
LA MACARENA	23877	10841,52	2,20	1	Muy baja
SAN VICENTE DEL CAGUÁN	42390	17512,89	2,42	1	Muy baja
EL LITORAL DEL SAN JUÁN (Docordó)	11579	4127,58	2,81	1	Muy baja
SAN JOSÉ DEL GUAVIARE	48086	16782,66	2,87	1	Muy baja
SAN JOSÉ DEL PALMAR	4721	1580,53	2,99	1	Muy baja
PUERTO RICO	11433	3379,16	3,38	1	Muy baja
VISTAHERMOSA	16525	4837,24	3,42	1	Muy baja
PUERTO LLERAS	8982	2548,92	3,52	1	Muy baja
MILÁN	7507	1703,74	4,41	1	Muy baja
BAJO BAUDÓ (Pizarro)	18561	3475,75	5,34	1	Muy baja
VALPARAÍSO	6082	1030,31	5,90	1	Muy baja
MONTECRISTO	13470	2094,82	6,43	1	Muy baja
PUERTO CONCORDIA	8086	1254,02	6,45	1	Muy baja
EL CARMEN	12001	1729,13	6,94	1	Muy baja
MORELIA	3350	475,01	7,05	1	Muy baja
ROBERTO PAYÁN (San José)	10473	1457,57	7,19	1	Muy baja
SANTA BÁRBARA (Iscuandé)	8989	1200,50	7,49	1	Muy baja
CANTAGALLO	6874	881,85	7,79	1	Muy baja
SOLITA	5431	694,75	7,82	1	Muy baja
BELEN DE LOS ANDAQUÍES	9075	1141,85	7,95	1	Muy baja
EL CHARCO	21071	2514,23	8,38	1	Muy baja
NÓVITA	8164	945,34	8,64	1	Muy baja



MUNICIPIO	NÚMERO DE HABITANTES (HAB)	TERRITORIO (km ²)	DENSIDAD (HAB/km ²)	RANGO DE SENSIBILIDAD	
				VALOR	RANGO
LOS ANDES (Sotomayor)	8703	957,87	9,09	1	Muy baja
SAN JOSÉ DEL FRAGUA	11364	1239,56	9,17	1	Muy baja
GUAPI	24037	2568,33	9,36	1	Muy baja
MEDIO BAUDÓ (Boca de Pepé)	13423	1374,78	9,76	1	Muy baja
MONTAÑITA	12128	1230,77	9,85	1	Muy baja
MAGÚÍ (Payán)	18262	1810,01	10,09	1	Muy baja
ANORÍ	14502	1411,54	10,27	1	Muy baja
EL PAUJIL	13014	1251,20	10,40	1	Muy baja
ITUANGO	23784	2269,76	10,48	1	Muy baja
TIMBIQUÍ	21618	2061,92	10,48	1	Muy baja
ALBANIA	4514	412,98	10,93	1	Muy baja
SIMITÍ	15353	1356,89	11,31	1	Muy baja
ALTO BAUDÓ (Pie de Pato)	23954	2067,32	11,59	1	Muy baja
SANTA ROSA DEL SUR	27825	2381,84	11,68	1	Muy baja
SAN PABLO	24669	2025,70	12,18	1	Muy baja
EL ROSARIO	6498	520,08	12,49	1	Muy baja
BARBACOAS	34248	2734,68	12,52	1	Muy baja
TARAZÁ	22826	1717,85	13,29	1	Muy baja
MOSQUERA	10206	760,31	13,42	1	Muy baja
TEORAMA	12727	924,65	13,76	1	Muy baja
CÁCERES	26460	1919,12	13,79	1	Muy baja
MORALES	18678	1344,63	13,89	1	Muy baja
LA TOLA	5847	416,45	14,04	2	Baja
EL TAMBO	38688	2736,49	14,14	2	Baja

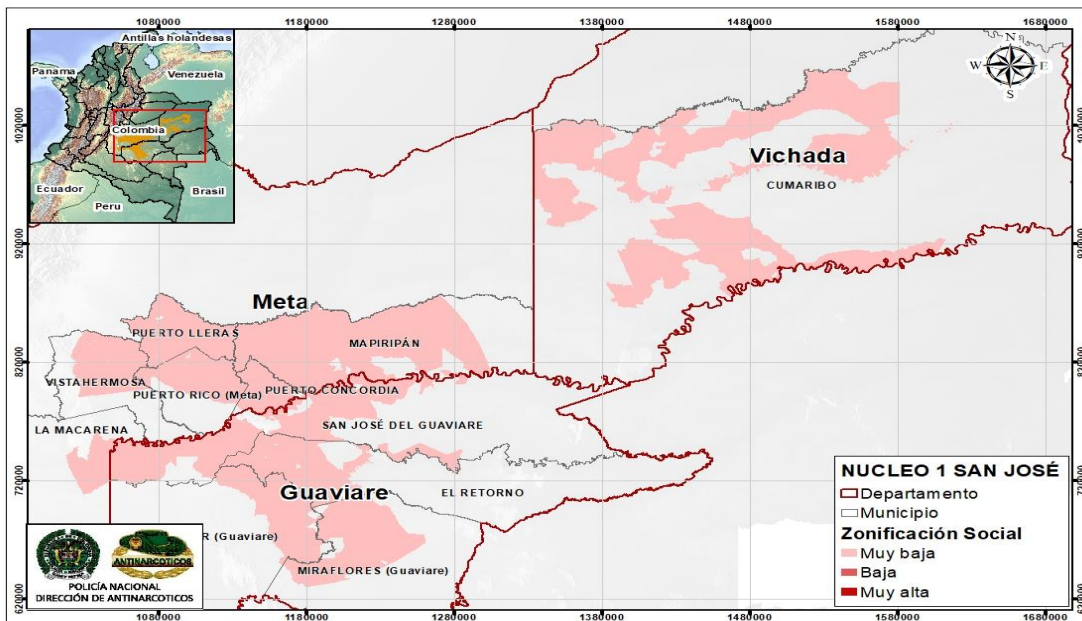
Fuente: Adaptado (Delgado Rivera, 2012).

3.4.3.1.1. Sensibilidad socioeconómica para cada una de las (6) Áreas de Influencia de los (6) seis núcleos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al aplicar las valoraciones y los rangos de sensibilidad socioeconómica anteriormente mencionados.

3.4.3.1.1. Sensibilidad socioeconómica del Área de Influencia del Núcleo 1 San José

Figura 3-38 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

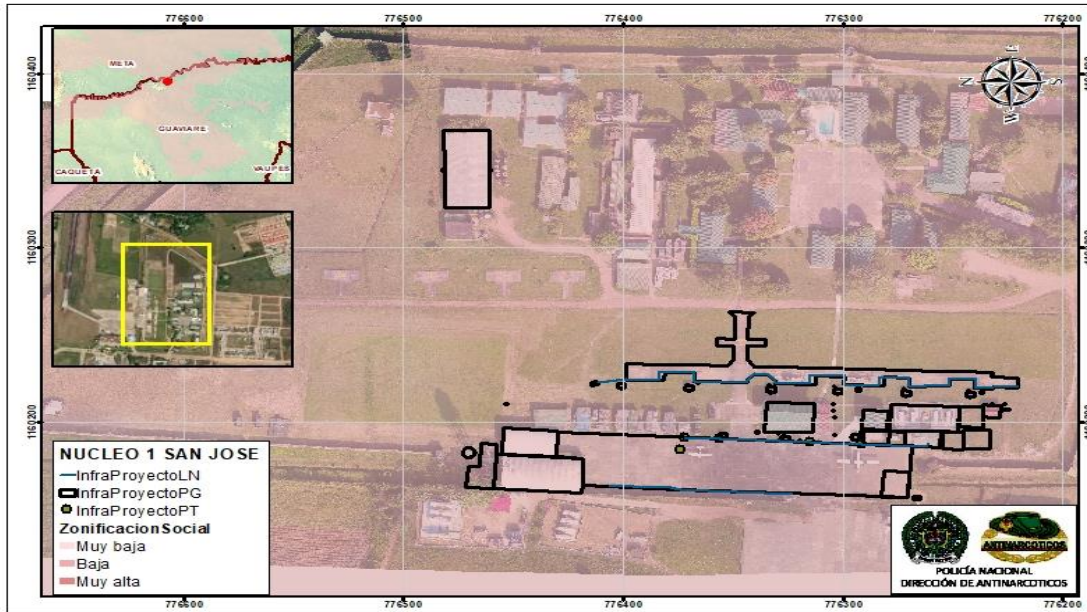
Tabla 3-20 Resultados sensibilidad socioeconómica del Núcleo 1 San José

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy baja	5'067.904,11	100,00%
Baja	0	0
Moderada	0	0
Alta	0	0
Muy Alta	0	0
TOTAL	5'067.904,11	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

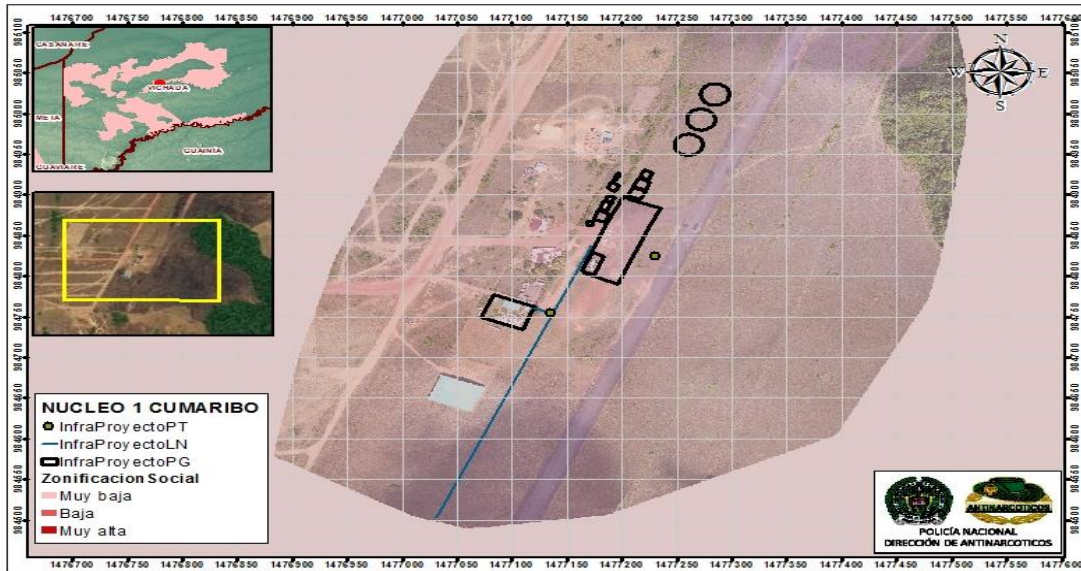
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal San José y la base Auxiliar Cumaribo que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal San José en su totalidad (51.21 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad socioeconómica **Muy baja** al igual que la Base Auxiliar Cumaribo (15.67 ha).

