

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO
AUTOPISTA AL MAR 1.**



Elaborado para:



Elaborado por:



Consultoría Colombiana S.A.

**Bogotá D.C.
Febrero de 2017**

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.

TABLA DE CONTENIDO

		PÁG.
6.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	8
6.1	MARCO CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	8
6.2	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	10
6.2.1	Relación sensibilidad e importancia (S/I).....	12
6.3	VARIABLES A EVALUAR.....	13
6.4	SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA	14
6.4.1	Medio Abiótico.....	14
6.4.2	Medio Biótico.....	36
6.4.3	Medio Socioeconómico y Cultural	53
6.5	RESTRICCIONES LEGALES.....	65
6.5.1	Aspectos normativos y reglamentarios.....	65
6.6	ZONIFICACIONES INTERMEDIAS	67
6.6.1	Síntesis Medio Abiótico	67
6.6.2	Síntesis Medio Biótico.....	74
6.6.3	Síntesis Medio Socioeconómico.....	80
6.7	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL	86
6.7.1	Sensibilidad ambiental del área de influencia	86
6.7.2	Importancia ambiental del área de influencia.....	88
6.7.3	Síntesis ambiental global del área de influencia.....	90

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 6-1 Criterios para la definición de los niveles de sensibilidad	10
Tabla 6-2 Criterios para la definición de los niveles de importancia	10
Tabla 6-3 Matriz de correlación Sensibilidad/Importancia (S/I).....	12
Tabla 6-4 Elementos de análisis para la zonificación ambiental por cada uno de los medios y el marco normativo y reglamentario.....	13
Tabla 6-5 Criterios de clasificación de sensibilidad por procesos morfodinámicos	15
Tabla 6-6 Sensibilidad por procesos morfodinámicos	15
Tabla 6-7 Criterios de clasificación de sensibilidad por Zonificación geotécnica	17
Tabla 6-8 Sensibilidad por zonificación geotécnica.....	18
Tabla 6-9 Criterios de calificación de sensibilidad por puntos de agua subterránea.....	20
Tabla 6-10 Criterios de calificación de importancia por puntos de agua subterránea.....	21
Tabla 6-11 Importancia por puntos de agua subterránea presentes en el área del proyecto.	21
Tabla 6-12 Criterios de clasificación de sensibilidad por zonas de recarga.....	23
Tabla 6-13 Criterios de calificación de importancia por zonas de recarga	24
Tabla 6-14 Criterios de clasificación de sensibilidad por Inundación.....	26
Tabla 6-15 Sensibilidad por Inundación.....	26
Tabla 6-16 Criterios de clasificación de sensibilidad por Torrencialidad	28
Tabla 6-17 Sensibilidad por torrencialidad	28
Tabla 6-18 Criterios de clasificación de sensibilidad por calidad paisajística	30
Tabla 6-19 Sensibilidad por calidad paisajística	31
Tabla 6-20 Criterios de calificación de importancia por calidad paisajística.....	32
Tabla 6-21 Importancia por calidad paisajística.....	32
Tabla 6-22 Criterios de clasificación de sensibilidad por uso potencial del suelo	34
Tabla 6-23 Sensibilidad por uso potencial del suelo	34
Tabla 6-24 Criterios de calificación de importancia por uso potencial del suelo	35
Tabla 6-25 Importancia por uso potencial del suelo	35
Tabla 6-26 Criterios de clasificación de sensibilidad por ecosistemas terrestres.....	37
Tabla 6-27 Sensibilidad por ecosistemas terrestres.....	38
Tabla 6-28 Criterios de calificación de importancia por ecosistemas terrestres	40
Tabla 6-29 Importancia por ecosistemas terrestres	40
Tabla 6-30 Criterios de clasificación de sensibilidad por fragmentación de ecosistemas....	42
Tabla 6-31 Sensibilidad por fragmentación de ecosistemas.....	43

 ANI Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
	VERSIÓN 0.2		

Tabla 6-32	Crterios de calificación de importancia por fragmentación de ecosistemas	44
Tabla 6-33	Importancia por fragmentación de ecosistemas	45
Tabla 6-34	Crterios de clasificación de sensibilidad por hábitat de la fauna silvestre	46
Tabla 6-35	Sensibilidad por hábitat de la fauna silvestre	47
Tabla 6-36	Crterios de calificación de importancia por hábitat de la fauna silvestre	48
Tabla 6-37	Importancia por hábitat de la fauna silvestre	49
Tabla 6-38	Crterios de clasificación de sensibilidad por hábitats para la biota acuática	50
Tabla 6-39	Sensibilidad por hábitats para la biota acuática	51
Tabla 6-40	Crterios de calificación de importancia por hábitats para la biota acuática.....	52
Tabla 6-41	Importancia por hábitats para la biota acuática.....	52
Tabla 6-42	Crterios de clasificación de sensibilidad por asentamientos humanos	54
Tabla 6-43	Sensibilidad por asentamientos humanos	54
Tabla 6-44	Crterios de calificación de importancia por asentamientos humanos	55
Tabla 6-45	Importancia por asentamientos humanos	55
Tabla 6-46	Crterios de clasificación de sensibilidad por infraestructura social	57
Tabla 6-47	Sensibilidad por infraestructura social	57
Tabla 6-48	Crterios de calificación de importancia por infraestructura social	58
Tabla 6-49	Importancia por infraestructura social	58
Tabla 6-50	Crterios de clasificación de sensibilidad por tamaño de la propiedad	59
Tabla 6-51	Sensibilidad por tamaño de la propiedad	60
Tabla 6-52	Crterios de calificación de importancia por tamaño de la propiedad.....	61
Tabla 6-53	Importancia por tamaño de la propiedad.....	61
Tabla 6-54	Crterios de clasificación de sensibilidad por potencial arqueológico	62
Tabla 6-55	Sensibilidad por potencial arqueológico	63
Tabla 6-56	Crterios de calificación de importancia por potencial arqueológico.....	64
Tabla 6-57	Importancia por potencial arqueológico.....	64
Tabla 6-58	Crterios de calificación de importancia por uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial.....	66
Tabla 6-59	Importancia por potencial uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial.....	66
Tabla 6-60	Zonificación ambiental del área de influencia	91

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 6-1 Proceso de zonificación ambiental	11
Figura 6-2 Distribución de sensibilidad por procesos morfodinámicos en el área de influencia	16
Figura 6-3 Distribución de sensibilidad por zonificación geotécnica en el área de influencia	18
Figura 6-4 Distribución de sensibilidad por hidrogeología en el área de influencia.....	19
Figura 6-5 Distribución de sensibilidad por puntos de agua subterránea en el área de influencia	20
Figura 6-6 Distribución de importancia por puntos de agua subterránea en el área de influencia	22
Figura 6-7 Distribución de sensibilidad para las categorías de zonas de recarga.....	23
Figura 6-8 Distribución de importancia por zonas de recarga en el área de influencia	25
Figura 6-9 Distribución de sensibilidad por inundación en el área de influencia	27
Figura 6-10 Distribución de sensibilidad por torrencialidad en el área de influencia.....	29
Figura 6-11 Distribución de sensibilidad por calidad paisajística en el área de influencia..	31
Figura 6-12 Distribución de importancia por calidad paisajística en el área de influencia..	33
Figura 6-13 Distribución de sensibilidad por uso potencial del suelo en el área de influencia	35
Figura 6-14 Distribución de importancia por uso potencial del suelo en el área de influencia	36
Figura 6-15 Distribución de sensibilidad por ecosistemas terrestres en el área de influencia	39
Figura 6-16 Distribución de importancia por ecosistemas terrestres en el área de influencia	41
Figura 6-17 Distribución de sensibilidad por fragmentación de ecosistemas en el área de influencia	44
Figura 6-18 Distribución de importancia por fragmentación de ecosistemas en el área de influencia	45
Figura 6-19 Distribución de sensibilidad por hábitat de la fauna silvestre en el área de influencia	48
Figura 6-20 Distribución de importancia por hábitat de la fauna silvestre en el área de influencia	50

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOSTU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Figura 6-21 Distribución de sensibilidad por hábitats para la biota acuática en el área de influencia	51
Figura 6-22 Distribución de importancia por hábitats para la biota acuática en el área de influencia	53
Figura 6-23 Distribución de sensibilidad por asentamientos humanos en el área de influencia	55
Figura 6-24 Distribución de importancia por asentamientos humanos en el área de influencia	56
Figura 6-25 Distribución de sensibilidad por infraestructura social en el área de influencia	58
Figura 6-26 Distribución de importancia por infraestructura social en el área de influencia	59
Figura 6-27 Distribución de sensibilidad por tamaño de la propiedad en el área de influencia	60
Figura 6-28 Distribución de importancia por tamaño de la propiedad en el área de influencia	62
Figura 6-29 Distribución de sensibilidad por potencial arqueológico en el área de influencia	63
Figura 6-30 Distribución de importancia por potencial arqueológico en el área de influencia	65
Figura 6-31 Distribución de importancia por uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial en el área de influencia	67
Figura 6-32 Distribución de sensibilidad ambiental del medio abiótico	68
Figura 6-33 Sensibilidad ambiental del medio abiótico	69
Figura 6-34 Distribución de importancia ambiental del medio abiótico	70
Figura 6-35 Importancia ambiental del medio abiótico	71
Figura 6-36 Distribución de zonificación ambiental del medio abiótico	72
Figura 6-37 Zonificación ambiental del medio abiótico	73
Figura 6-38 Distribución de sensibilidad ambiental del medio biótico	74
Figura 6-39 Sensibilidad ambiental del medio biótico	75
Figura 6-40 Distribución de importancia ambiental del medio biótico	76
Figura 6-41 Importancia ambiental del medio biótico	77
Figura 6-42 Distribución de la zonificación ambiental del medio biótico	78
Figura 6-43 Zonificación ambiental del medio biótico	79
Figura 6-44 Distribución de sensibilidad ambiental del medio socioeconómico	80
Figura 6-45 Sensibilidad ambiental del medio socioeconómico	81
Figura 6-46 Distribución de importancia ambiental del medio socioeconómico	82
Figura 6-47 Importancia ambiental del medio socioeconómico	83
Figura 6-48 Distribución de la zonificación ambiental del medio socioeconómico	84
Figura 6-49 Zonificación ambiental del medio socioeconómico	85
Figura 6-50 Distribución de la sensibilidad ambiental del área de influencia del proyecto	86
Figura 6-51 Sensibilidad ambiental del área de influencia del proyecto	87
Figura 6-52 Distribución de la importancia ambiental del área de influencia del proyecto	88

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Figura 6-53 Importancia ambiental del área de influencia del proyecto 89

Figura 6-54 Sensibilidad ambiental del área de influencia del proyecto..... 90

	<p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p>	
	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
	<p>VERSIÓN 0.2</p>	

6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental busca integrar las principales características de los componentes ambientales y sociales de un territorio, a través de la consideración de aspectos abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales, y el marco legal, identificando las condiciones y comportamiento bajo el análisis de la sensibilidad e importancia de cada uno de ellos.

Con el fin de integrar la caracterización ambiental del territorio, se plantea a partir del proceso de zonificación ambiental, plasmar los elementos que se consideran los más relevantes y representativos de cada uno de los factores o medios (abiótico, biótico, socioeconómico) y del marco legal, a través del análisis de criterios fundamentales de sensibilidad e importancia.

En primer lugar, al valorar la sensibilidad de cada elemento se evalúa su capacidad de retorno a las condiciones originales luego de estar sujeto a procesos de intervención, el grado en el que se pueden ver comprometidas sus funciones, la posibilidad de afectación por su interacción con otro u otros elementos y, en forma general, el equilibrio resultante de este con su entorno.

En segundo lugar, el grado de importancia hace referencia al potencial que el elemento puede llegar a representar en el área, como fuente generadora de servicios o bienes ambientales y/o sociales, y que se pueda ver comprometida por procesos de intervención antrópica.

A continuación se presenta el marco conceptual y metodológico para el desarrollo del proceso de zonificación ambiental del área de influencia del proyecto, el análisis de sensibilidad e importancia de cada uno de los componentes de los diferentes medios y el resultado final de la zonificación.

6.1 MARCO CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Según la Resolución 751 de marzo de 2015 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, la zonificación ambiental parte de la información de la caracterización ambiental de las áreas de influencia, además de la legislación vigente con la cual se hace un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico cuyo resultado es la identificación de las áreas susceptibles ante fenómenos naturales y antrópicos y que se pueden afectar con el desarrollo del proyecto.

Dado lo anterior, y acogiendo la definición del IDEAM (2006) y de Couto (1994), la Zonificación Ambiental se puede entender como una actividad del proceso de ordenamiento ambiental en donde se divide el territorio en estudio en áreas homogéneas desde sus contenidos biofísicos y socioeconómicos. Es en sí una síntesis geográfica del territorio en estudio, obtenido mediante el proceso de sectorización en unidades

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

relativamente homogéneas, caracterizadas con respecto a factores abióticos (hidrología, suelos, formas de la tierra. etc.), biológicos (vegetación, fauna, etc.), socioeconómicos (recursos de valor económico, la presencia del hombre y sus actividades), y normativos y legales, y su evaluación con relación al potencial de uso sostenible.

De esta forma, para un territorio que potencialmente puede ser modificado por un proyecto de infraestructura u otro tipo de proyecto de desarrollo, sujeto de una Evaluación de Impacto Ambiental, la zonificación ambiental tiene el propósito de establecer esa síntesis geográfica de referencia, bajo un escenario de No Intervención por el Proyecto, y se construye con los resultados de la caracterización ambiental o línea base ambiental, buscando identificar áreas o unidades homogéneas o relativamente homogéneas con diferentes grados de importancia y/o sensibilidad ambiental de acuerdo con las características intrínsecas de los elementos del sistema y con los servicios sociales y/o ambientales que éstos prestan a su entorno. En tal sentido, la zonificación ambiental busca:

- Definir la capacidad de las unidades homogéneas delimitadas para resistir afectaciones o transformaciones sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico para retomar sus condiciones funcionales iniciales.
- Identificar la capacidad de cada una de ellas para generar bienes o servicios ambientales hacia su entorno.

Para la determinación de los grados de sensibilidad e importancia se consideran las siguientes definiciones:

La **sensibilidad ambiental** se define como la susceptibilidad de los componentes del entorno al deterioro o degradación por la acción de factores externos. Es la capacidad intrínseca del individuo, comunidad o sistema que lo hace más o menos susceptible de ser alterado o modificado en su estructura y/o funcionamiento por acciones o condiciones externas a él.

Expresa el grado de fragilidad de los elementos del sistema y se manifiesta en el nivel de tolerancia, estabilidad o resiliencia ante determinada intervención generada por una condición o acción exógena.

Se considera más sensible aquel individuo, comunidad o sistema que al ser alterado con una leve intervención o modificación, presenta mayores dificultades para recuperarse o volver a su estado original.

Por otro lado, la **importancia ambiental** de un individuo, comunidad o sistema, es considerada como su capacidad de ofrecer bienes y/o servicios ambientales, sociales, económicos y/o culturales hacia su entorno, ya sean de soporte, regulación o provisión.

A continuación se presentan las categorías de sensibilidad e importancia definidas para el proceso de zonificación (Tabla 6-1, Tabla 6-2).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 6-1 Criterios para la definición de los niveles de sensibilidad

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy baja	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una alta resistencia a sufrir cambios recuperándose en el corto plazo de forma natural.
Baja	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios. Su recuperación se da por mecanismos naturales en el largo plazo y se requiere implementar acciones de prevención.
Moderada/Media	Corresponden a aquellos elementos del sistema que poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios. Su recuperación se da en el corto plazo implementando acciones de mitigación y/o en el largo plazo implementando medidas de prevención.
Alta	Corresponde a aquellos elementos de los componentes del sistema que poseen una baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de mitigación, o acciones de recuperación y/o rehabilitación en el corto plazo.
Muy Alta	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una muy baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que por ende tienen una baja resistencia a sufrir cambios recuperándose en el largo plazo mediante la implementación de acciones de restauración o rehabilitación, o que no es posible su recuperación.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Tabla 6-2 Criterios para la definición de los niveles de importancia

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Baja	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una baja capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.
Media	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una capacidad moderada para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.
Alta	Corresponde a aquellos elementos del sistema que poseen una alta capacidad para la generación de bienes y/o servicios ambientales y/o sociales en el área de influencia.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para cada componente sujeto al proceso de zonificación (medios abiótico, biótico y socioeconómico, y marco legal), se determinaron elementos representativos del área de influencia a nivel socio ambiental, los cuales se definen como aquellos susceptibles a presentar alteraciones y/o modificaciones respecto al status quo (estado, funciones ecosistémicas y servicios ambientales actuales); para así establecer una descripción general del área en términos de Sensibilidad e Importancia.

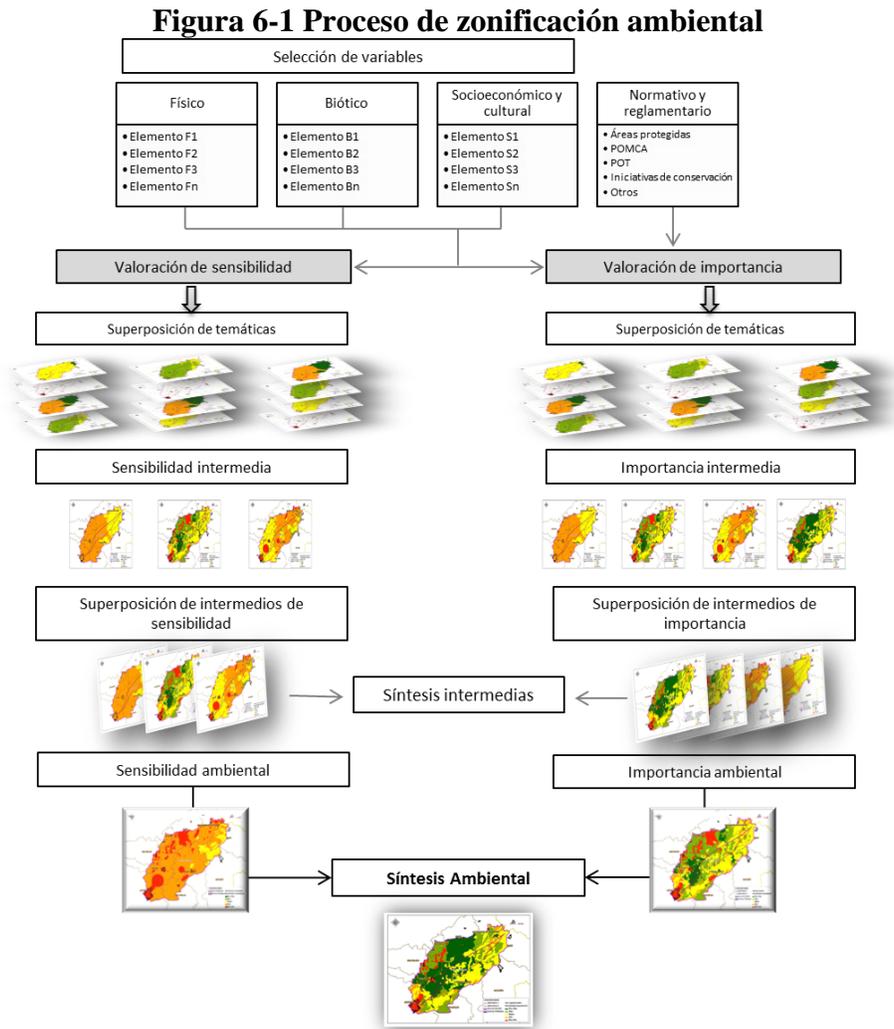
Siguiendo el marco conceptual del proceso de zonificación, se define el grado de sensibilidad e importancia de cada uno de los elementos de evaluación a través de un juicio de expertos, tomando como criterios de análisis las condiciones establecidas en la caracterización ambiental del área de influencia del proyecto.

Una vez definidos los grados de calificación, se evalúa la sensibilidad e importancia para cada elemento de análisis y son plasmadas de forma cartográfica, para luego ser superpuestas o integradas dando como resultado las síntesis intermedias, que reflejan por

una parte los niveles de sensibilidad y por otra los grados de importancia desde la perspectiva física, biótica, socioeconómica y normativa y reglamentaria.

Posteriormente, las síntesis intermedias se superponen para generar las síntesis de sensibilidad e importancia del área de influencia, y son integradas en la matriz de correlación de Sensibilidad/Importancia (Tabla 6 3), dando como resultado la zonificación síntesis del área. El proceso de zonificación se presenta consolidado en la Figura 6 1.

En el proceso de superposición e integración, la condición de sensibilidad o importancia más crítica de un elemento prima sobre las condiciones menos significativas de otros elementos, tanto en la generación de las síntesis intermedias como de la zonificación global, garantizando así la evaluación del escenario más desfavorable, entre las variables analizadas.



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.2.1 Relación sensibilidad e importancia (S/I)

La relación sensibilidad/importancia -S/I-, determina la capacidad de un elemento para tolerar procesos de intervención, es así como se define que a mayor sensibilidad/importancia se tiende a representar aquellos elementos con una alta capacidad de prestar bienes y servicios, pero que a la vez presentan una alta susceptibilidad a sufrir daños; mientras que a menor sensibilidad/Importancia, se tiende a presentar en aquellos elementos con una baja capacidad de prestar bienes y servicios, y baja susceptibilidad a presentar daños. La Tabla 6 3 señala las diferentes correlaciones que se pueden derivar de la relación sensibilidad/importancia - S/I-.

Tabla 6-3 Matriz de correlación Sensibilidad/Importancia (S/I)

Importancia	Sensibilidad				
	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Alta	Muy alta	Alta	Media	Media	Baja
Media	Alta	Media	Media	Baja	Baja
Baja	Media	Media	Baja	Baja	Muy baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De lo anterior se deduce que las zonas de muy alta y alta sensibilidad/importancia, representan porciones del territorio en las que se requiere acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo.

Las zonas de moderada sensibilidad/importancia representan porciones del territorio en las que al menos una temática requiere acciones de mitigación con efectos en el corto plazo. Las áreas con impactos moderados requerirán niveles de gestión que mitiguen en el largo plazo las afectaciones ocasionadas por las distintas fases del proyecto.

Las zonas de baja y muy baja sensibilidad/importancia, representan porciones del territorio en las que solamente se requiere acciones de prevención, diferenciándose entre sí por la capacidad natural de recuperación del medio (las primeras en el largo plazo y las segundas en el corto plazo).

A continuación se presentan de forma descriptiva las diferentes correlaciones de Sensibilidad/Importancia.

- S/I Muy alta

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco legal, recibieron una calificación muy alta en sensibilidad y alta en importancia. Su intervención representa un alto riesgo de afectación al recurso, con posibilidades de pérdidas.

- S/I Alta

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico,

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

socioeconómico y/o marco legal, pueden presentar una calificación muy alta en cuanto a sensibilidad pero una importancia moderada o una alta sensibilidad e importancia. En estas áreas una intervención puede realizarse pero con una alta restricción, ya que el efecto generado sobre el medio es altamente significativo, siendo difícil la recuperación del recurso; para lo cual se hace necesaria la implementación de medidas tanto de corrección como de compensación.

- S/I Moderada

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico, y/o marco legal, pueden presentar desde muy alta sensibilidad con baja importancia, hasta baja sensibilidad con importancia alta. En estas áreas, una intervención puede realizarse con efectos que se evidencian a largo plazo, para lo cual es necesaria la implementación de medidas de corrección y prevención.

- S/I Baja

Corresponde a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco legal, pueden presentar desde una importancia baja con moderada sensibilidad, hasta una importancia alta con sensibilidad muy baja. En estas áreas una intervención puede realizarse con presencia de efectos no significativos a largo plazo, para lo cual se hace necesaria la implementación de medidas de prevención.

- S/I Muy baja

Corresponden a zonas en las que los elementos de los componentes abiótico, biótico, socioeconómico y/o marco legal, fueron calificados con muy baja sensibilidad y baja importancia, constituyendo áreas que no presentan ningún tipo de restricciones para la ejecución de procesos de intervención.

6.3 VARIABLES A EVALUAR

Para determinar la zonificación ambiental del área de influencia se analizaron cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y el marco legal (normativo y reglamentario); la Tabla 6-4 presenta de forma específica los elementos evaluados para cada uno de ellos.