Figura 3-39 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Principal San José del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

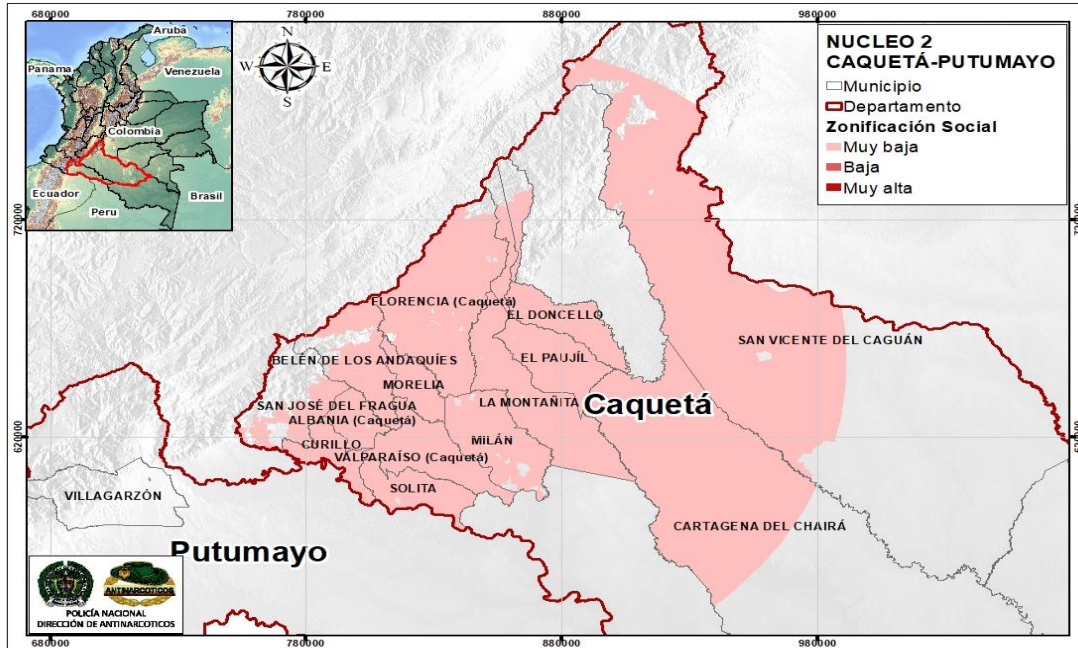
Figura 3-40 Sensibilidad ambiental biótica de la Base Auxiliar Cumaribio del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.3.1.1.2. Sensibilidad socioeconómica del Área de Influencia del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

Figura 3-41 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

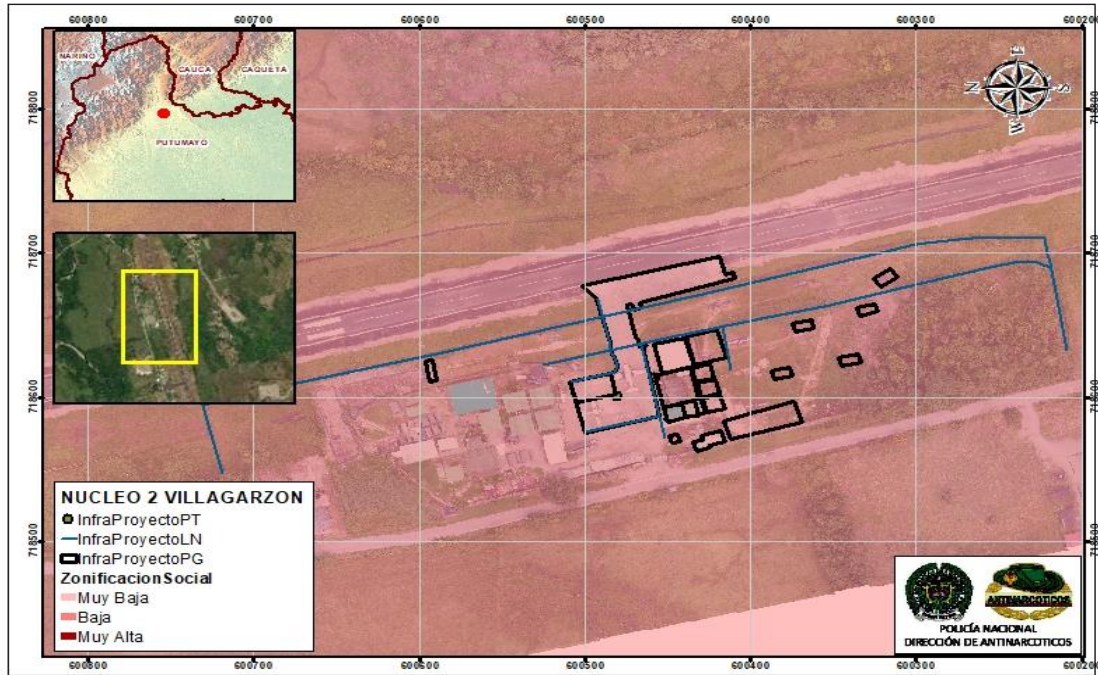
Tabla 3-21 Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy baja	119,01	0,005%
Baja	2'482.672,43	99,995%
Moderada	0	0
Alta	0	0
Muy Alta	0	0
TOTAL	2'482.791,45	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

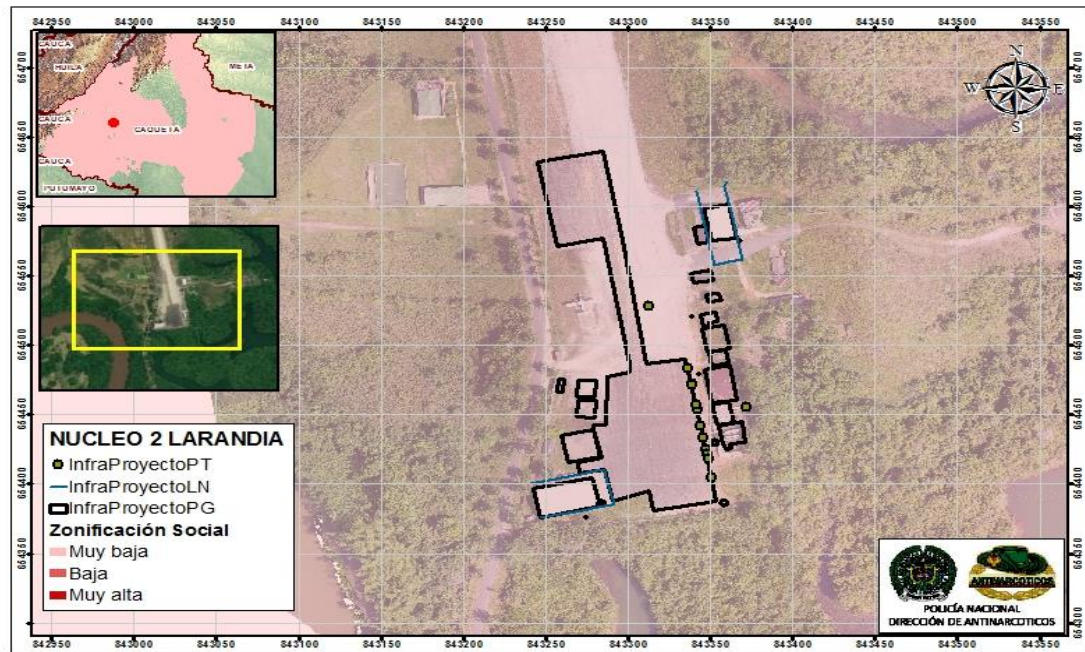
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la infraestructura asociada la Base Principal Villagarzón y la base Auxiliar Larandia que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Villagarzón en su totalidad (30.71 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad socioeconómica **Baja**, mientras que la Base Auxiliar Larandia (22.77 ha) está en la categoría **Muy Baja**.

Figura 3-42 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Principal Villagarzon Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

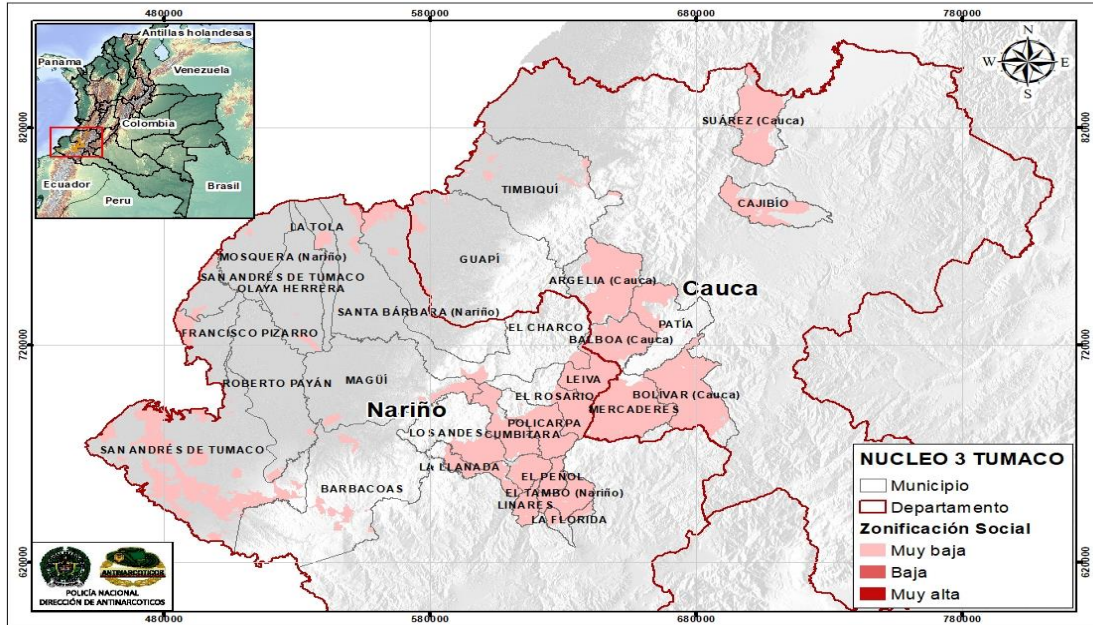
Figura 3-43 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Larandia del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.3.1.3. Sensibilidad socioeconómica del Área de Influencia del Núcleo 3 Tumaco

Figura 3-44 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

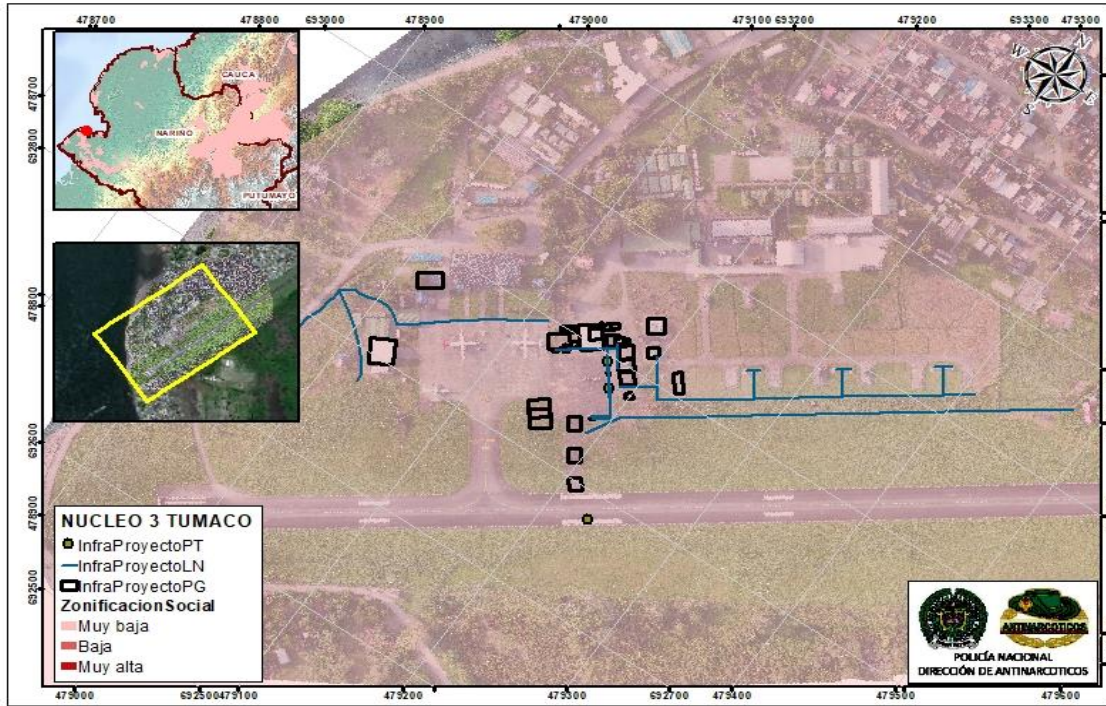
Tabla 3-22 Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 3 Tumaco

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy baja	746.274,15	100%
Baja	0	0
Moderada	0	0
Alta	0	0
Muy Alta	0	0
TOTAL	746.274,15	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

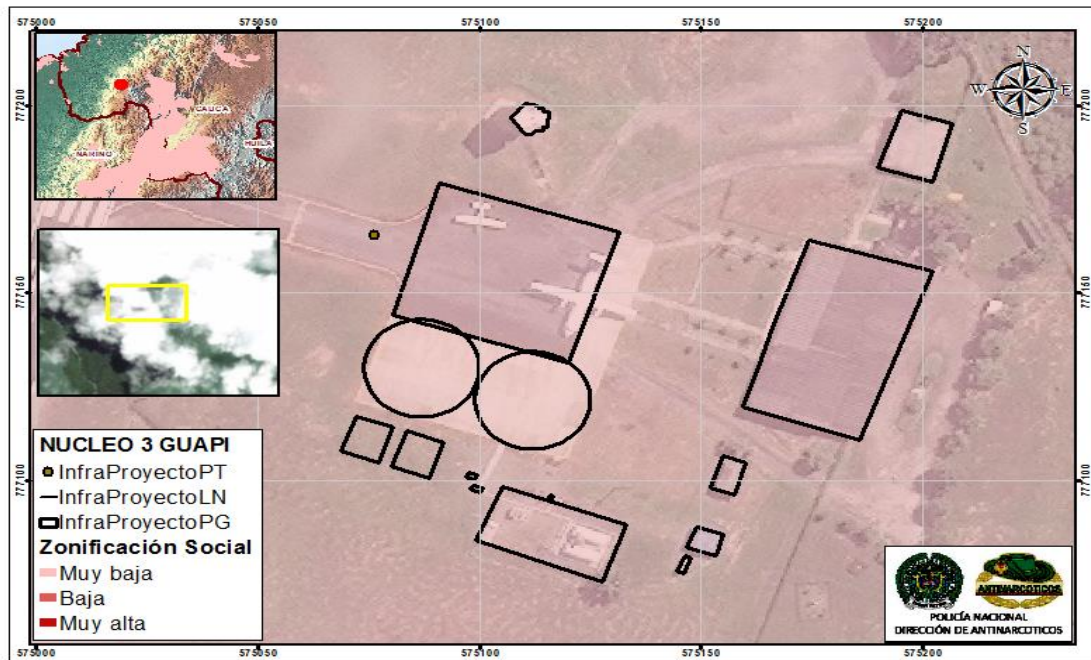
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Tumaco y la Pista Auxiliar Guapi que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Tumaco en su totalidad (25.83 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad socioeconómica **Muy Baja**, al igual que la Pista Auxiliar Larandía (28.39 ha).