Tabla 6-4 Elementos de análisis para la zonificación ambiental por cada uno de los medios y el marco normativo y reglamentario

COMPONENTE	ELEMENTO	DETERMINANTES	S	I
Medio Abiótico				
Geomorfología	Procesos morfodinámicos	Intensidad de erosión	X	--
Geotecnia	Zonificación geotécnica	Zonificación geotécnica	X	--
Hidrogeología	Puntos de agua subterránea	Inventario de puntos de agua con un búfer de 100 metros	X	X
	Zonas de recarga de acuíferos	Variación en el sistema de descarga del agua subterránea	X	X

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

COMPONENTE	ELEMENTO	DETERMINANTES	S	I
Hidrología	Inundación	Susceptibilidad geomorfológica por paisaje y relieve, precipitación, cobertura de la tierra	X	--
	Torrencialidad	Precipitación, densidad de drenaje, tiempo de concentración, cobertura de la tierra	X	--
Paisaje	Calidad paisajística	Clases de calidad visual	X	X
Usos del Suelo	Uso potencial del suelo	Agrupación de coberturas en usos potenciales del suelo	X	X
Medio Biótico				
Flora	Ecosistemas terrestres	Mapa Ecosistemas terrestres	X	X
	Fragmentación de ecosistemas	Fragmentación de ecosistemas y/o índice de fragmentación	X	X
Fauna	Hábitat de la fauna silvestre	Coberturas de la tierra a nivel 3 de Corine Land Cover	X	X
Ecosistemas acuáticos	Hábitats para la biota acuática	Drenajes dobles y sencillos	X	X
Socioeconómico y Cultural				
Socioeconómico	Asentamientos Humanos	Espacios conformados por viviendas, vías y superficies cubiertas, en este se presenta un mayor número de habitantes por kilómetro cuadrado.	X	X
	Infraestructura socioeconómica	Infraestructuras localizadas en el AID, dentro de las cuales se destacan los centros educativos, infraestructura de salud, vías secundarias y terciarias y los centros religiosos.	X	X
	Tamaño de la propiedad	Tamaño de los predios ubicados en el área de influencia, de acuerdo con la base del IGAC (mini, micro, mediana y grande propiedad).	X	X
Arqueología	Áreas con potencial arqueológico	Sitios de potencial arqueológico alto, medio y bajo a partir de hallazgos y análisis del paisaje.	X	X
Aspectos Normativos y Reglamentarios				
Aspectos normativos y reglamentarios	Uso reglamentado del suelo, Áreas protegidas, Áreas de manejo especial	Instrumentos de ordenación y planificación, Áreas protegidas e Instrumentos de ordenación	--	X

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4 SENSIBILIDAD E IMPORTANCIA

A continuación se muestra el análisis de la sensibilidad e importancia de los componentes y elementos que integran cada medio.

6.4.1 Medio Abiótico

Para el medio abiótico se analizaron seis (6) componentes y ocho (8) elementos para los cuales se determinó la sensibilidad y/o importancia, como se muestra a continuación.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

6.4.1.1 Geomorfología

Para este componente se evaluaron los procesos morfodinámicos que se llevan a cabo en el área de influencia del proyecto.

- Procesos morfodinámicos
 - Sensibilidad

A través de los procesos morfodinámicos es posible evaluar la morfodinámica de la región, mediante el análisis del cambio en la geomorfología durante dos periodos de tiempo. A partir de este análisis se evidencian motores de cambio en la región debido a la intensidad de erosión y que puede tener una gran incidencia en los procesos constructivos y de operación de la vía.

Los criterios de sensibilidad dada por los procesos morfodinámicos se muestran en la Tabla 6-5.

Tabla 6-5 Criterios de clasificación de sensibilidad por procesos morfodinámicos

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Corresponde a terrenos con evidencias de inestabilidad geotécnica reciente y activa, que pueden generar procesos erosivos y/o movimientos en masa de mayor magnitud
Alta	Corresponde a terrenos que evidencian inestabilidad geotécnica en el pasado y que pueden ser reactivados; son también terrenos con procesos morfodinámicos activos pero de grado moderado, o áreas con grado severo de afectación por sobrepastoreo (patas de vaca)
Moderada/Media	Corresponde a terrenos de susceptibilidad moderada, afectados por la presencia de suelos desnudos o afectados por sobrepastoreo (patas de vaca) en grado moderado
Baja	Corresponde a terrenos con presencia de procesos erosivos dispersos, eventualmente activos, pero principalmente inactivos
Muy baja	Corresponde a terrenos estables

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Teniendo en cuenta la sensibilidad ambiental dada por los procesos morfodinámicos, en el área de influencia por la intensidad de erosión, se han clasificado diez categorías de acuerdo con la fragilidad de los suelos frente a la erosión y los deslizamientos (Tabla 6-6).

Tabla 6-6 Sensibilidad por procesos morfodinámicos

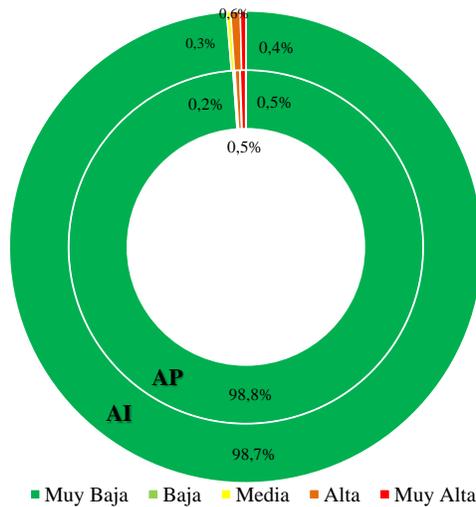
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Deslizamiento activo	5	Muy Alta
Sobrepastoreo (patas de vaca) grado muy severo	5	Muy Alta
Erosión en surcos grado severo	5	Muy Alta
Erosión en cárcavas grado severo	5	Muy Alta
Cicatrices de deslizamientos	4	Alta
Erosión en surcos grado moderado	4	Alta
Erosión en cárcavas grado moderado	4	Alta
Sobrepastoreo (patas de vaca) grado severo	4	Alta

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Suelos desnudos	3	Media
Sobrepastoreo (patas de vaca) grado moderado	3	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Se encontró que el 98,7% (5286,18 ha) de área de influencia y el 98.9% (64.12 ha) del área del proyecto presentan una sensibilidad muy baja por procesos morfodinámicos. En el área del proyecto 0.5% tiene una sensibilidad muy alta (0,34 ha), el 0,5% sensibilidad alta (0,30 ha) y el 0,2% una sensibilidad media (0,09 ha). Así mismo, el 0,4% (20.44ha) del área de influencia tiene una sensibilidad muy alta, el 0,6% alta (34.52ha) y el 0,3% (15.05ha) tiene sensibilidad media (Figura 6-2).

Figura 6-2 Distribución de sensibilidad por procesos morfodinámicos en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– **Importancia**

La variable Importancia no aplica para el tema de procesos morfodinámicos porque no es clara la evaluación en áreas inestables y/o afectadas por procesos erosivos. Los terrenos inestables pueden corresponder a áreas de baja capacidad económica por devaluación del terreno, pero a la vez pueden ser considerados de alta importancia ambiental, por los riesgos que puedan estar asociados a estos fenómenos erosivos. Además, la evaluación de cada sitio puede ser diferente por la ubicación de cada fenómeno erosivo respecto a zonas vulnerables.

6.4.1.2 Geotecnia

Para el área de influencia se realizó una zonificación geotécnica, que involucró la interacción de variables ambientales del medio abiótico y biótico, permitiendo establecer zonas de amenaza geotécnica, teniendo a consideración las unidades litológicas, unidades

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

geomorfológicas, unidades hidrogeológicas, cobertura de la tierra, densidad de drenajes, densidad de fallas, pendiente del terreno, unidades de intensidad de erosión, unidades de amenaza sísmica e isoyetas anuales.

La evaluación y generación de la zonificación geotécnica, se considera como insumo importante para la zonificación ambiental, ya que en esta se evidencian zonas de mayor y menor estabilidad geotécnica, una vez integradas las variables antes mencionadas.

- Zonificación geotécnica
 - Sensibilidad

La tendencia en la evaluación de sensibilidad ambiental desde la perspectiva de la zonificación geotécnica, se basó en identificar aquellas zonas con cierto grado de amenaza geotécnica, la cual es directamente proporcional al grado de fragilidad y vulnerabilidad del territorio.

La Tabla 6-7 muestra los grados de sensibilidad establecidos para la evaluación de la estabilidad.

Tabla 6-7 Criterios de clasificación de sensibilidad por Zonificación geotécnica

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Zonas con nivel de amenaza a los procesos de remoción en masa y a la erosión muy alta con presentan una susceptibilidad alta a sufrir impactos ante las intervenciones y una capacidad baja de recuperación ante las mismas. Son zonas con pendientes mayores a 100%. Amenaza geotécnica muy alta
Alta	Zonas con nivel de amenaza por procesos de remoción en masa y erosión muy alta presentan una susceptibilidad considerable a sufrir impactos ante las intervenciones y una capacidad baja de recuperación ante las mismas. amenaza geotécnica alta
Moderada/Media	Zonas con nivel de amenaza por procesos de remoción en masa y erosión alta que presentan una susceptibilidad apreciable a sufrir impactos ante las intervenciones. Por su topografía entre moderadamente plana y/o ondulada y los materiales superficiales presentan una capacidad media de recuperación. Su recuperación se da en el corto plazo implementando acciones de mitigación y/o en el largo plazo implementando medidas de prevención. Amenaza geotécnica moderada
Baja	Zonas con nivel de amenaza por procesos de remoción en masa y erosión moderada que poseen baja susceptibilidad al sufrir intervenciones producidas por proyectos. Zonas con pendientes suaves y un material superficial poco propenso a la meteorización. Su recuperación se da por mecanismos naturales en el largo plazo y se requiere implementar acciones de prevención. Amenaza geotécnica baja
Muy baja	Zonas con nivel de amenaza por procesos erosivos y/o remoción en masa muy baja y baja, que poseen una muy baja susceptibilidad a sufrir ante las intervenciones, debido a su capacidad de regeneración natural, sumado a su pendiente baja y al tipo de material presente en el área, por ende tienen una alta resistencia a sufrir cambios recuperándose en el corto plazo de forma natural. Amenaza geotécnica muy baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-8 se observa la calificación de sensibilidad ambiental de la estabilidad geotécnica Teniendo en cuenta los criterios definidos anteriormente para el área de estudio, se ha clasificado en cinco categorías.

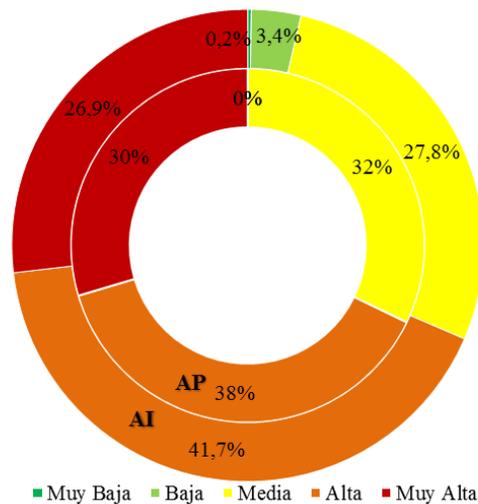
Tabla 6-8 Sensibilidad por zonificación geotécnica

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Amenaza geotécnica muy alta	5	Muy Alta
Amenaza geotécnica alta	4	Alta
Amenaza geotécnica moderada	3	Media
Amenaza geotécnica baja	2	Baja
Amenaza geotécnica muy baja	1	Muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Bajo esta calificación, para el área de influencia el 0.2% presenta una sensibilidad muy baja por estabilidad geotécnica (13.2 ha), el 3.4% corresponde a sensibilidad baja con 181.6ha, seguida de 27.8% de sensibilidad media con 1491.4ha, sensibilidad alta con 41.7% (2231.5ha) y 26.9% son catalogadas con sensibilidad muy alta con 1438.6ha. Respecto al área del proyecto se encuentran solo tres categorías: sensibilidad media con 32.2% (20.87ha), alta con 38.2% (24.8ha) y muy alta con 29.6% (19.18ha) (Figura 6-3).