Figura 3-45 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Principal Tumaco del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

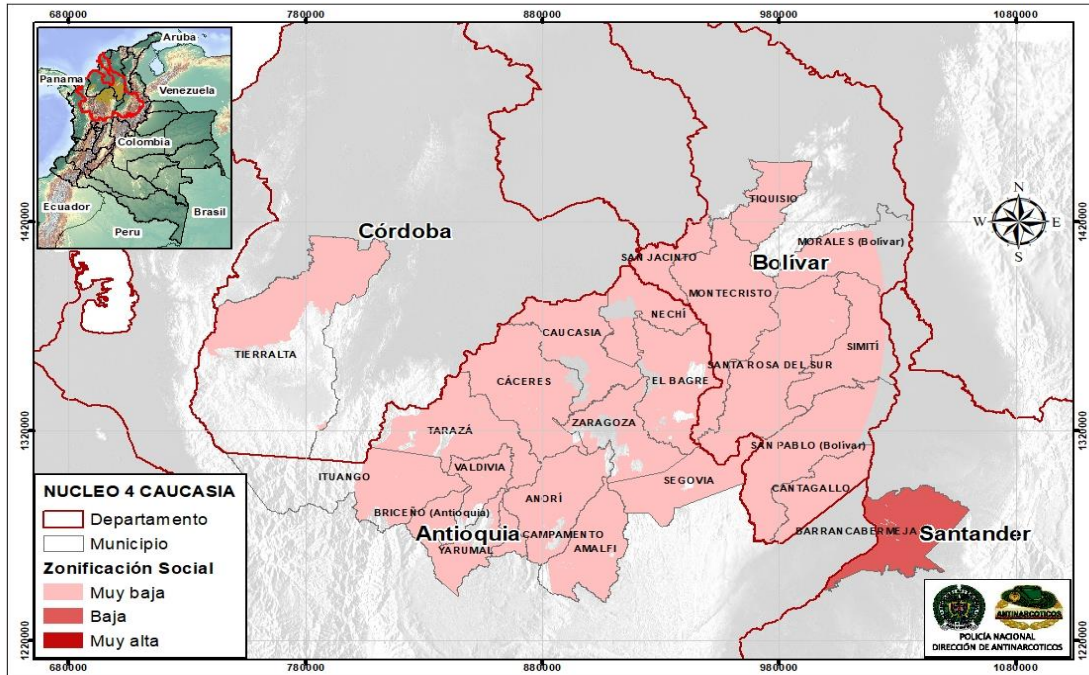
Figura 3-46 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Pista Auxiliar Guapi del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.3.1.1.4. Sensibilidad socioeconómica del Área de Influencia del Núcleo 4 Caucasia

Figura 3-47 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-23. Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 4 Caucasia

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy baja	2'646.855,53	95,18%
Baja	133.923,54	4,82%
Moderada	0	0
Alta	0	0
Muy Alta	0	0
TOTAL	2'780.779,07	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de las Bases Auxiliares Caucasia y Barrancabermeja que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Caucasia en su totalidad (15.24 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad socioeconómica: **Muy Baja**, mientras que la Base Auxiliar Barrancabermeja (30.50 ha) está en la categoría **Baja**.

Figura 3-48 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Caucaasia del Núcleo 4 Caucaasia

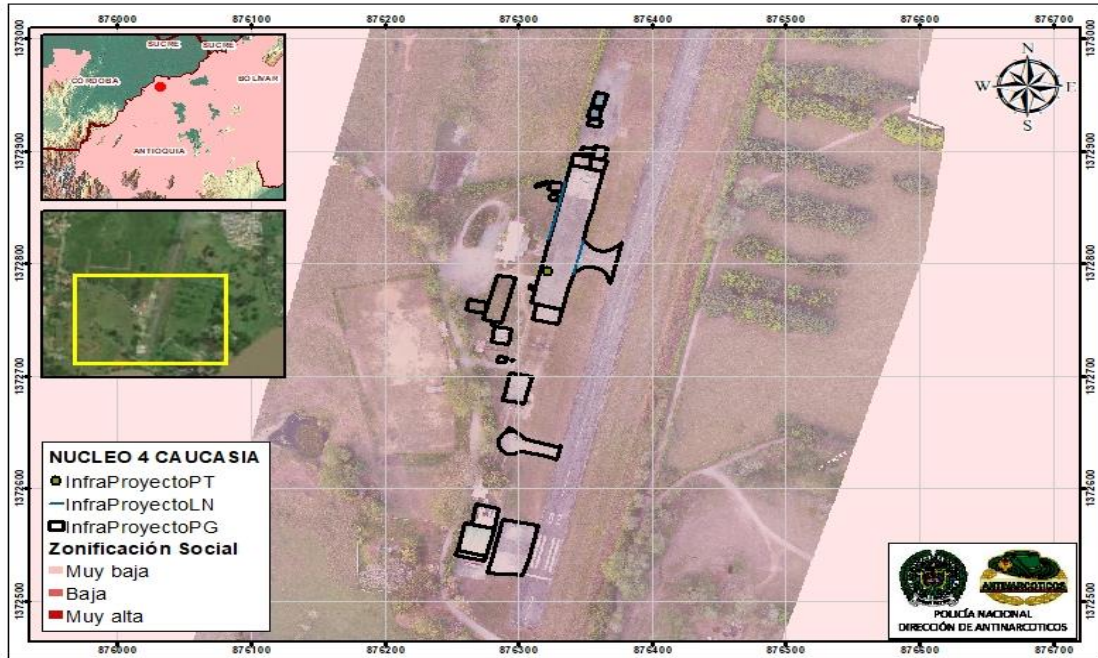
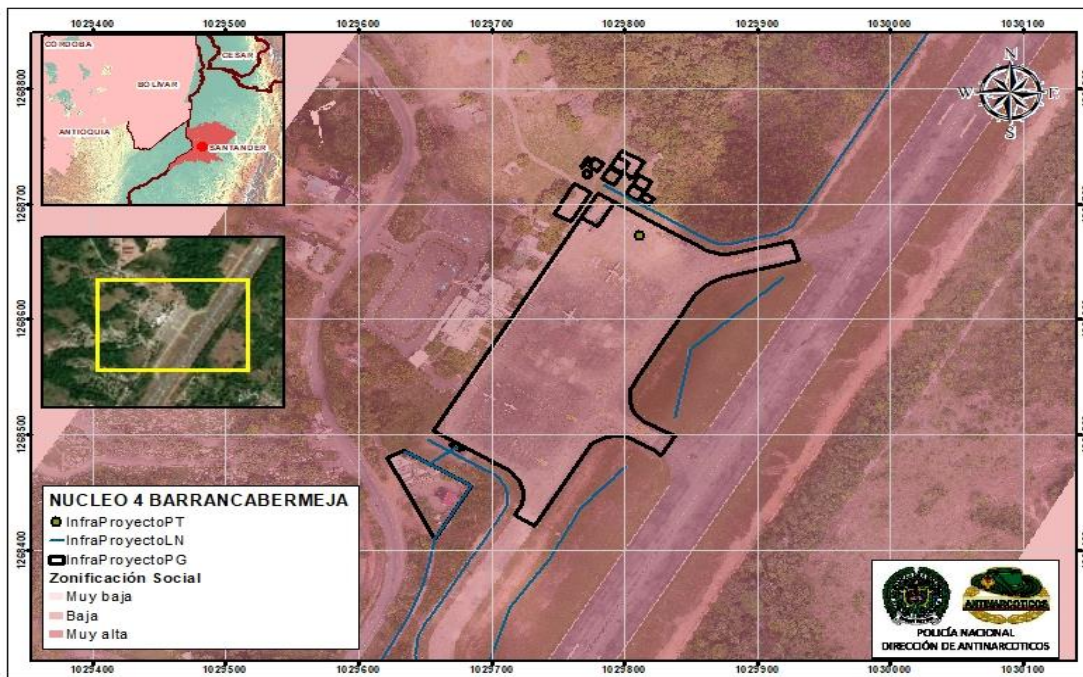


Figura 3-49 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Barrancabermeja del Núcleo 4 Caucaasia



3.4.3.1.1.5. Sensibilidad socioeconómica del Área de Influencia del del Núcleo 5 Catatumbo

Figura 3-50 Sensibilidad socioeconómica del Núcleo 5 Catatumbo



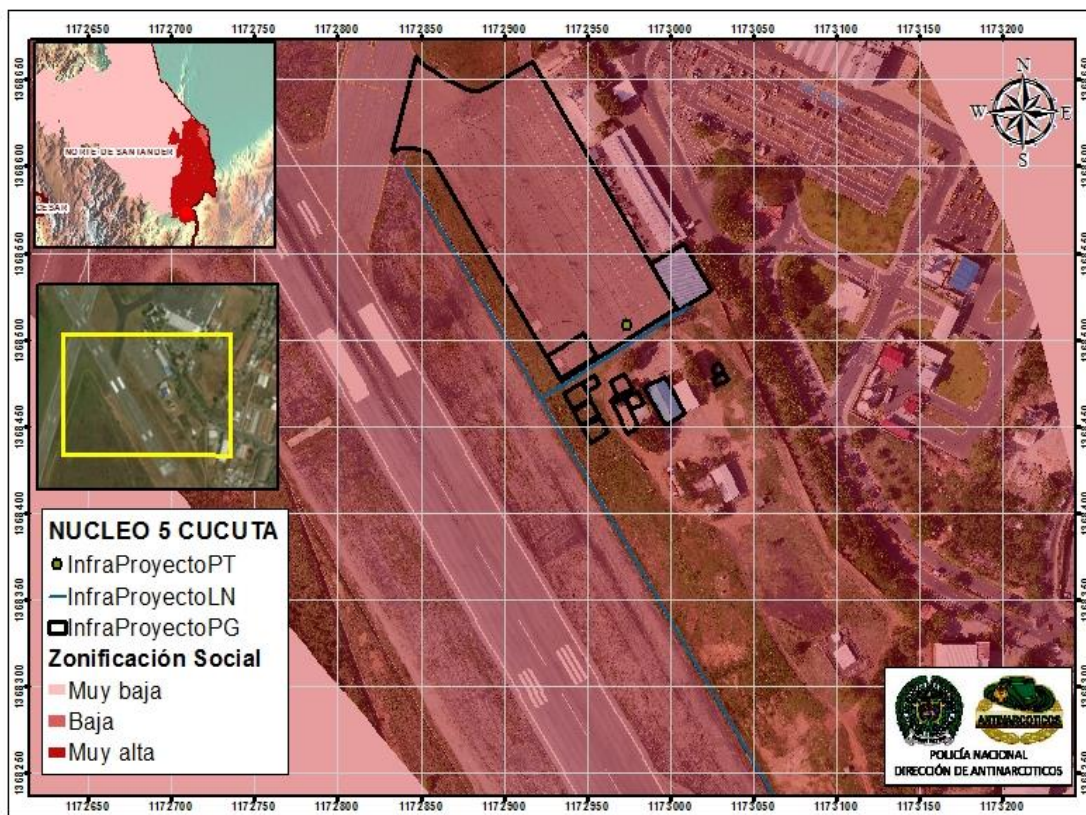
Tabla 3-24. Resultados sensibilidad socioeconómica del Núcleo 5 Catatumbo