Figura 6-3 Distribución de sensibilidad por zonificación geotécnica en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– **Importancia**

Como la zonificación geotécnica es una suma de variables que nos da como resultado zonas con características homogéneas, no es posible calificar y reconocer el grado de utilidad de cada zonas de estabilidad geotécnica con respecto a su capacidad de prestar un bien y un servicio, en una misma zona podemos encontrar diferentes actividades económicas (agrícolas, agroindustriales, forestales, mineras, etc.). Adicionalmente, un procesos erosivos y/o de remoción en masa no me genera puntualmente un bien ni un servicio porque es el

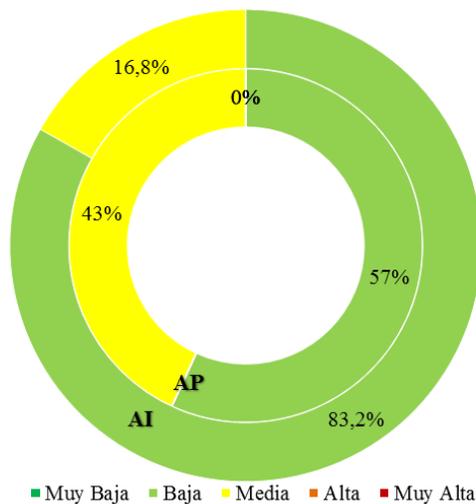
producto de una serie de eventos; por estas razones solo se califica y evalúa la sensibilidad en las zonas de estabilidad geotécnica.

6.4.1.3 Hidrogeología

La caracterización hidrogeológica, aparte de espacializar los sistemas acuíferos que se encuentran en la zona de estudio, también describe su disposición espacial, características fisicoquímicas, la interacción del flujo subterráneo con los rasgos estructurales, y en general la dinámica del flujo subterráneo. En este sentido y teniendo en cuenta los criterios de la zonificación ambiental del medio abiótico, para el componente hidrogeológico se contempla la zonificación de los elementos hidrogeológicos ambientalmente sensibles e importantes. En este orden de ideas, los puntos de agua subterránea (Pozos, Aljibes y Manantiales), son la evidencia de estos sistemas en superficie, su sensibilidad está relacionada a la fragilidad de estos ante los cambios (disponibilidad y calidad) y la importancia se asocia a la prestación de un bien y/o servicio ambiental que para este caso es la disponibilidad del recurso hídrico que estos puntos pueden brindar al entorno.

Otro elemento ambientalmente sensible e importante son las zonas de recarga, estas zonas controlan el régimen de recarga de los sistemas acuíferos presentes, tanto en la cantidad y la calidad del recurso hídrico, teniendo en cuenta lo anterior los elementos del componente hidrogeológico presentes en la zonificación ambiental del componente abiótico serán, los puntos hidrogeológicos (Pozos, Aljibes y Manantiales), y las zonas de recarga identificadas.

Figura 6-4 Distribución de sensibilidad por hidrogeología en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución de sensibilidad por hidrogeología reporta para el área de intervención un 56.8% (36.81ha) sensibilidad baja y un 43.2% corresponde a media (28.04ha). Mientras que para el área del proyecto, el 83.2% tiene categoría baja (4456.31 ha) y el 16.8% media con 899.88ha. (Figura 6-4).

- Puntos de agua subterránea
 - Sensibilidad

Se tiene en cuenta este elemento debido a que los puntos de agua subterránea son la manifestación de los sistemas acuíferos en superficie, en este sentido se realiza la calificación de la sensibilidad teniendo en cuenta la fragilidad de estos a cambios fisicoquímicos, la disponibilidad del recurso y los cambios que puedan sufrir sus ecosistemas.

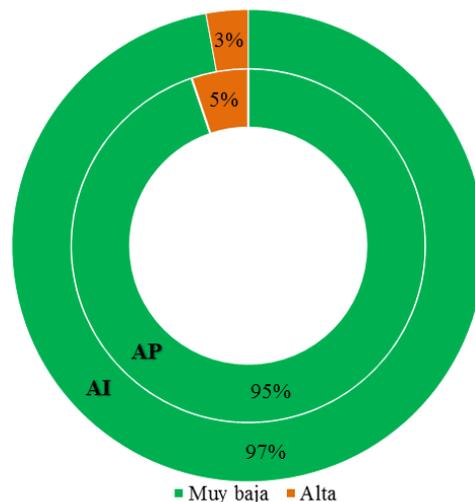
Dado lo anterior, en la Tabla 6-10 se muestra la clasificación de sensibilidad establecidos por la presencia de puntos de agua subterránea en el área de influencia del proyecto.

Tabla 6-9 Criterios de calificación de sensibilidad por puntos de agua subterránea

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Corresponde a puntos hidrogeológicos manantiales, en estado nativo que no han sufrido ningún tipo de intervención antrópica
Alta	Corresponde a puntos hidrogeológicos pozos, aljibes y manantiales productivos, los cuales sirven para el abastecimiento del recurso hídrico, y que aún conservan sus características nativas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-5 Distribución de sensibilidad por puntos de agua subterránea en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el área de influencia se encontraron 19 puntos de agua subterránea tipo manantial productivo, lo que corresponde a una sensibilidad alta. Teniendo en cuenta un buffer de 100 metros para cada punto de agua subterránea, en el área de influencia se observa un 2.87% (153.87ha) con sensibilidad alta y un 97.13% (5202.32ha) con sensibilidad muy baja. Para

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

el área del proyecto se encuentra que el 5.02% (3.25ha) corresponde a áreas con sensibilidad alta y el restante 94.98% (61.6ha) a zonas de sensibilidad baja (Figura 6-5).

– Importancia

Teniendo en cuenta los términos de referencia en la resolución 751 del 2015, la Zonificación ambiental tiene el objeto de analizar la interacción del medio abiótico, en este sentido los puntos de agua subterránea son importantes en términos de prestación de un servicio y/o bien al entorno tanto en la disponibilidad del recurso para abastecimiento y como soporte para los ecosistemas en los que cohabitan.

Dado lo anterior, en la Tabla 6-10 se muestra la clasificación de importancia establecidos por la presencia de agua subterránea en el área de influencia del proyecto.

Tabla 6-10 Criterios de calificación de importancia por puntos de agua subterránea

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Puntos de Agua Subterránea (Pozos, Aljibes y Manantiales o nacimientos), corresponde a zonas con muy alta capacidad de generar bienes y servicios ambientales, por contribuir a la regulación y amortiguación de desabastecimiento del recurso hídrico en la región, constitución de reservorios de agua subterránea que permite la captación del recurso hídrico para uso doméstico y agropecuario.
Moderada/Media	Puntos de Agua Subterránea (Aljibes y Pozos), corresponde a zonas con moderada capacidad de generar bienes y servicios ambientales, son puntos de agua subterránea que tienen una actividad intermitente debido a la operación de acueductos locales que abastecen la mayoría del tiempo las necesidades en la región. Su uso no es continuo.
Baja	Puntos de Agua Subterránea (Pozos y Aljibes), corresponde a zonas con baja capacidad de generar bienes y servicios ambientales, por estar inactivos, son puntos de agua subterránea que ya no están en funcionamiento por estar en zonas con una alta oferta del recurso hídrico o por daños estructurales que impiden una adecuada captación del recurso hídrico.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De acuerdo al análisis del inventario de puntos de agua, y teniendo en cuenta la importancia de estos puntos en términos de prestación de un servicio, se establece que la importancia para los puntos relacionados en la caracterización del área de influencia de este estudio corresponde a una única categoría, la cual es alta (Tabla 6-11).

Tabla 6-11 Importancia por puntos de agua subterránea presentes en el área del proyecto

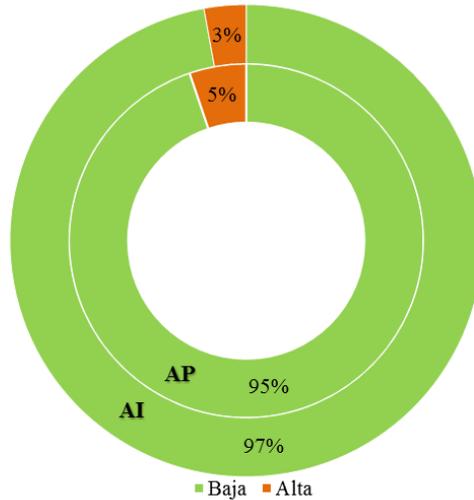
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Manantiales productivos	3	Alta

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Los puntos de agua subterránea constituyen el 2.87% del área de influencia, es decir 153.8 ha y 5.02% del área del proyecto correspondiente a 3.25 ha; el total de estos puntos se consideran para todo el territorio de alta importancia por contribuir entre otros, a la regulación y amortiguación de desabastecimiento del recurso hídrico en la región, constitución de reservorios de agua subterránea que permite la captación del recurso hídrico

para uso doméstico y agropecuario.

Figura 6-6 Distribución de importancia por puntos de agua subterránea en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- Zonas de recarga hidrogeológica

Las zonas de recarga se han definido en el área de influencia como la infiltración de agua de escorrentía, la precipitación para los acuíferos de depósitos edad Cuaternario y para las zonas donde afloran las unidades hidrogeológicas con mayor capacidad de almacenamiento, se definieron categorías de recarga en el área de influencia como resultado de la aplicación de la metodología de Matus (2007).

– Sensibilidad

La sensibilidad ambiental de las zonas de recarga se ha clasificado en 5 categorías teniendo en cuenta la fragilidad de estas zonas a experimentar cambios fisicoquímicos y bacteriológicos que afecten la calidad del recurso hídrico que alimenta las unidades acuíferas, en este sentido se relacionan los criterios para la calificación de sensibilidad de las zonas de recarga.

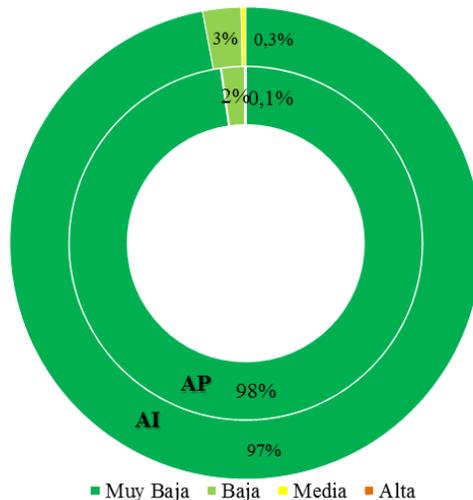
La Tabla 6-12 muestra los grados de sensibilidad establecidos para las categorías de zona de recarga identificadas.

Tabla 6-12 Criterios de clasificación de sensibilidad por zonas de recarga

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Zonas de recarga muy alta, que por sus características de permeabilidad asociadas a las Unidades litológicas, Pendiente, Tipo de suelo, Coberura vegetal y Uso del suelo, hacen que la vulnerabilidad y la fragilidad de estas zonas a la infiltración de sustancias alóctonas contaminantes sea muy alta, involucrando cualquier sistema acuífero, en este sentido esta categoría obtiene una calificación de sensibilidad muy alta.
Alta	Zona de recarga Alta, que por sus características de permeabilidad asociadas a las Unidades litológicas, Pendiente, Tipo de suelo, Coberura vegetal y Uso del suelo, hacen que la vulnerabilidad y la fragilidad de estas zonas a la infiltración de sustancias alóctonas contaminantes sea alta involucrando acuíferos libres y semiconfinados, en este sentido esta categoría obtiene una calificación de sensibilidad Alta.
Moderada/Media	Zona de Recarga Moderada, sus características de permeabilidad asociadas a las Unidades litológicas, Pendiente, Tipo de suelo, Coberura vegetal y Uso del suelo, hacen que la vulnerabilidad y la fragilidad de estas zonas a la infiltración de sustancias alóctonas contaminantes sea moderada para acuíferos libres, la facilidad y capacidad de infiltración es moderada, en este sentido esta categoría obtiene una calificación de sensibilidad Moderada.
Baja	Zona de recarga Baja, sus características de permeabilidad asociadas a las Unidades litológicas, Pendiente, Tipo de suelo, Coberura vegetal y Uso del suelo, hacen que la vulnerabilidad y la fragilidad de estas zonas a la infiltración de sustancias alóctonas contaminantes sea irrelevante y baja involucrando algunos acuíferos libres discontinuos, la facilidad y capacidad de infiltración es baja, en este sentido esta categoría obtiene una calificación de sensibilidad Baja
Muy baja	Zona de recarga Muy Baja, sus características de permeabilidad asociadas a las Unidades litológicas, Pendiente, Tipo de suelo, Coberura vegetal y Uso del suelo, hacen que la vulnerabilidad y la fragilidad de estas zonas a la infiltración de sustancias alóctonas contaminantes sea muy poco probable, irrelevante y muy baja involucrando algunos acuíferos libres locales y discontinuos, la facilidad y capacidad de infiltración en esta categoría es muy baja, en este sentido esta categoría obtiene una calificación de sensibilidad muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-7 Distribución de sensibilidad para las categorías de zonas de recarga



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 6-7 señala la distribución de la sensibilidad para las zonas de recarga, donde se establece que se presentan tres categorías de sensibilidad baja, muy baja y media. En la

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOSTU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

categoría muy baja se encuentra el 97.1% del área de influencia (5199.27 ha) y del área del proyecto 97.7% (63.34ha), mientras que en la categoría baja se encuentra el 2.6% del área de influencia (139.96 ha) y del área de intervención el 2.3% (1.49ha) y en la categoría media se encuentra el 0.3% del área de influencia (16.95 ha) y del área de intervención el 0.04% (0.02ha).

– Importancia

La importancia ambiental se ha clasificado en tres categorías, el criterio de clasificación está asociado a la prestación de un bien y/o servicio ambiental por parte de cada una de las zonas de recarga identificadas para el área de influencia.

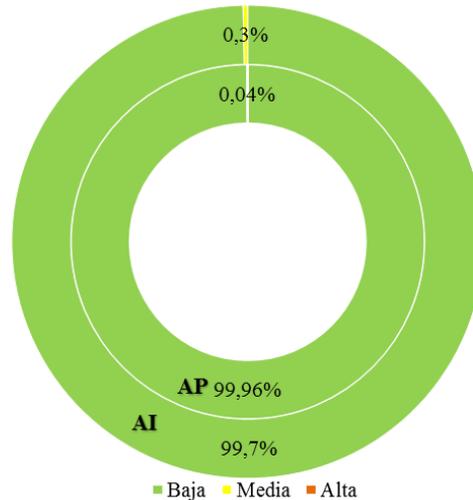
La Tabla 6-13 muestra los grados de importancia establecidos para las diferentes zonas de recarga.

Tabla 6-13 Criterios de calificación de importancia por zonas de recarga

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Zonas de recarga Muy Alta a Alta, en este sentido la importancia de estas zonas se asocia a la capacidad de recarga que pueden aportar estas áreas a los sistemas acuíferos en el área de estudio que prestan el servicio de abastecimiento del recurso hídrico, ya que son zonas de recarga alta y muy alta la importancia de estas zonas es Alta.
Moderada/Media	Zona de recarga Moderada, en este sentido la importancia de estas zonas se asocia a la capacidad de recarga que pueden aportar estas áreas a los sistemas acuíferos en el área de estudio que prestan o pueden prestar el servicio de abastecimiento del recurso hídrico, ya que son zonas de recarga moderada la importancia de estas zonas es Media
Baja	Zona de Recarga Baja a Muy Baja, en este sentido la importancia de estas zonas se asocia a la baja capacidad de recarga que aportan estas áreas a los sistemas acuíferos en el área de estudio que pueden prestar el servicio de abastecimiento del recurso hídrico, ya que son zonas de recarga baja y muy baja la importancia de estas zonas es Baja.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-8 Distribución de importancia por zonas de recarga en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 6-8 señala la distribución de la importancia de las unidades hidrogeológicas del área, donde se establece que se presentan dos categorías de importancia baja y media. Donde la categoría baja representa el 99.7% del área de intervención (5339.23ha) y un 0.3% (16.95ha) en categoría media mientras que el área del proyecto tiene un 99.96% en categoría baja con 64.83ha y un 0.04% (0.02ha) con categoría media.

6.4.1.4 Hidrología

Para este componente del medio abiótico se evaluó la probabilidad de inundación y la torrencialidad, cuya sensibilidad se presenta a continuación.

- Inundación

Las áreas que se inundan periódicamente están asociadas a la red de drenajes y arroyos principales del área que conforman la subcuenca Arroyo Venado, la cual hace parte de la dinámica hídrica del Río Sinú en época de lluvias, sin embargo al ser ocupadas toman esta definición.

Teniendo en cuenta que la cartografía SIAC aunque es un insumo oficial importante, que lleva a una primera visualización de los escenarios de inundabilidad en el área, presenta escalas muy gruesas (1:100.000 – 1:500.000) que no permiten detallar la particularidad del área de estudio y arroja valores bajos y moderados de las zonas susceptibles de inundación y las zonas inundables, respectivamente.

- Sensibilidad

Para analizar con mayor precisión las zonas de inundación del área del proyecto se tomó la capa de unidades geomorfológicas escala 1:25.000 del proyecto. La sensibilidad alta son las

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

áreas que hacen parte del plano inundable, y poseen una alta capacidad de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una buena resistencia a sufrir cambios. Su recuperación se da por mecanismos naturales en el largo plazo y se requiere implementar acciones de prevención.

La sensibilidad moderada corresponde a las zonas susceptibles a inundación y poseen una capacidad media o moderada de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios. Su recuperación se da en el corto plazo implementando acciones de mitigación y/o en el largo plazo implementando medidas de prevención.

La Tabla 6-14 muestra los grados de sensibilidad establecidos para la evaluación de las áreas de inundación.

Tabla 6-14 Criterios de clasificación de sensibilidad por Inundación

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Son áreas de muy alta sensibilidad aquellas que se encuentran asociadas a las unidades geomorfológicas fluviolacustres, con tipo de relieve en plano de inundación. Son zonas que permanecen todo el año con agua.
Alta	Las áreas de alta sensibilidad son las que se encuentran asociadas a las unidades geomorfológicas planicie aluvial y valle aluvial.
Moderada/Media	Son áreas de moderada/media sensibilidad asociadas a las unidades geomorfológicas sobre terrazas. Son áreas que se inundan de acuerdo a la dinámica fluvial.
Baja	Las áreas de Baja sensibilidad se encuentran asociadas a la unidad geomorfológica coluvio aluvial del piedemonte.
Muy baja	Áreas de muy Baja Sensibilidad asociadas a unidad geomorfológica estructural erosional con paisaje de montaña y lomerío. Son zonas que no tienen efectos directos sobre la dinámica fluvial por lo cual su grado de sensibilidad es menor.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

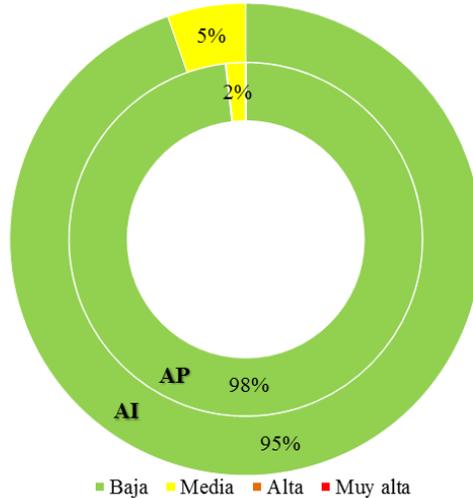
Luego de describir los criterios de clasificación, se relaciona la calificación de las unidades presentes en el área de influencia y que aplican para la zonificación de este EIA (Tabla 6-15).

Tabla 6-15 Sensibilidad por Inundación

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Zonas de amenaza por inundación muy alta	5	Muy Alta
Zonas de amenaza por inundación alta	4	Alta
Zonas de amenaza por inundación media	3	Media
Zonas de amenaza por inundación baja	2	Baja
Zonas de amenaza por inundación muy baja	1	Muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-9 Distribución de sensibilidad por inundación en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el área de influencia el 94.64% (5068.87 ha) y el 97.85% (63.47 ha) del área de intervención presentan una amenaza baja de inundación, por lo que la sensibilidad es también baja. Por otra parte, las áreas con una sensibilidad media, es decir, aquellas que tienen una amenaza por inundación media alcanzan el 2.15% del área de intervención y el 5.36% del área de influencia del proyecto (Figura 6-9). No se presentan áreas con sensibilidad muy baja, alta y muy alta para este criterio de la zonificación ambiental.

– Importancia

Para este criterio de la zonificación ambiental no se tuvo en cuenta la importancia ya que no están definidas las valoraciones de servicios ambientales ocasionados por las inundaciones en el área de influencia del proyecto.

• Torrencialidad

Las avenidas torrenciales son fenómenos naturales que poseen un gran potencial destructivo, dado que transportan volúmenes importantes de sedimentos y escombros. Aunque tienen una ocurrencia relativamente baja son de gran interés para evaluar los riesgos naturales a los que está sometida una determinada zona. Este tipo de evento es tan dañino debido a su naturaleza impredecible y la rapidez con la que ocurre este fenómeno adicional a su distribución poco uniforme. Una avenida torrencial puede ser considerada dentro de un fenómeno de erosión en masa que incluye el desprendimiento, transporte y depositación de grandes masas de suelo, por acción del agua.

– Sensibilidad

La torrencialidad se ve influenciada por las características morfométricas de las cuencas asociadas, las cuales se caracterizan por ser son cuencas con áreas pequeñas, de corta

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

longitud y tiempos de concentración pequeños que facilita la presencia de crecientes instantáneas.

Según las características de la torrencialidad en el área de influencia del proyecto, en la Tabla 6-16 se muestran los criterios de la sensibilidad dada por este criterio.

Tabla 6-16 Criterios de clasificación de sensibilidad por Torrencialidad

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Áreas caracterizadas por presentar fuertes precipitaciones y condiciones de humedad antecedentes altos, con predominio de cultivos, pastizales y vegetación arbustiva. En áreas inestables y potencialmente inestables que responden rápida y violentamente a lluvias de alta intensidad y corta duración, pueden generar crecidas torrenciales.
Alta	Áreas potencialmente inestables por pendiente y movimientos en masa; poseen una respuesta hidrológica rápida con una cobertura del suelo que incluye matorrales, asociación de cultivos y pastizales y pastizales naturales. Generalmente presentan crecidas en periodos lluviosos.
Moderada/Media	Presentan una cobertura vegetal variada desde los bosques hasta cultivos, potencialmente inestables por movimientos en masa, pendiente, procesos erosivos y crecientes de los cursos de agua; poseen una respuesta hidrológica moderadamente rápida. Generalmente presentan crecidas en las épocas de mayor precipitación.
Baja	Son áreas que se activan como respuesta a lluvias de larga duración cubriendo zonas extensas. Generalmente, son los interfluvios y drenajes de primer orden que drenan directamente al río principal de la cuenca.
Muy baja	Son áreas que tienen poca o baja activación como respuesta a lluvias de larga duración cubriendo zonas extensas. Generalmente, son los interfluvios y drenajes de primer orden que drenan directamente al río principal de la cuenca.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Luego de describir los criterios de clasificación según la torrencialidad, se relaciona la calificación de las zonas con probabilidad de ocurrencia de este fenómeno en área de influencia y que aplican para la zonificación de este EIA (Tabla 6-15).

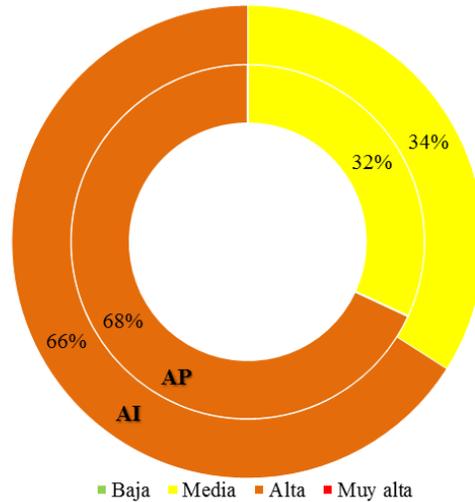
Tabla 6-17 Sensibilidad por torrencialidad

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Zonas de amenaza por torrencialidad muy alta	5	Muy Alta
Zonas de amenaza por torrencialidad alta	4	Alta
Zonas de amenaza por torrencialidad media	3	Media
Zonas de amenaza por torrencialidad baja	2	Baja
Zonas de amenaza por torrencialidad muy baja	1	Muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según este criterio, en el área de influencia del proyecto el 34.02% tiene una sensibilidad media, mientras que el 65.98% tiene una sensibilidad alta, es decir, en estas áreas la amenaza de inundación por torrencialidad es alta. Por otra parte, el 31.46m% del área de intervención tiene una sensibilidad media por torrencialidad (20.41 ha), mientras que el 68.54% presenta una sensibilidad alta (44.45 ha) (Figura 6-10).

Figura 6-10 Distribución de sensibilidad por torrencialidad en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

Para este criterio de la zonificación ambiental no se tuvo en cuenta la importancia ya que no están definidas las valoraciones de servicios ambientales ocasionados por la torrencialidad en el área de influencia del proyecto.

6.4.1.5 Paisaje

El paisaje se entiende como el escenario abiótico de un lugar producto de procesos naturales y/o antrópicos, que interactúan a diferentes escalas y proporciones. Por ende el paisaje se compone de elementos biofísicos (relieve, agua y vegetación) y elementos culturales (también llamados antrópicos) que, dependiendo de la escala de análisis, pueden ser desde edificaciones hasta centros poblados, o desde pequeñas plantaciones hasta grandes áreas agroindustriales.