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy baja	642.879,39	85,53%
Baja	4.425,30	0,5%
Moderada	0	0
Alta	0	0
Muy Alta	104.368,96	13,88%
TOTAL	751.673,65	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

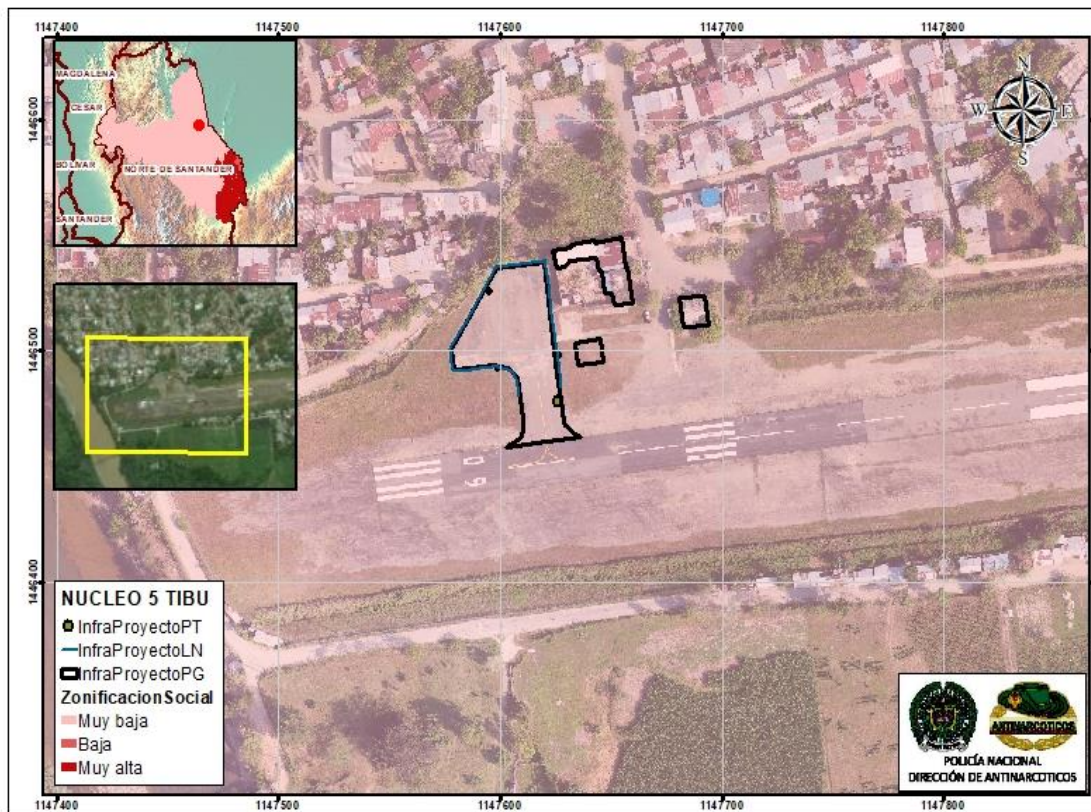
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Auxiliar Cúcuta y Pista Auxiliar Tibú que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Cúcuta en su totalidad (214,37 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad socioeconómica **Muy Alta**, mientras que la Pista Auxiliar Tibú (16.45 ha) está en la categoría de **Muy Baja**.

Figura 3-51 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Cucuta del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-52 Sensibilidad ambiental biótica de la Pista Auxiliar Tibu del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

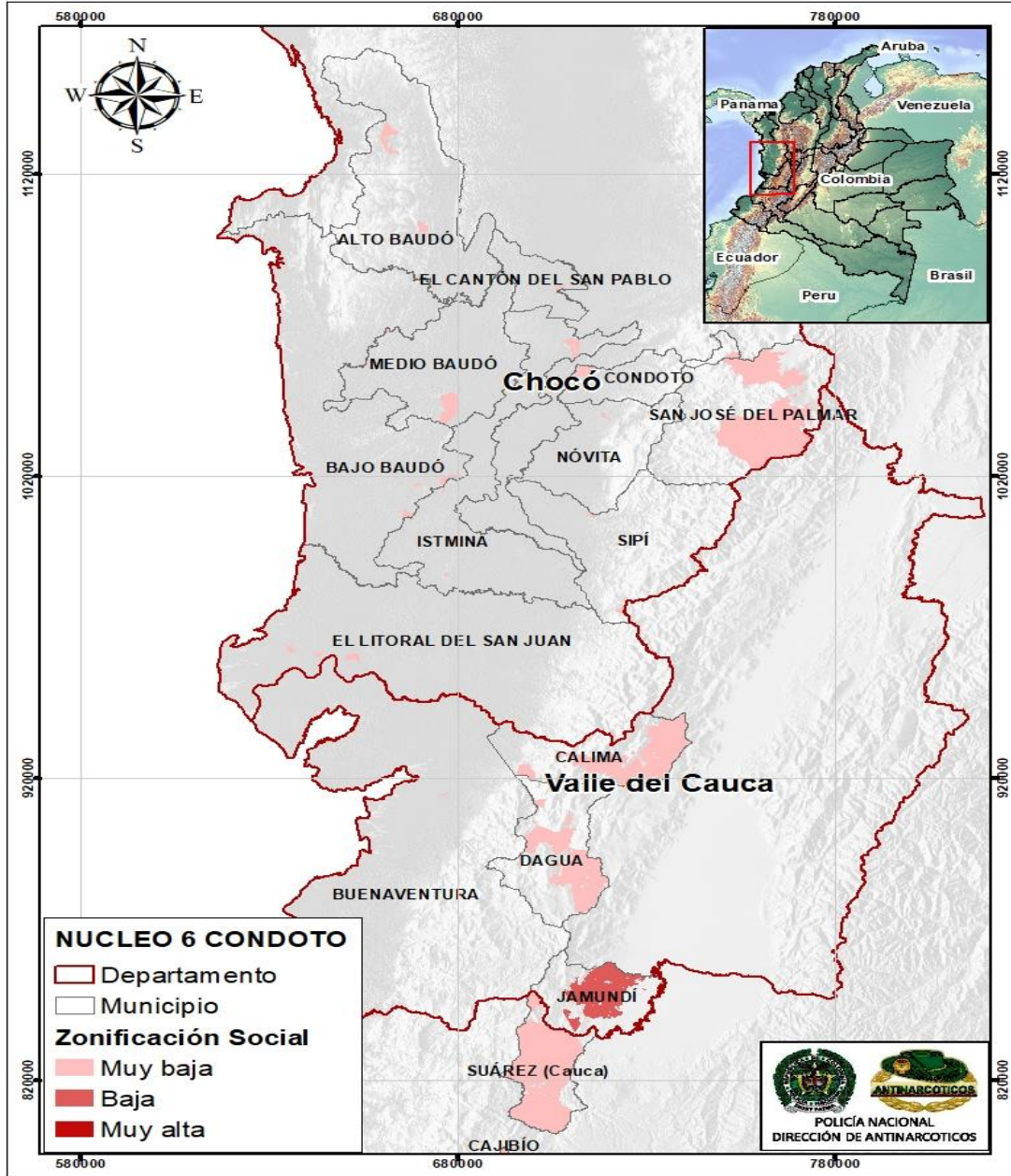
3.4.3.1.1.6. Sensibilidad socioeconómica del Área de Influencia del del Núcleo 6 Condoto

Tabla 3-25. Resultados sensibilidad socioeconómica Núcleo 6 Condoto

ZONIFICACIÓN SOCIAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy baja	642.879,39	85,53%
Baja	4.425,30	0,5%
Moderada	0	0
Alta	0	0
Muy Alta	104.368,96	13,88%
TOTAL	751.673,65	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-53 Sensibilidad ambiental socioeconómica del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

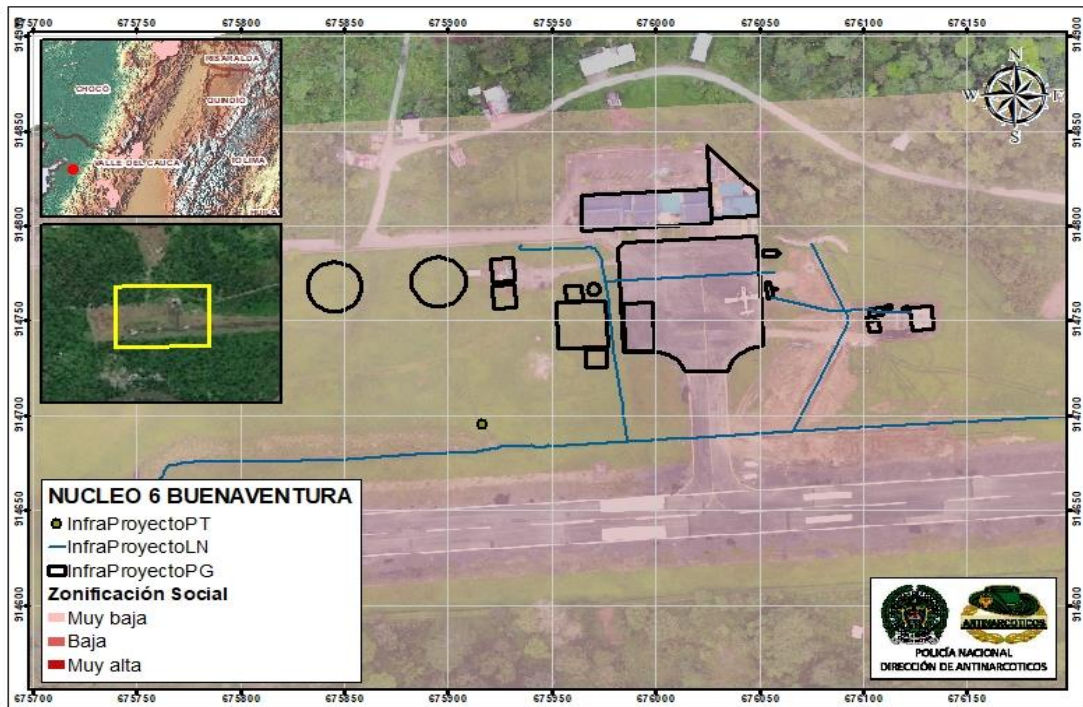
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Condoto y Pista Auxiliar Buenaventura que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Condoto en su totalidad (16.18 ha) se encuentra en la categoría de sensibilidad socioeconómica **Muy Baja** al igual que el área de la Pista Auxiliar Buenaventura (19.98 ha).

Figura 3-54 Sensibilidad ambiental socioeconómica de la Base Auxiliar Condoto del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-55 Sensibilidad ambiental abiótica de la Base Auxiliar Buenaventura del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020



3.4.4. ÁREAS DE SENSIBILIDAD ESPECIAL

En el territorio nacional se encuentran áreas que por sus características físicas, bióticas y sociales o económicas, cuentan con atributos especiales, por ser únicas, imperturbables, estratégicas o han sido declaradas o consideradas como áreas de preservación, conservación o de importancia ambiental, que hace necesario incluirlas a la zonificación ambiental anteriormente expuesta, en las siguientes categorías:

- **Áreas con restricción legal**, debido a actos administrativos, decretos o leyes (nacionales e internacionales) se establecen restricciones explícitas para el uso o cambio de uso del suelo. Se consideran de sensibilidad ambiental **Muy alta**.
- **Áreas de importancia ambiental**, en donde existen valores ambientales estratégicos, pero que pueden ser compatibles con la actividad de aspersión, siempre que se cumplan unos lineamientos de manejo ambiental al respecto. Se consideran de sensibilidad ambiental **Alta y Moderada**.
- **Áreas correspondientes a asentamientos poblados**, en donde se encuentran las áreas de cabeceras municipales y los centros poblados; estos asentamientos presentan un alto grado de utilidad social y prestan bienes y/o servicios en general a las demás veredas asociadas administrativamente a ellos por lo que su sensibilidad es muy alta.
- **Infraestructura social**, áreas con obras y proyectos que presentan incompatibilidad con la actividad o que por su función o utilidad son importantes para la sociedad en su conjunto. Se consideran de sensibilidad ambiental Muy Alta.
- **Plan Nacional Integral de Sustitución (PNIS)**, el cual busca trabajar con la comunidades y familias campesinas para que dejen atrás la coca como alternativa de vida y la reemplacen por otro tipo de cultivos que estén dentro de la legalidad, con el fin de transformar las condiciones en los territorios afectados por los cultivos ilícitos, resignificando la integración territorial y la inclusión social. Se consideran de sensibilidad ambiental **Muy Alta**.

Tabla 3-26 Áreas de sensibilidad ambiental especial

ÁREAS DE SENSIBILIDAD ESPECIAL	Sensibilidad	
	Rango	Justificación
Centros poblados y cabeceras municipales	Muy alta	Áreas correspondientes a asentamientos poblados
Infraestructura, equipamientos colectivos (colegios, escuelas y hospitales), vías de transporte	Muy alta	Infraestructura social
Franjas de seguridad de 100m establecidas por el Decreto 1843 de 1991	Muy alta	Áreas con restricción legal
Drenajes dobles, sencillos, cuerpos de agua lenticos y loticos (100 m de protección Decreto 1843 de 1991)	Muy alta	Áreas con restricción legal
Áreas de Importancia de conservación de aves (AICA)	Alta	Áreas de importancia ambiental
Bosques secos Tropicales	Muy alta	Áreas de importancia ambiental
Bosque de galería y/o ripario	Muy alta	Áreas de importancia ambiental



ÁREAS DE SENSIBILIDAD ESPECIAL	Sensibilidad	
	Rango	Justificación
Prioridades de conservación CONPES 3680	Alta	Áreas de importancia ambiental
Áreas de Reserva forestal Ley 2ª de 1959 (Limite actual)	Alta	Áreas de importancia ambiental
Plan Nacional Integral de Sustitución (PNIS)	Muy alta	

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Estas áreas han sido consideradas dentro de la información geoespacial y la cartografía respectiva, tomando como base la información pública disponible a escala 1:100.000. La cartografía al detalle, por su parte, se involucrará al momento de la elaboración de los Planes de Manejo Ambiental Específicos, tal como lo exigen los términos de referencia emitidos por la ANLA en 2019.

De este grupo de áreas de especial sensibilidad, es importante mencionar los motivos por los cuales se consideró clasificar las áreas de reserva forestal Ley 2 de 1959 (limite actual) con una sensibilidad ambiental Alta menor (80 puntos):

Este tipo de áreas son clasificadas por la ley como áreas protegidas, que hacen parte del SIAC y el SINAP, por lo anterior tiene interés su revisión, aun cuando las actividades de erradicación de cultivos ilícitos no degradarían dichas áreas, por el contrario, la intervención con aspersión aérea de cultivos ilícitos genera la posibilidad de la sucesión o restauración de las coberturas vegetales naturales.

Así las cosas, es pertinente resaltar que:

1. Las acciones de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea no corresponden a las conductas, que según la Ley, requieren sustracción de áreas de reserva forestal. De hecho, esta actividad, pretende la eliminación de prácticas o conductas que ilícitamente han realizado aprovechamiento forestal y de otros recursos naturales renovables, ocasionando un cambio de uso del suelo y en los ecosistemas vinculados.

El artículo 210 del Decreto Ley 2811 de 1974 establece que “Si en el área de reserva forestal, por razones de utilidad pública o interés social es necesario realizar acciones económicas que impliquen remoción de bosques o cambio de uso de los suelos o cualquier otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, la zona afectada deberá, debidamente delimitada, ser permanentemente sustraída de la reserva”.

En el mismo sentido, el Decreto 2372 del 1 de julio de 2010, en concordancia con lo establecido en el artículo 7 de la Resolución 1526 de 2012 determina que: “...los interesados en desarrollar actividades económicas de utilidad pública o interés social en áreas de reserva forestal objeto de esta resolución, y que impliquen remoción de bosques o cambios definitivos en el uso del suelo, o cualquier otra actividad distinta del aprovechamiento racional de los bosques, deberán solicitar la sustracción definitiva ante la autoridad ambiental competente” (Subraya fuera de texto). En el caso que nos ocupa la seguridad de la nación, la recuperación del orden público, la institucionalidad,



el control del delito y el mantenimiento de las áreas de interés ambiental, posibilitan la intervención de la Policía Nacional en las áreas de reserva forestal, aun cuando no se trate del desarrollo de actividades económicas.

2. La actividad objeto del presente ajuste al Estudio de Impacto Ambiental, no supone ningún tipo de manejo silvicultural (aprovechamiento forestal), tanto en cuanto no se pretenden realizar tala de árboles ni el aprovechamiento de recursos secundarios.
3. En este orden de ideas, no se procesa la solicitud de sustracción de áreas de reserva forestal para ninguno de los núcleos de acción del Programa de erradicación de cultivos ilícitos mediante aspersión aérea.
4. Es pertinente resaltar que la operación del Programa de erradicación de cultivos ilícitos mediante aspersión aérea implica la ejecución de actividades puntuales, cuyos efectos en el tiempo son muy cortos, toda vez que la regeneración de la capa vegetal se presenta en general en 20 días, en atención a que la degradación del herbicida se presenta en ese plazo.
5. Conforme lo establecido en el Decreto 2372 del 1 de julio de 2010, en concordancia con lo establecido en el artículo 3 de la Resolución 1526 de 2012, las actividades a ejecutar en esta actividad no se encuentran dentro de las enumeradas como “sometidas a sustracción temporal de la Reserva forestal de Ley 2ª de 1959:

“ACTIVIDADES SOMETIDAS A SUSTRACCIÓN TEMPORAL. Las siguientes actividades que se pretendan realizar en áreas de reserva forestal nacional y regional, requieren previa sustracción temporal por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o de la Corporación Autónoma Regional competente con jurisdicción en el área, según el caso, sin perjuicio de las demás autorizaciones ambientales que se requieran para el desarrollo de las mismas:

- Las actividades de exploración sísmica que requiera la construcción de accesos e infraestructura asociada.
- Los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos requieran o no la construcción de accesos e infraestructura asociada.
- Los estudios, trabajos y obras de exploración minera necesarios para establecer y determinar la geometría del depósito o depósitos dentro del área de la concesión, en cantidad y calidad económicamente explotables, sus accesos, bocas de túneles o galerías de exploración y facilidades para la exploración.
- Los accesos y bocas de túneles o galerías de exploración para proyectos hidroeléctricos y su infraestructura asociada.
- Explotación de material de construcción, amparada en autorizaciones temporales otorgadas por la autoridad minera competente, de conformidad con el Código de Minas, cuando el área de explotación no haya sido sustraída en el marco de un proyecto sujeto a licencia ambiental.



- Los trabajos y obras de evaluación para determinar el potencial geotérmico, realizado mediante sondeos con taladro; así como también la infraestructura asociada.
 - Los estudios, trabajos y obras de exploración mineras, tempranas o iniciales, que se realicen por métodos de subsuelo necesarias para establecer y determinar la existencia y ubicación del mineral o minerales contratados y que se realice mediante instalaciones temporales y móviles, así como la construcción de accesos temporales diferentes a vías, caminos o carretables. Las anteriores actividades deben realizarse por una sola vez en un título minero, mediante la instalación máxima de veinte plataformas en un área de cien hectáreas y por un tiempo máximo de duración de un año a partir del inicio de las actividades.
 - Las actividades de exploración sísmica que no requieran la construcción de accesos e infraestructura.
6. Las acciones de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea, si bien tiene un efecto inmediato sobre los individuos asperjados, no genera afectación a mediano o largo plazo sobre la capacidad de regeneración de la vegetación presente en el área.

Dadas las características del herbicida Glifosato, su efecto sobre las plantas asperjadas inhibe el proceso fotosintético y a partir de ahí, el citado herbicida inicia su degradación.

Una vez degradado el herbicida, la planta termina su proceso de necrosamiento, desde ese momento se dan las condiciones para que prospere la regeneración natural de la vegetación. El proceso descrito ocurre en un lapso promedio de 20 días.

7. Las áreas sustraídas de reserva forestal de Ley 2ª de 1959 no se encuentran actualizadas en las bases de información pública, por lo cual no se cuenta con certeza sobre cuales se encuentran en ese estado. Por tanto, las acciones de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea podrían trasladarse con estas sustracciones.

Lo anterior se explica en el contexto de que los núcleos de intervención donde se desarrollan las acciones de Erradicación de Cultivos Ilícitos mediante Aspersión Aérea, es previsible que coincidan con áreas recientemente sustraídas y de las cuales no se tiene información actualizada.

Así las cosas, dentro de la zonificación ambiental se prevé una clasificación de sensibilidad muy alta para este tipo de área protegida. Esta situación puede variar en virtud de la información actualizada sobre zonas sustraídas, llevando a concluir que existen sitios que podrían cambiar su valoración de sensibilidad ambiental dependiendo de la información actualizada de estas áreas y los sitios que, aun cuando no se encuentran sustraídas, están afectadas con cultivos ilícitos, cuya erradicación es el fundamento de esta actividad, lo cual se desarrolla en el capítulo 2.8. Zonificación de Manejo ambiental del presente Estudio.

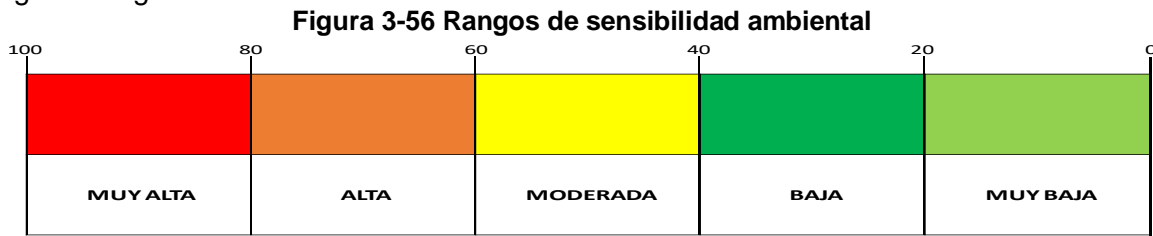
En conclusión, las áreas con alta sensibilidad, correspondientes a Ley 2ª de 1959, reducirán su determinante de sensibilidad, en atención a la información al detalle que sea recaudada al momento de elaborar el PMAE, en atención a la nueva información sobre áreas sustraídas e identificación de las actividades de cultivos para usos ilícitos.



Con respecto al Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos de Uso Ilícito -PNIS- mediante el radicado 20207000010471 del 27 de febrero de 2020, la Agencia del Renovación del Territorio remite a la DIRAN un archivo shape file con la ubicación tentativa de estos acuerdos (centroides), los cuales fueron asociados a los polígonos de lotes de coca para así identificar cartográficamente las áreas de sensibilidad especial relacionadas con los PNIS, las cuales están catalogadas con una sensibilidad **Muy Alta**.

3.4.5. RANGOS DE VARIABILIDAD

La sumatoria algebraica de las variables de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, más las áreas de la sensibilidad especial; se encuentran enmarcadas dentro de los rangos de 0 a 100 puntos, los cuales definirán la sensibilidad ambiental de las áreas comprendidas dentro de cada uno de los seis (6) núcleos, con las categorías que se describen en la siguiente figura.