- Calidad paisajística

- Sensibilidad

Las zonas con calidad visual alta, que pertenecen al Paisaje Natural, presentan el mayor grado en la escala de sensibilidad debido a que son áreas que por la combinación de los elementos que la integran (geomorfología, fauna, flora, agua) por sus características escénicas (color, fondo escénico, rareza) y por su menor grado de intervención antrópica, son más susceptibles de ser alteradas en su estructura escénica.

Las unidades de Paisaje Urbano que presentan calidad visual alta, debido a la homogeneidad y buen estado de los elementos antrópicos que las integran (edificaciones,

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

vías, infraestructura, espacio público), a la presencia de elementos naturales (arborización, espacios verdes, agua), a sus características escénicas agradables (color, fondo escénico, rareza) y a la presencia de infraestructura social (elementos históricos y culturales), también son altamente susceptibles de ser modificadas por acciones exógenas.

Las unidades de paisaje natural con calidad visual moderada/media tienen una combinación cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales es decir poco singulares en el área de estudio, en el caso de las unidades de paisaje natural son sectores en lo que se pueden observar coberturas modificadas por el hombre como producciones agropecuarias o agroforestales y vegetaciones secundarias, adicionalmente la forma del terreno potencia o disminuye la calidad visual y en las unidades con calidad visual media o moderada las geformas en algunos casos camuflan los elementos que podrían llegar a ser singulares y valiosos para la valoración de la calidad visual por ejemplo los cuerpos de agua, bosques riparios o áreas boscosas naturales.

Las zonas con calidad visual baja en unidades de paisaje rural presentan niveles de sensibilidad bajo a muy bajo debido a que la combinación de los elementos que la integran (forma, color, línea, textura) presentan poca variedad, no tienen relevancia en el paisaje regional, sus paisajes podrían ser comunes y nada singulares, adicional a eso la intervención antrópica ha hecho que la calidad visual disminuya a través del tiempo; en las unidades de paisaje rural de esta categoría se identifican coberturas de pastos limpios o enmalezados, laderas erosionadas y llenas de terracetos generados por el sobrepastoreo.

En la Tabla 6-18 se muestran los criterios para la zonificación ambiental según la sensibilidad dada por las características del paisaje.

Tabla 6-18 Criterios de clasificación de sensibilidad por calidad paisajística

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Paisajes que presentan componentes naturales frágiles a la intervención humana
Alta	Paisajes cuyos elementos tienen una capacidad de absorción baja de las alteraciones que se le realicen
Moderada/Media	Paisajes con componentes con capacidad media de absorber las alteraciones humanas
Baja	Paisajes con elementos con capacidad alta de absorber las alteraciones humanas
Muy baja	Paisajes que presentan una distorsión baja o que no evidencian las intervenciones realizadas por el hombre

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-19 se muestra la sensibilidad dada a la calidad visual de las diferentes unidades del paisaje presente en el área de influencia y que se utilizan para la zonificación ambiental del presente estudio.

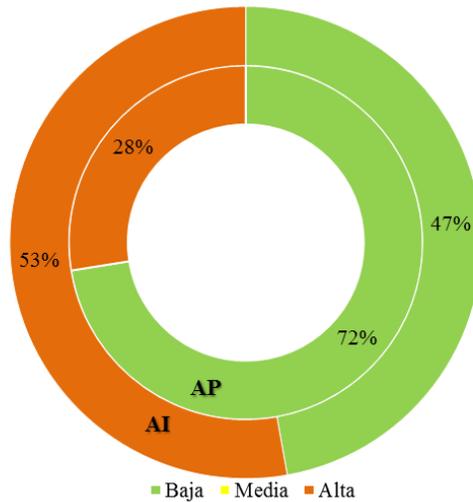
Tabla 6-19 Sensibilidad por calidad paisajística

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Calidad visual alta	4	Alta
Calidad visual media	3	Media
Calidad visual baja	2	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según este criterio, en el área de intervención del proyecto el 72% (47 ha) tiene una sensibilidad baja, el 28% (17.85ha) presenta una sensibilidad alta. Por otra parte, el área de influencia tiene 47% (2527.20 ha) con sensibilidad baja y el 53% (2828.98ha) presenta una sensibilidad alta (Figura 6-11).

Figura 6-11 Distribución de sensibilidad por calidad paisajística en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

Las zonas del paisaje natural con calidad visual alta son áreas con mayor potencial para la prestación de bienes y servicios ambientales, ya que son áreas con predominancia de coberturas naturales, y poca intervención antrópica.

Por otra parte, las zonas del Paisaje Urbano con calidad visual alta son áreas de importancia alta considerando su capacidad para ofrecer bienes y servicios sociales, económicos y culturales, en equilibrio con algunos servicios ambientales asociados a espacio público verde y suelos de protección en áreas urbanas y suburbanas.

Dentro de los servicios ambientales el disfrute del paisaje está contemplado como un servicio cultural los cuales son servicios no materiales que el hombre recibe de los

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

ecosistemas y lo enriquecen espiritualmente, en el área del proyecto las unidades de paisaje urbano y rural calificados en la categoría de calidad visual media tienen importancia moderada debido a su homogeneidad y poca singularidad en la región.

Las unidades de paisaje regional tanto urbanas como rurales que se encuentran en la categoría de calidad visual baja involucran escenarios con poca o nula variedad en el paisaje con áreas muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. Por lo anteriormente descrito la prestación del servicio cultural (disfrute del paisaje) es casi nulo.

Es así que los criterios para la calificación de la importancia de las unidades paisajísticas dada por la calidad visual se muestra en la Tabla 6-20

Tabla 6-20 Criterios de calificación de importancia por calidad paisajística

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Paisajes que por sus características presentan alta calidad visual
Moderada/Media	Paisajes que por sus características presentan media calidad visual
Baja	Paisajes que por sus características presentan baja calidad visual

Por todo lo anterior, la importancia de las unidades paisajísticas presentes en el área de influencia del proyecto, dada por los servicios ecosistémicos y ambientales de la calidad visual, se presenta en la Tabla 6-21.

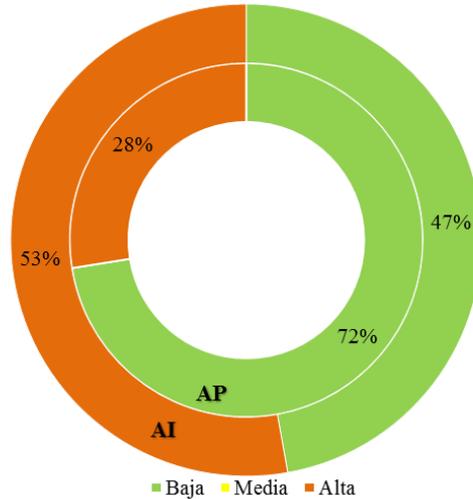
Tabla 6-21 Importancia por calidad paisajística

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Calidad visual alta	3	Alta
Calidad visual media	2	Media
Calidad visual baja	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Debido a este criterio, el 72% (47 ha) del área de intervención del proyecto tiene una importancia baja y el 28% (17.85 ha) presenta una importancia alta. Por otra parte, el área de influencia tiene el 47% (2527.20 ha) muy baja calidad paisajística y el 53% (2828.98 ha) una importancia alta (Figura 6-12).

Figura 6-12 Distribución de importancia por calidad paisajística en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4.1.6 Usos del Suelo

- Uso potencial del suelo

El uso potencial del suelo es un indicador de la capacidad productiva del recurso edáfico, lo que tiene que ver tanto con la sensibilidad del recurso como la importancia de este a futuro.

- Sensibilidad

En el área de estudio las zonas con capacidad de uso asociadas a producciones agroforestales tienen sensibilidad media ya que estas zonas si bien son tierras para ganadería con praderas mejoradas, cultivos permanentes, sistemas agroforestales y/o reforestación, con la incorporación selectiva de prácticas de conservación de suelos y manejo de aguas son zonas que presentan grado medio de intervención antrópica lo que disminuye su sensibilidad.

El nivel de sensibilidad está asociado al grado de intervención humana con que cuenten dichas zonas junto a las condiciones edafoclimáticas que presente, las zonas con uso potencial forestal tienen gran importancia en el área de estudio ya que la susceptibilidad a la prestación de bienes y servicios de estas zonas podría ser considerable comparada con áreas con potencial para usos agrícolas y pecuarios.

De acuerdo a lo anterior, los criterios para la calificación de la sensibilidad por uso potencial del suelo se muestra en la Tabla 6-22.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 6-22 Criterios de clasificación de sensibilidad por uso potencial del suelo

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Suelos con usos de importancia ambiental sin alteración humana
Alta	Suelos con alteraciones moderadas y con alto riesgo de degradación
Moderada/Media	Suelos con alteraciones moderadas y riesgo moderado de degradación
Baja	Suelos con alteraciones severas y riesgo moderado de degradación
Muy baja	Suelos con alteraciones severas y riesgo alto de degradación

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según lo revisado y caracterizado en la caracterización del área de influencia del proyecto, en la Tabla 6-23 se muestra la calificación de la sensibilidad de los suelos presentes en el área de influencia según su uso potencial.

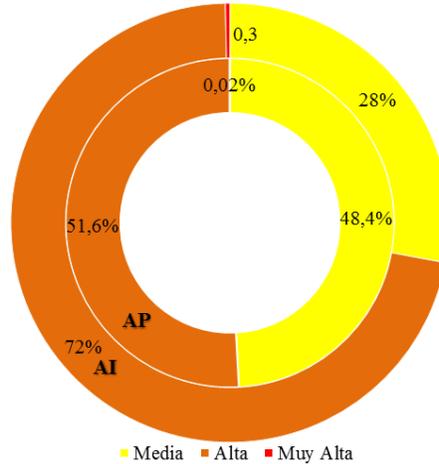
Tabla 6-23 Sensibilidad por uso potencial del suelo

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Recursos Hídricos	5	Muy Alta
Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	3	Media
Cultivos semipermanentes y permanentes semintensivos	3	Media
Cultivos transitorios semintensivos	3	Media
Protección-producción	4	Alta
Producción	4	Alta
Recuperación	5	Muy Alta
Protección	4	Alta

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La anterior calificación permitió determinar la distribución de cada nivel de sensibilidad para este criterio, la cual se muestra en la Figura 6-13. En el área de influencia del proyecto el 0.34%, es decir, 18.02 ha, presentan una sensibilidad muy alta según el uso potencial del suelo, mientras que para el área de intervención ocupa un 0.02% con 0.01ha. Por otra parte, el 28% del área de influencia tiene una sensibilidad media y el 71,8% es altamente sensible. Para el área de intervención, el 49.1% presenta una sensibilidad media (31.87 ha), mientras que para el 50.8% la sensibilidad el alta (32.97 ha).

Figura 6-13 Distribución de sensibilidad por uso potencial del suelo en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– **Importancia**

La importancia de este criterio está determinada por la oportunidad de prestar servicios y bienes ambientales. En este sentido, los criterios de calificación de la importancia de los suelos dada por su uso potencial se muestra en la Tabla 6-24.

Tabla 6-24 Criterios de calificación de importancia por uso potencial del suelo

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Suelos con prioridad para la conservación y de importancia ambiental
Moderada/Media	Suelos con alteraciones moderadas y con usos de explotación agropecuaria y forestal
Baja	Suelos altamente intervenidos y sobre los cuales hay establecido algún tipo de infraestructura

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Por lo anterior se clasificaron los suelos presentes en el área de estudio de acuerdo a su capacidad y potencialidad de prestar bienes y servicios ambientales, en las categorías alta y media (Tabla 6-25).