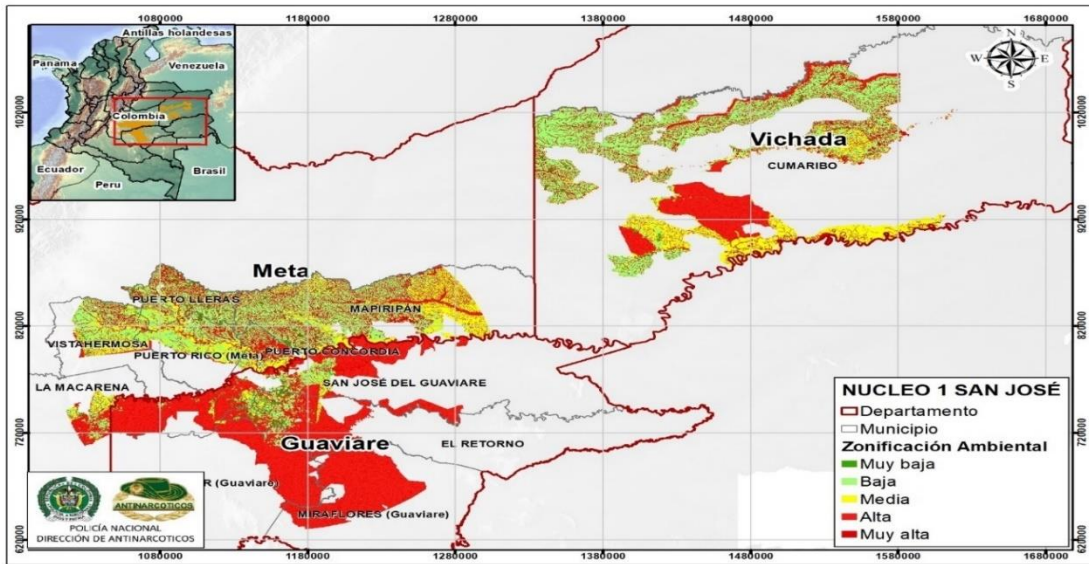
Fuente: Adaptado (Delgado Rivera, 2012)

3.4.6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL PARA CADA UNO DE LOS SEIS (6) NÚCLEOS

A continuación, se presentan los resultados de la zonificación ambiental obtenidos para cada núcleo.

3.4.6.1. Zonificación ambiental del núcleo San José

Figura 3-57 Zonificación Ambiental del núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-27 Zonificación ambiental del Núcleo 1 San José

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	1'176.709,80	23,22%
Alta	1'458.473,61	28,78%
Moderada	679.468,28	13,41%
Baja	1'680.910,23	33,17%
Muy Baja	71.248,17	1,41%
TOTAL	5'066.810,10	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

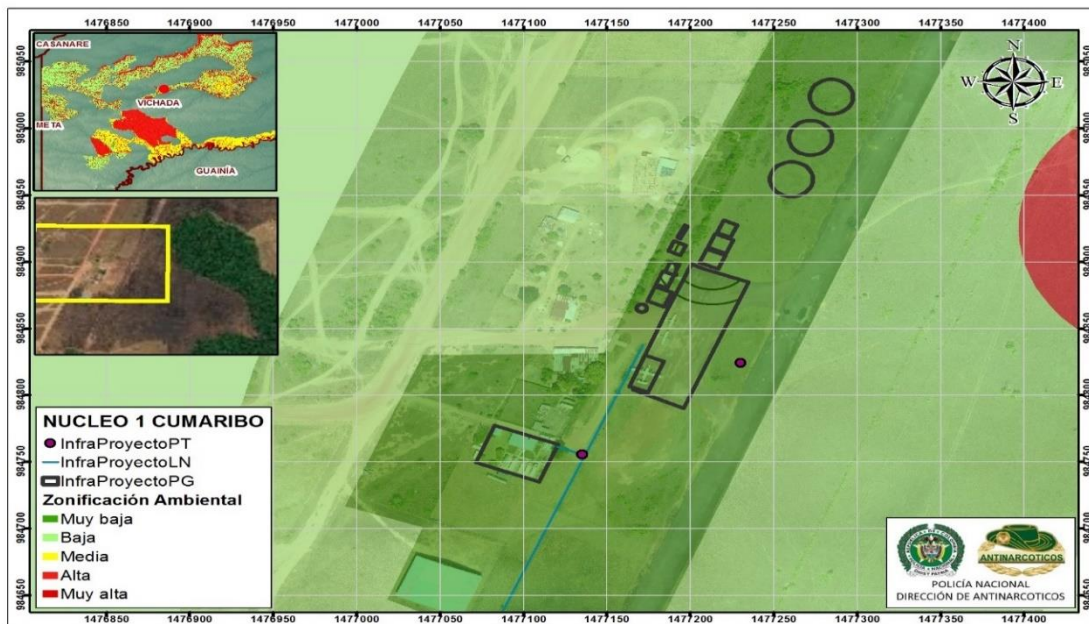
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal San José y la base Auxiliar Cumaribo que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal San José en su totalidad (52.21 ha) se encuentra en la categoría de zonificación ambiental **Muy baja** al igual que la Base Auxiliar Cumaribo (15.67 ha).

Figura 3-58 Zonificación ambiental de la Base Principal San José del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

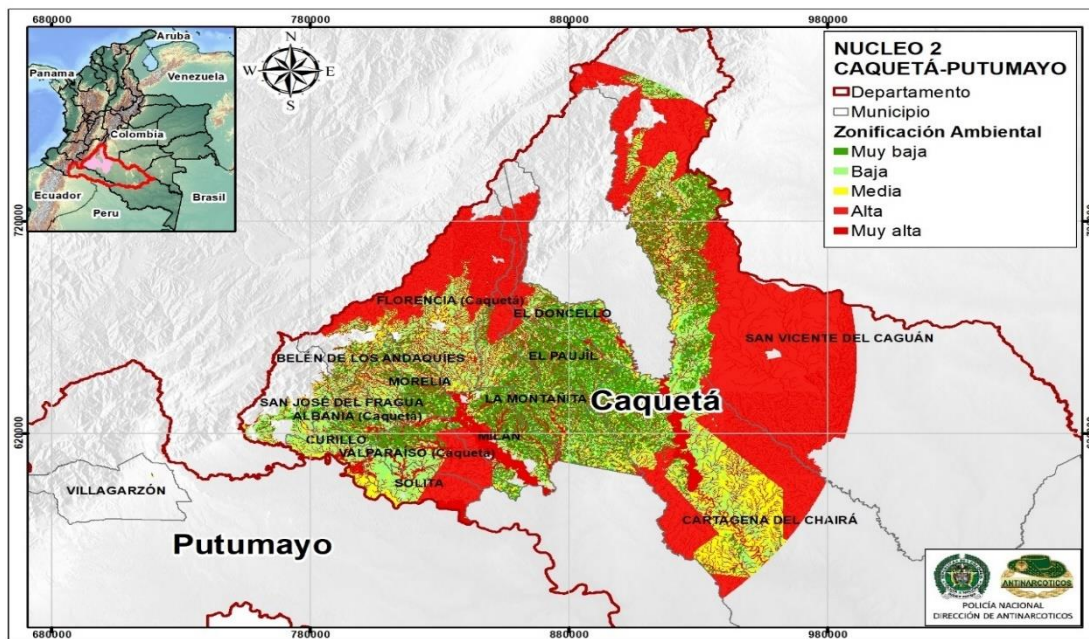
Figura 3-59 zonificación ambiental de la Base Auxiliar Cumaribio del Núcleo 1 San José



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.6.2. Zonificación ambiental del núcleo 2 Caquetá – Putumayo

Figura 3-60 Zonificación Ambiental del núcleo 2 Caquetá – Putumayo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-28 Zonificación ambiental del núcleo 2. Caquetá – Putumayo

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	637.502,22	25,71%
Alta	775.072,22	31,25%
Moderada	184.755,72	7,45%
Baja	507.700,92	20,47%
Muy Baja	374.875,06	15,12%
TOTAL	2'479.906,15	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la infraestructura asociada la Base Principal Villagarzón y la base Auxiliar Larandia que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Villagarzón en su totalidad (30.71 ha) se encuentra en la categoría de zonificación ambiental **Muy Baja**, al igual que la Base Auxiliar Larandia (22.77 ha).

Figura 3-61 zonificación ambiental de la Base Principal Villagarzon del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo

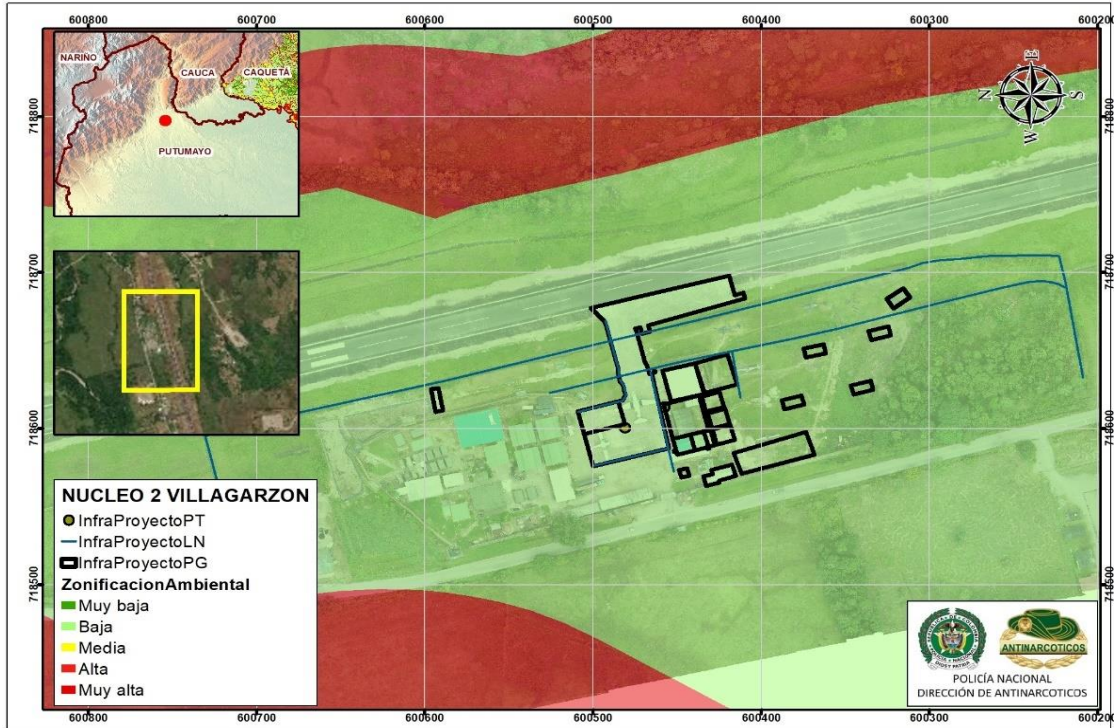
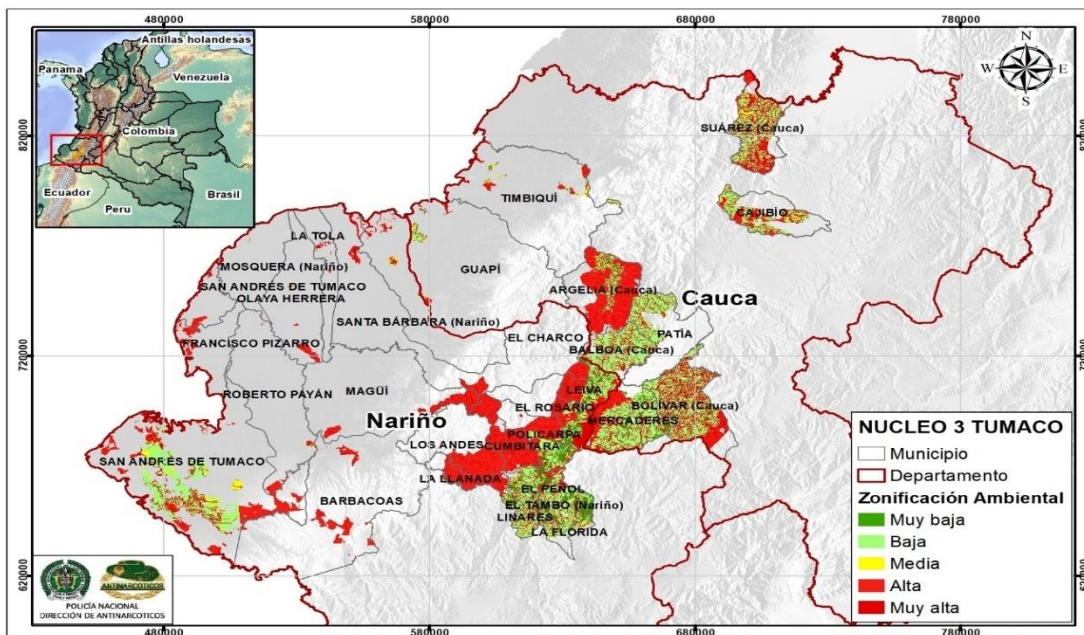


Figura 3-62 zonificación ambiental de la Base Auxiliar Larandia del Núcleo 2 Caquetá – Putumayo



3.4.6.3. Zonificación ambiental del núcleo 3 Tumaco

Figura 3-63 Zonificación Ambiental del núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