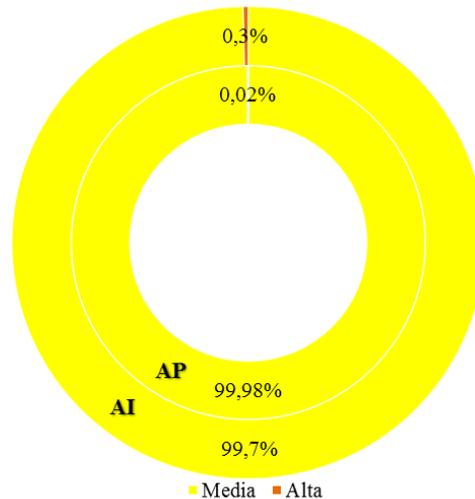
Tabla 6-25 Importancia por uso potencial del suelo

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Recursos Hídricos	3	Alta
Cultivos semipermanentes y permanentes intensivos	2	Media
Cultivos semipermanentes y permanentes semintensivos	2	Media
Cultivos transitorios semintensivos	2	Media
Protección-producción	2	Media
Producción	2	Media
Recuperación	3	Alta
Protección	2	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Solamente el 0,34% (18.02 ha) para el área de influencia, y el 0,02% (0.01 ha) del área a intervenir presentan una importancia alta según este criterio (Figura 6-14). Estas áreas corresponden a los ríos y quebradas presentes en el área de influencia. Por otra parte. Los usos potenciales del suelo que se encuentran en importancia media se agrupan en dicha categoría debido a la oportunidad de prestar bienes y servicios ambiental en el área de estudio, es decir, las zonas con uso potencial agroforestal y forestal.

Figura 6-14 Distribución de importancia por uso potencial del suelo en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4.2 Medio Biótico

Para el medio biótico se analizaron tres (3) componentes y cuatro (4) elementos para los cuales se determinó la sensibilidad y/o importancia, como se muestra a continuación.

6.4.2.1 Flora

Para este componente se evaluó la sensibilidad y la importancia de dos elementos: ecosistemas terrestres y fragmentación de ecosistemas, cuyo análisis se muestra a continuación.

- Ecosistemas terrestres
 - Sensibilidad

Los criterios de calificación de sensibilidad establecidos para la evaluación de los ecosistemas terrestres identificados en el área de influencia se observan en la Tabla 6-26.

Tabla 6-26 Criterios de clasificación de sensibilidad por ecosistemas terrestres

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Corresponde a aquellos ecosistemas naturales boscosos que por sus condiciones de desarrollo, presentan mayor cantidad de especies de flora y fauna, proporcionando albergue y alimento a buena parte de la fauna; los frutos, son parte importante de la dieta alimenticia de aves, peces, mamíferos, insectos y muchas otras especies, las cuales, en la mayoría de los casos, actúan a la vez como dispersores y como reguladoras de las poblaciones, razón por la cual las perturbaciones antropogénicas, pueden generar rupturas en los sistemas, incapaces de ser asimilados en el corto tiempo. Son entonces sistemas poco resilientes, que requerirán acciones de restauración y rehabilitación dada la imposibilidad de retornar al estado original en el corto o mediano plazo.
Alta	Son aquellos ecosistemas arbóreos plantados con fines comerciales o de restauración con especies de flora endémicas o algún grado de amenaza, en ellos se han invertido recursos económicos y técnicas silviculturales; además, las plantaciones forestales alivian un poco la presión sobre los ecosistemas boscosos naturales del área del proyecto, pues proveen de bienes y servicios que mitigan en parte las limitaciones ecosistémicas. Estas características le confiere baja capacidad de resiliencia ante una intervención, su recuperación es posible mediante técnicas silviculturales en el mediano y largo plazo.
Moderada/Media	Son aquellos ecosistemas con usos agrícolas o pecuarios, donde la presencia de árboles o estados sucesionales de la vegetación le agregan complejidad; por lo cual, ante una intervención poseen una capacidad limitada para resistir y retornar a su estado original, y su recuperación puede ser rápida cuando se implementan medidas preventivas. Es así que la resiliencia es considerada como moderada, tras ejercer actividades perturbantes al medio.
Baja	Corresponde a los ecosistemas con usos agrícolas o pecuarios, que necesitan mantenimiento y laboreo, además son susceptibles de rotación y reemplazo anual, razón por la cual ante una intervención tienen alta capacidad de resiliencia y resistencia, por lo tanto pueden retornar a su estado original a largo plazo mediante mecanismos naturales, o en el corto plazo cuando se implementan actividades preventivas.
Muy baja	Son aquellos ecosistemas naturales, artificiales o agrícolas que han perdido por completo su funcionalidad y estructura, pueden retornar a su estado original en el corto plazo de forma natural, dada su alta capacidad de resistencia y resiliencia. Las especies encontradas son de hábitos generalistas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De acuerdo con la anterior tabla, estos ecosistemas presentan sensibilidad alta, los correspondientes a bosques de galería, representados en el orobioma medio o bajo de los Andes, los cuales son ecosistemas donde confluyen y se desarrollan diferentes especies de fauna terrestre y flora. Por su parte los bosques de galería son ecosistemas estratégicos para la humanidad por ser corredores biológicos y de flujo genético que conectan pequeñas zonas. Estos son de gran importancia pues albergan numerosa flora y fauna silvestre y desempeñan funciones de sustento y cobijo para una gran cantidad de animales, particularmente de aves, además de recreación para la población (Tabla 6-27).

Los restantes ecosistemas por estar fuertemente intervenidos y haber cambiado su condición original fueron considerados como áreas con sensibilidad bajas o muy baja (Tabla 6-27).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 6-27 Sensibilidad por ecosistemas terrestres

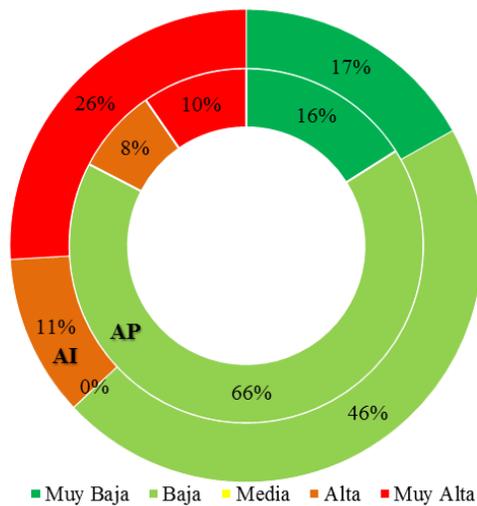
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes	4	Alta
Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	5	Muy Alta
Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	5	Muy Alta
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes	5	Muy Alta
Cuerpos de agua artificiales del Orobiomas bajos de los Andes	3	Media
Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobiomas bajos de los Andes	4	Alta
Hortalizas del Orobiomas medios de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de cultivos con espacios naturales arbustivos del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de cultivos del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de cultivos del Orobiomas medios de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobiomas medios de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales arbóreos del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales arbóreos del Orobiomas medios de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales arbustivos del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de pastos y cultivos del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de pastos y cultivos del Orobiomas medios de los Andes	1	Muy Baja
Mosaico de pastos, cultivos y otros espacios naturales del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Otras explotaciones mineras del Orobiomas bajos de los Andes	1	Muy Baja
Pastos arbolados del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Pastos arbolados del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Pastos enmalezados del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Pastos enmalezados del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Pastos limpios del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Pastos limpios del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Plantación forestal del Orobiomas medios de los Andes	1	Muy Baja
Remoción en masa del Orobiomas bajos de los Andes	3	Media
Ríos del Helobiomas del Magdalena y Caribe	5	Muy Alta
Tejido urbano continuo del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Tejido urbano discontinuo del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Tejido urbano discontinuo del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	4	Alta
Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	4	Alta
Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	4	Alta

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Vía pavimentada del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Vivienda rural dispersa del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Vivienda rural nucleada del Orobiomas bajos de los Andes	2	Baja
Vivienda rural nucleada del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

A partir de la anterior calificación se pudo determinar que en el área de influencia el 17% tiene una sensibilidad muy baja, el 46% baja, el 11% alta y el 26% muy alta. Por otra parte, el área a intervenir tiene un 16% con sensibilidad muy baja (10.39 ha), 67% con sensibilidad baja (43.2 ha), 6% alta (5.04 ha) y 8% (6.22 ha) sensibilidad muy alta (Figura 6-15).

Figura 6-15 Distribución de sensibilidad por ecosistemas terrestres en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

Por otra parte, la importancia de los ecosistemas terrestres está dada por los bienes y servicios ambientales que dichas áreas brinde a las comunidades. Los criterios de calificación por la importancia de este criterio se presenta en la Tabla 6-28.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 6-28 Criterios de calificación de importancia por ecosistemas terrestres

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Corresponde a ecosistemas naturales boscosos que en el área del proyecto cobran relevancia por la gran cantidad de bienes y servicios ambientales que generan en un medio altamente disturbado, estos pueden ser de apoyo, aprovisionamiento, regulación y/o culturales.
Moderada/Media	Se trata de mosaicos o monocultivos arbóreos donde la heterogeneidad brinda la posibilidad de generación de algunos bienes y servicios ecosistémicos, al igual que los ecosistemas de pastos arbolados o enmalezados que proporcional a la densidad de árboles y "malezas", generan bienes y servicios.
Baja	Corresponde aquellos sistemas antropizados que no ofrecen servicios ambientales y las áreas de pastos limpios y monocultivos que por su constante laboreo y alto grado de antropización son muy limitados para generar bienes y servicios ambientales

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De acuerdo a los criterios anteriores, los elementos de los ecosistemas terrestres presentes en el área de influencia del proyecto y su respectiva calificación se muestra en la Tabla 6-29.

Tabla 6-29 Importancia por ecosistemas terrestres

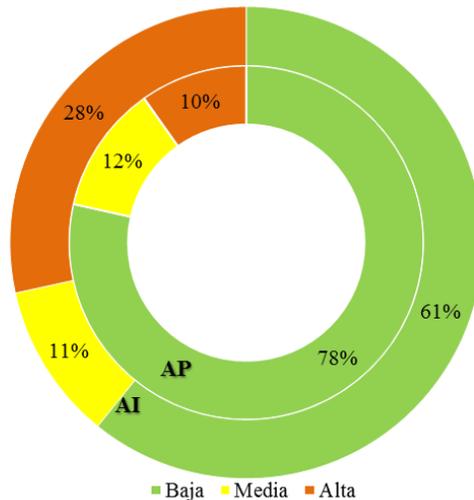
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Arbustal denso alto del Orobionomas bajos de los Andes	3	Alta
Bosque de galería del Orobionomas bajos de los Andes	3	Alta
Bosque de galería del Orobionomas medios de los Andes	3	Alta
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobionomas bajos de los Andes	3	Alta
Cuerpos de agua artificiales del Orobionomas bajos de los Andes	2	Media
Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobionomas bajos de los Andes	3	Alta
Hortalizas del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja
Mosaico de cultivos con espacios naturales arbustivos del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Mosaico de cultivos del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Mosaico de cultivos del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales arbóreos del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales arbóreos del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales arbustivos del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Mosaico de pastos y cultivos del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Mosaico de pastos y cultivos del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja
Mosaico de pastos, cultivos y otros espacios naturales del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Otras explotaciones mineras del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Pastos arbolados del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Pastos arbolados del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja
Pastos enmalezados del Orobionomas bajos de los Andes	1	Baja
Pastos enmalezados del Orobionomas medios de los Andes	1	Baja

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Pastos limpios del Orobiomas bajos de los Andes	1	Baja
Pastos limpios del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Plantación forestal del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Remoción en masa del Orobiomas bajos de los Andes	1	Baja
Ríos del Helobiomas del Magdalena y Caribe	3	Alta
Tejido urbano continuo del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Tejido urbano discontinuo del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Tejido urbano discontinuo del Orobiomas medios de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	2	Media
Vía pavimentada del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Vivienda rural dispersa del Orobiomas bajos de los Andes	1	Baja
Vivienda rural nucleada del Orobiomas bajos de los Andes	1	Baja
Vivienda rural nucleada del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según la calificación de la importancia de cada ecosistema terrestre presente en el área de influencia del proyecto se determinó que el 61% tiene una importancia baja, el 11% una importancia media y el 28% una importancia alta. Por otra parte, el 79% del área de intervención tiene una importancia baja (50.93 ha), el 12% una importancia media (7.70 ha) y el 10% una importancia alta (6.23 ha) (Figura 6-16).

Figura 6-16 Distribución de importancia por ecosistemas terrestres en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- Fragmentación de ecosistemas

Como consecuencia del intenso uso agrícola y pecuario, los ecosistemas naturales presentes en el área de influencia se encuentran fragmentados, por tanto, la diversidad de especies de

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

fauna y flora en éstos ha disminuido considerablemente. Las coberturas vegetales identificadas se hallan bastante alteradas debido a la intervención antrópica, lo cual sumado a su estado de fragmentación ha facilitado la ampliación de la frontera agropecuaria. Por lo que es importante determinar la sensibilidad e importancia de este elemento.