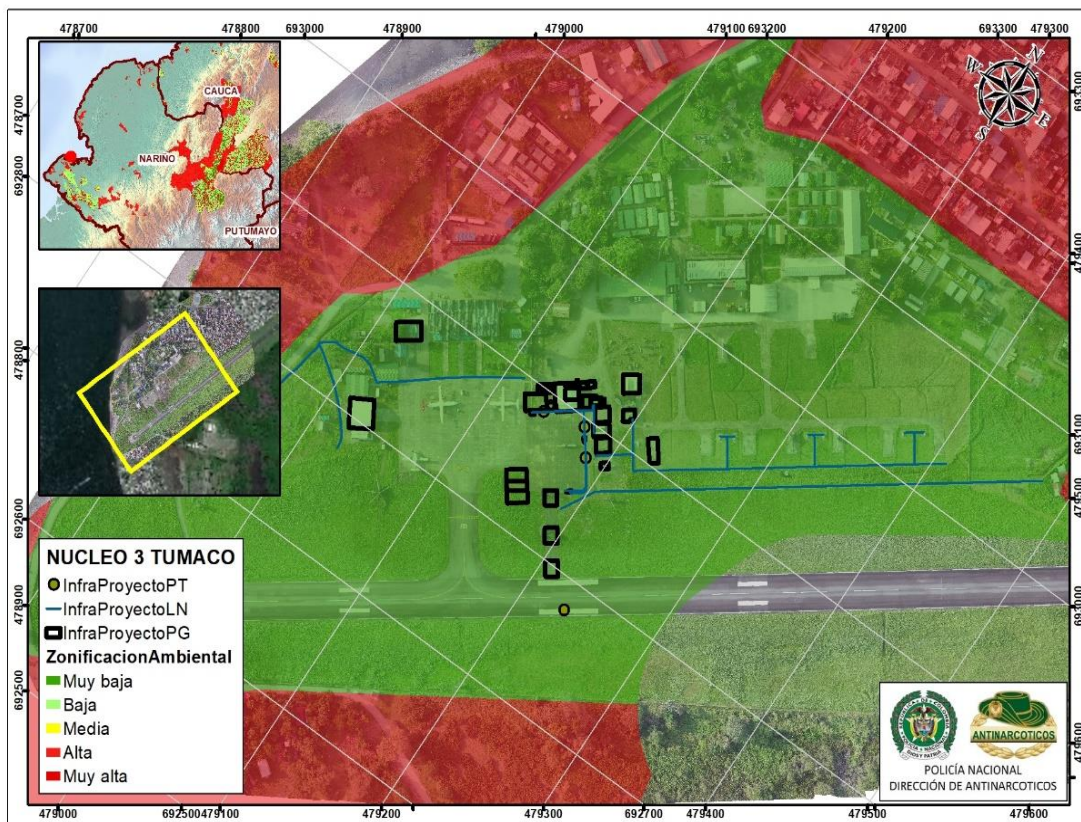
Tabla 3-29 Zonificación ambiental del núcleo 3. Tumaco

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	194.456,86	27,27
Alta	213.129,76	29,89%
Moderada	13.712,37	1,92%
Baja	260.648,54	36,55%
Muy Baja	31.121,85	4,36%
TOTAL	713.069,38	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

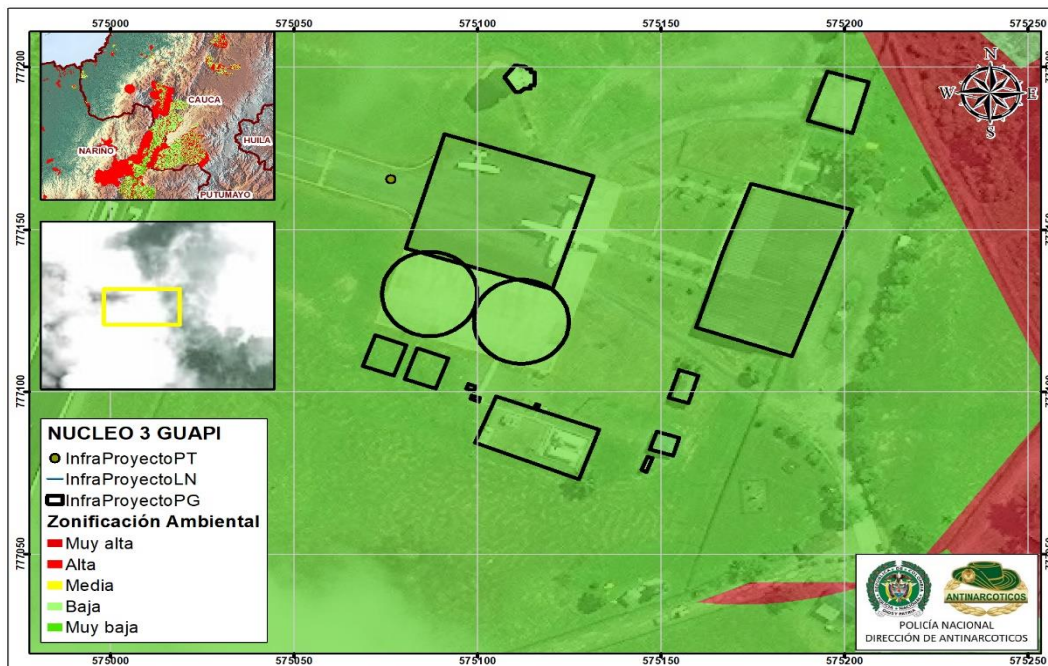
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Tumaco y la Pista Auxiliar Guapi que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Tumaco en su totalidad (25.83 ha) se encuentra en la categoría de zonificación ambiental **Muy Baja**, al igual que la Pista Auxiliar Guapi (28.39 ha).

Figura 3-64 zonificación ambiental de la Base Principal Tumaco del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

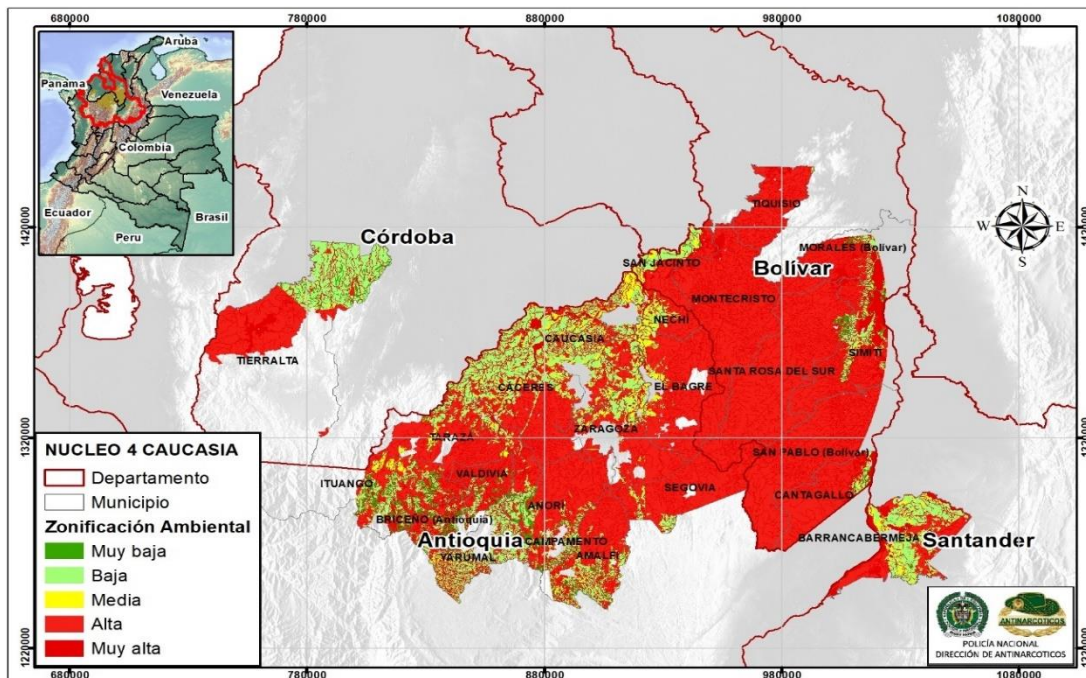
Figura 3-65 zonificación ambiental de la Pista Auxiliar Guapi del Núcleo 3 Tumaco



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.6.4. Zonificación ambiental del núcleo 4 Caucaisia

Figura 3-66 Zonificación Ambiental del núcleo 4 Caucaisia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-30 Zonificación ambiental del núcleo 4. Caucaisia

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	717.186,02	25,88%
Alta	1'468.603,38	52,99%
Moderada	84.227,49	3,04%
Baja	447.875,79	16,16%
Muy Baja	53.829,49	1,94%
TOTAL	2'771.713,16	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de las Bases Auxiliares Caucaisia y Barrancabermeja que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Caucaisia en su totalidad (15.24 ha) se encuentra en la categoría de zonificación ambiental: **Baja**, al igual que la Base Auxiliar Barrancabermeja (30.50 ha).

Figura 3-67 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Caucasia del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

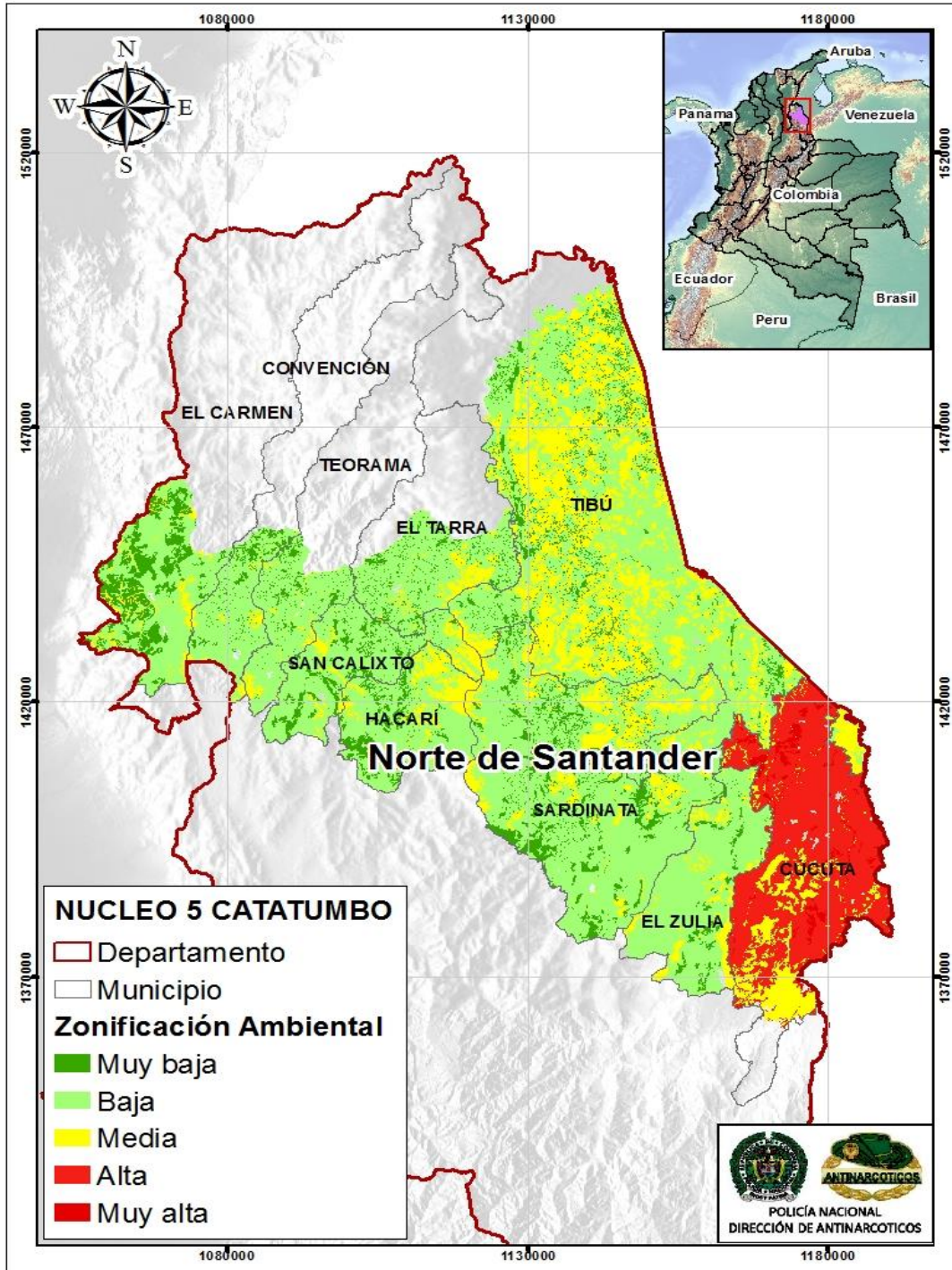
Figura 3-68 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Barrancabermeja del Núcleo 4 Caucasia



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

3.4.6.5. Zonificación ambiental del núcleo 5 Catatumbo

Figura 3-69 Zonificación Ambiental del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Tabla 3-31 Zonificación ambiental del núcleo 5 Catatumbo

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	247.302,87	32,94%
Alta	191.085,10	25,45%
Moderada	72.532,47	9,66%
Baja	208.304,18	27,75%
Muy Baja	31.45,66	4,20%
TOTAL	750.720,28	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

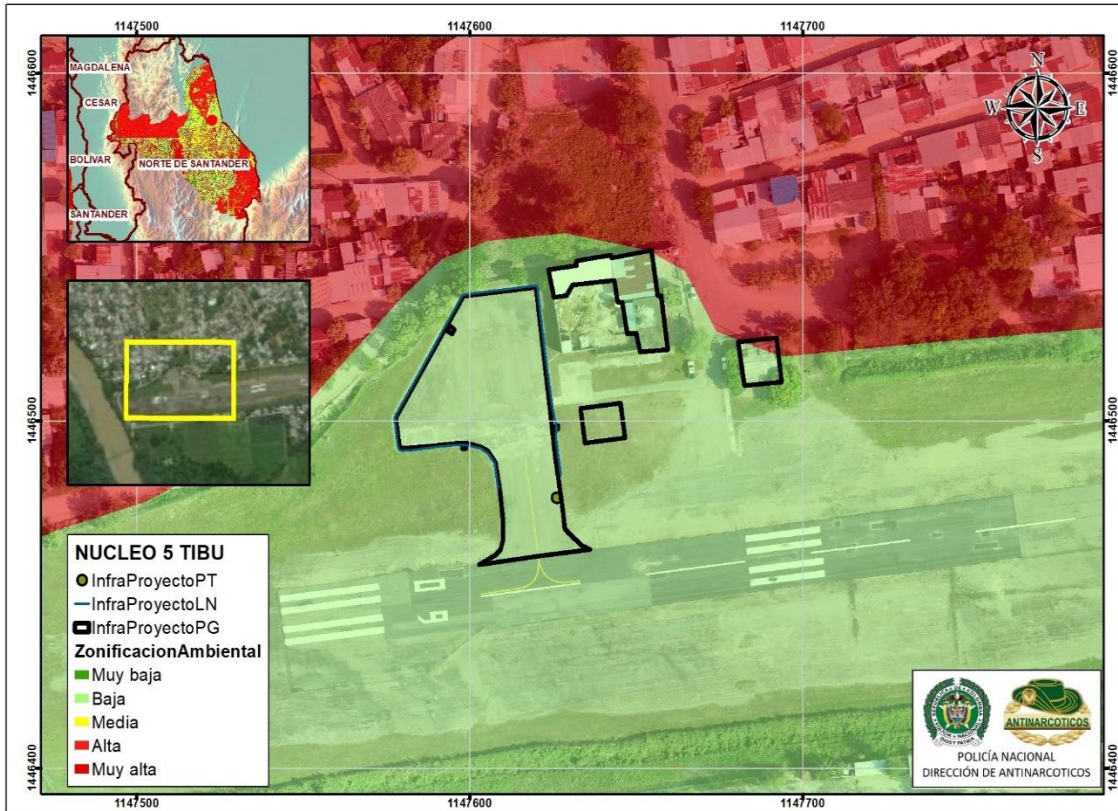
En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Auxiliar Cúcuta y Pista Auxiliar Tibú que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Auxiliar Cúcuta en su totalidad (214.37 ha) se encuentra en la categoría de zonificación ambiental **Media**, mientras que la Pista Auxiliar Tibú (16.45 ha) está en la categoría de **Baja**.

Figura 3-70 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Cucuta del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-71 Zonificación ambiental de la Pista Auxiliar Tibu del Núcleo 5 Catatumbo



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

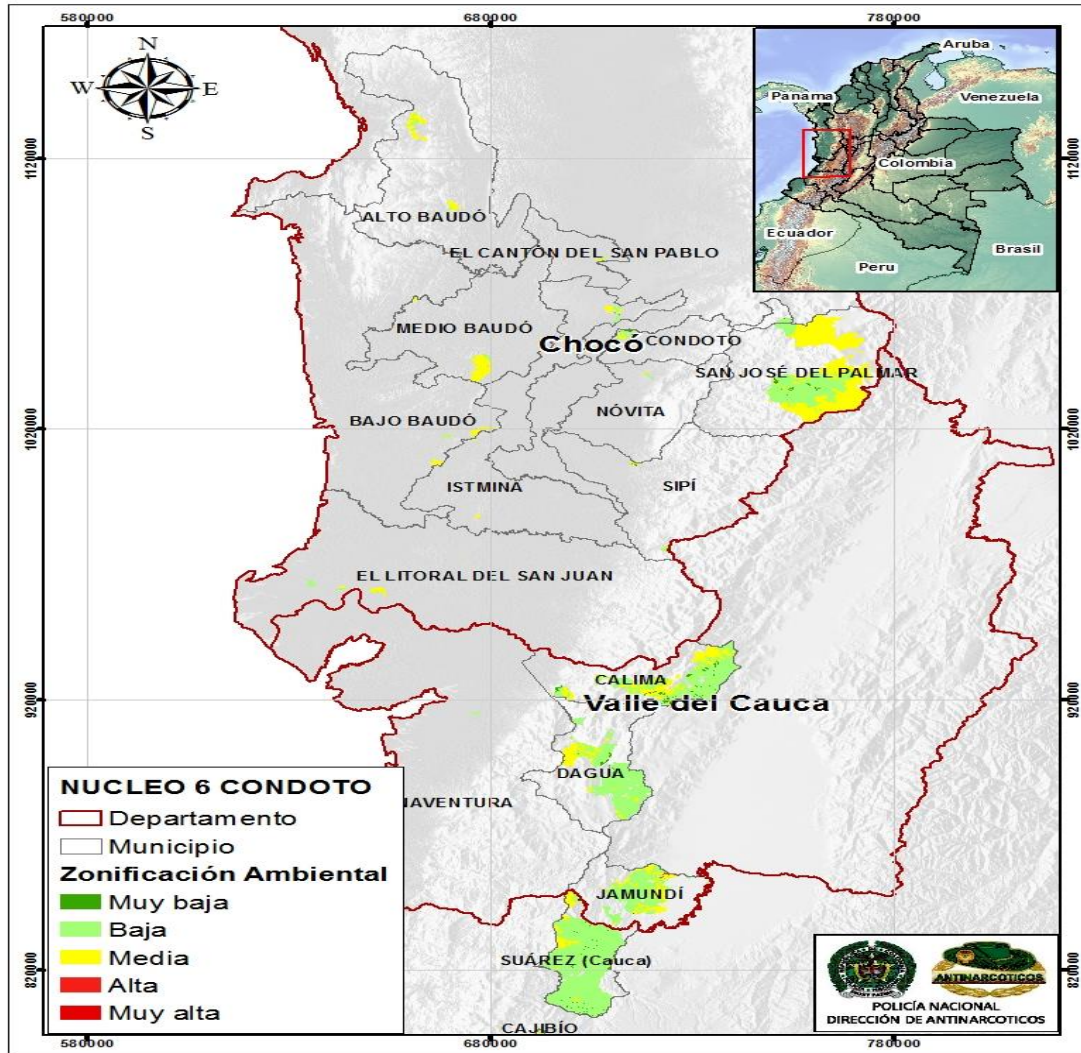
3.4.6.6. Zonificación ambiental del núcleo 6 Condoto

Tabla 3-32 Zonificación ambiental del Núcleo 6 Condoto

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (ha)	PORCENTAJE
Muy Alta	38.801,87	26,54%
Alta	80.941,29	55,37%
Moderada	10.277,84	7,03%
Baja	15.750,78	10,77%
Muy Baja	419,48	0,29%
TOTAL	146.191,26	100,00%

Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-72 Zonificación Ambiental del Núcleo 6 Condoto

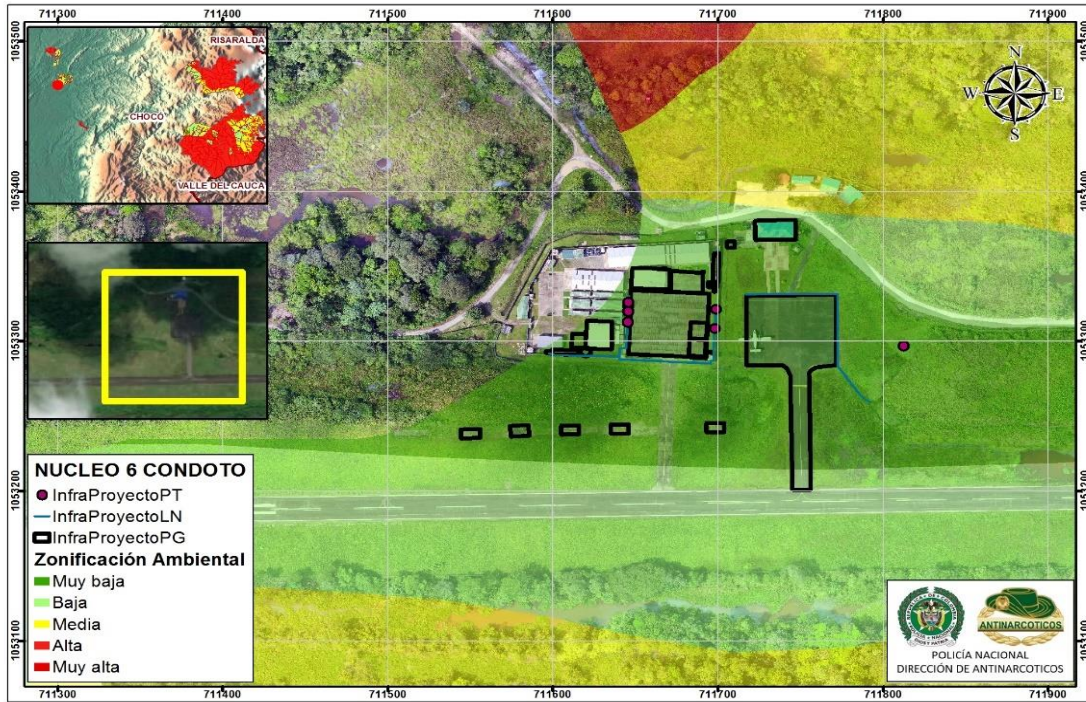


Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

En atención al requerimiento No 27 del acta 001 del 29 de enero de 2020, a continuación, se presenta una zonificación ambiental a detalle de la Base Principal Condoto y Pista Auxiliar Buenaventura que conforman este núcleo. En las siguientes figuras se observa que el área de la Base Principal Condoto (16.18 ha) presenta dos categorías **Muy Baja** con 7.83 ha y **Baja** con 8.35 ha, mientras que el área de la Pista Auxiliar Buenaventura (19.98 ha) está en la categoría de zonificación ambiental; **Muy Baja**.

Por último, se resalta que la Base principal Condoto no se encuentra completa desde la construcción del área de influencia, dado a que se respetó la franja de protección de los 100 m establecidas por el Decreto 1843 de 1991 tanto para las comunidades étnicas como para los centros poblados.

Figura 3-73 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Condoto del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020

Figura 3-74 Zonificación ambiental de la Base Auxiliar Buenaventura del Núcleo 6 Condoto



Fuente: DIRAN, Policía Nacional 2020



4. BIBLIOGRAFÍA

AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. 2019. Términos de referencia para la elaboración del estudio Para la modificación del Plan de Manejo Ambiental – PMA del programa de erradicación de cultivos ilícitos. Bogotá: s.n., 2019.

Delgado Rivera, Félix Abraham. 2012. Zonificación ambiental de áreas de interés petrolero Guía metodológica. Bogotá : s.n., 2012.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2010. Metodología general para la presentación de estudios ambientales. Bogotá: s.n., 2010.