– Sensibilidad

En el caso de los ecosistemas de bosques riparios, presentan en general una media regeneración natural y las especies de importancia económica han sido objeto de aprovechamiento, por lo que estos bosques se encuentran en un estado de sucesión y aun cuando son antiguos, su composición florística y estructura los clasifica como bosques secundarios. Sin embargo los bosques riparios a pesar de tratarse de bosques alterados, son considerados como las áreas de mejor calidad dentro de las AID, contando con una mayor diversidad tanto fauna como de flora.

Los ecosistemas naturales han sufrido de la tala rasa, convirtiendo el uso de actual de suelo en una actividad principalmente agropecuaria y por ende en un importante renglón de la economía de la región como cultivos como cebolla, maíz, fríjol y tomate, entre otros.

Los ecosistemas de pastos enmalezados y limpios son ecosistemas donde es posible realizar las obras de ingeniería propuestas sin que se alteren significativamente los componentes de vegetación, fauna y paisaje. Es precisamente sobre estos ecosistemas donde se tienen planeadas la mayoría de las intervenciones.

Finalmente, las zonas industriales, red vial, tejido urbano e instalaciones recreativas, son ecosistemas que no presentan afectaciones ecológicas, por tanto no tienen ninguna restricción de tipo biótico para la realización de las obras de intervención y en el análisis de fragmentación.

Dado lo anterior, los criterios de clasificación de la sensibilidad por fragmentación de ecosistemas se presenta en la Tabla 6-30.

Tabla 6-30 Criterios de clasificación de sensibilidad por fragmentación de ecosistemas

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Corresponde a aquellos ecosistemas naturales que por sus condiciones de conectividad, tamaño, cantidad y forma de parches y áreas core, tienen una muy baja capacidad de resiliencia, pues las posibles perturbaciones que se generen sobre ellos cambiarán totalmente sus condiciones actuales, modificando así su capacidad para mantener las especies que subsisten en dichos parches. Solamente en algunos casos implementando actividades de restauración o rehabilitación podría retornar a su estado original en el largo plazo, en caso de no lograrse requerirían realizar actividades de compensación.
Alta	Son aquellos ecosistemas naturales que por sus condiciones de conectividad, tamaño, cantidad y forma de parches y áreas core, tienen baja capacidad de resiliencia, pues las posibles perturbaciones que se generen sobre ellos cambiarán las condiciones actuales, modificando así su capacidad para mantener las especies que subsisten en dichos parches. Mediante la implementación de acciones de recuperación y/o rehabilitación se puede recuperar en el corto plazo

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Moderada/Media	Corresponde a los ecosistemas naturales que por sus condiciones de conectividad, tamaño, cantidad y forma de parches y áreas core, tienen una moderada capacidad de resiliencia. La recuperación se puede dar en el corto plazo mediante acciones de mitigación o en el largo plazo con medidas preventivas.
Baja	Son aquellos ecosistemas naturales fragmentados, con presencia de pequeñas o nulas áreas core, influenciados ampliamente por áreas borde extensas. La recuperación al estado original se da por mecanismo naturales en el largo plazo con el apoyo de medidas preventivas
Muy baja	Corresponde a aquellos ecosistemas naturales totalmente fragmentados, sin áreas núcleo, altamente influenciados por matrices agrícolas o artificiales. Tiene una alta resistencia a sufrir cambios y recuperan su estado original en el corto plazo de forma natural.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Teniendo en cuenta los criterios presentados en la anterior tabla, los ecosistemas naturales y seminaturales presentes en el área de estudio se calificaron según su sensibilidad, como se muestra en la Tabla 6-31.

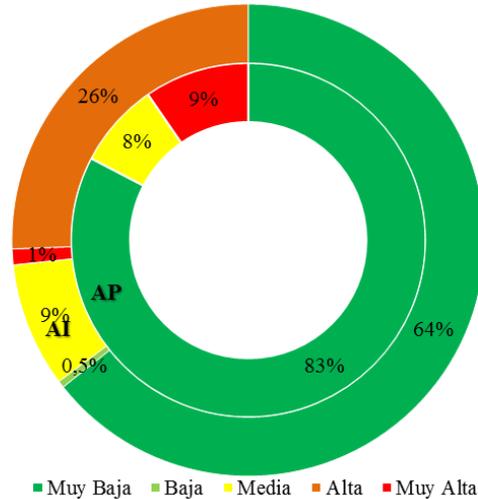
Tabla 6-31 Sensibilidad por fragmentación de ecosistemas

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes	4	Alta
Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	5	Muy Alta
Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	5	Muy Alta
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes	5	Muy Alta
Plantación forestal del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	3	Media
Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	3	Media
Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	3	Media
Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes	4	Alta
Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	5	Muy Alta
Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	5	Muy Alta
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes	5	Muy Alta
Plantación forestal del Orobiomas medios de los Andes	2	Baja
Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	3	Media
Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	3	Media
Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	3	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el área de influencia del proyecto el 64% de los ecosistemas terrestres tienen una sensibilidad muy baja de fragmentación; estas áreas corresponden a aquellas zonas muy transformadas o intervenidas. Así mismo, el 0,5% tienen una sensibilidad baja, el 9% una sensibilidad media, el 1% una sensibilidad alta y el 26% muy alta, la cual hace referencia a áreas naturales como los bosques. Por otra parte, el 82.6% del área de intervención tiene una sensibilidad muy baja (53.6 ha), mientras que el 7.8% presenta una sensibilidad media (5.04 ha) y el 9.6% muy alta (6.22 ha) (Figura 6-17).

Figura 6-17 Distribución de sensibilidad por fragmentación de ecosistemas en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

La importancia de los ecosistemas dada por la fragmentación se determinó mediante la calificación que se presenta en la Tabla 6-32, en donde la mayor importancia se le asigna a aquellas zonas con mayor área core.

Tabla 6-32 Criterios de calificación de importancia por fragmentación de ecosistemas

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Corresponde a los ecosistemas naturales que tienen la capacidad de albergar diversas especies, y pueden generar dadas sus condiciones de tamaño, forma, áreas core, gran cantidad de servicios ecosistémicos.
Moderada/Media	Corresponde a los ecosistemas naturales que tienen una moderada capacidad de albergar especies, pueden convertirse en corredores de biológicos. Dadas sus condiciones tienen la capacidad de generar algunos servicios ecosistémicos
Baja	Son aquellos ecosistemas que se encuentran altamente fragmentados, tienen una baja capacidad de ofrecer servicios ecosistémicos y de albergar especies

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Teniendo en cuenta los criterios presentados en la anterior tabla, los ecosistemas naturales y seminaturales presentes en el área de estudio se calificaron según su importancia, como se muestra en la Tabla 6-31.

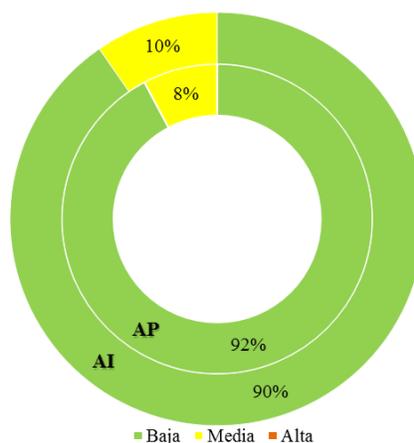
Tabla 6-33 Importancia por fragmentación de ecosistemas

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	1	Baja
Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes	3	Alta
Plantación forestal del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	2	Media
Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes	1	Baja
Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes	3	Alta
Plantación forestal del Orobiomas medios de los Andes	1	Baja
Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes	2	Media
Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes	2	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el área de influencia, el 90% corresponde a áreas con una importancia baja desde el punto de vista de la fragmentación, mientras que el 10% son áreas con importancia media; no se presentan áreas con importancia alta. Por otra parte, en el área de intervención se presentan áreas con importancia baja según la fragmentación correspondientes al 92% (59.82 ha) y un 8% (5.04 ha) con importancia media (Figura 6-18).

Figura 6-18 Distribución de importancia por fragmentación de ecosistemas en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4.2.2 Fauna

Para este componente se evaluó la sensibilidad y la importancia de las coberturas de la tierra presentes en el área de estudio según la capacidad potencial de albergar especies de la fauna silvestre.

- Hábitat de la fauna silvestre

- Sensibilidad

Esta variable de zonificación ambiental evaluada, se define 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, en el área de influencia del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 6-34 se presentan los grados de sensibilidad establecidos para la evaluación, teniendo en cuenta las unidades de coberturas de la tierra, con base en la capacidad y/o función de cada unidad y como medio de oferta de calidad de hábitats a la fauna silvestre asociada a tales unidades.

Tabla 6-34 Criterios de clasificación de sensibilidad por hábitat de la fauna silvestre

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Coberturas de la tierra que constituyen zonas de cría, reproducción, alimentación y corredores de biodiversidad y son el hábitat de un muy alto número de especies terrestres y acuáticas. Adicionalmente, en estas coberturas pueden habitar especies bajo alguna categoría de amenaza (Crítico (CR) y En Peligro (EN), en veda, endémicas y/o migratorias.
Alta	Coberturas que constituyen zonas de cría, reproducción, alimentación y corredores de biodiversidad y son el hábitat de gran número de especies terrestres y acuáticas. Adicionalmente, en estas coberturas pueden habitar especies bajo alguna categoría de amenaza (Vulnerable (VU)), casi endémicas y/o migratorias
Moderada/Media	Coberturas que constituyen zonas de alimentación y son el hábitat de algunas especies de la fauna silvestre y biota acuática, si bien estas pueden ser generalistas y de amplia distribución. Adicionalmente, en estas coberturas se registran especies bajo la categoría Casi Amenazada (NT), y/o migratorias
Baja	Coberturas que son el hábitat de un número bajo de especies. Adicionalmente, en estas coberturas no se registran especies bajo alguna categoría de amenaza ni endemismos. Las especies encontradas son de hábitos generalistas y pueden incluso encontrarse en hábitats muy intervenidos
Muy baja	Coberturas que son el hábitat de un número muy bajo de especies. Las especies encontradas son de hábitos generalistas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según los criterios de calificación de las coberturas de la tierra como potenciales hábitats para la fauna silvestre, se encontró que los bosques, los arbustales y la vegetación secundaria presentan los valores de sensibilidad más altos, mientras que las áreas muy transformadas presentan los valores más bajos. La sensibilidad de cada unidad de cobertura se muestra en la Tabla 6-35.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

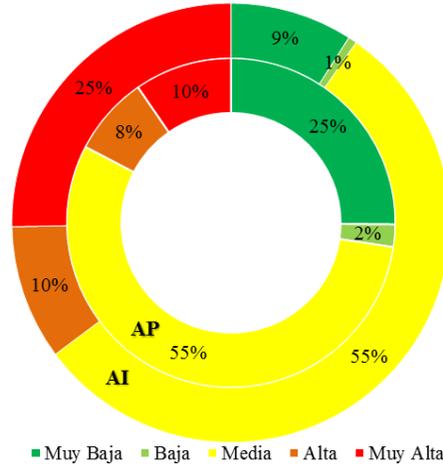
Tabla 6-35 Sensibilidad por hábitat de la fauna silvestre

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Arbustal	4	Alta
Bosque de galería	5	Muy Alta
Bosque fragmentado	4	Alta
Cuerpos de agua artificiales	3	Media
Herbazal	3	Media
Hortalizas	3	Media
Mosaico de cultivos con espacios naturales	3	Media
Mosaico de cultivos	3	Media
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	3	Media
Mosaico de pastos con espacios naturales	3	Media
Mosaico de pastos y cultivos	3	Media
Mosaico de pastos, cultivos y otros espacios naturales	3	Media
Otras explotaciones mineras	1	Muy Baja
Pastos arbolados	3	Media
Pastos enmalezados	3	Media
Pastos limpios	3	Media
Plantación forestal	2	Baja
Remoción en masa	1	Muy Baja
Ríos	3	Media
Tejido urbano continuo	1	Muy Baja
Tejido urbano discontinuo	1	Muy Baja
Vegetación secundaria alta	4	Alta
Vegetación secundaria baja	4	Alta
Vía pavimentada	2	Baja
Vivienda rural dispersa	1	Muy Baja
Vivienda rural nucleada	1	Muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el área de influencia del proyecto se tiene que el 9% de la superficie tiene una sensibilidad muy baja, mientras que el 1% presenta una sensibilidad baja, 55% media, 10% alta y 25.% tiene una sensibilidad muy alta. Por otro lado, las áreas de intervención con sensibilidad muy baja corresponden al 25.2% del área de intervención (16.32ha), mientras que el 2.2% tiene sensibilidad baja (1.43 ha), 55.3% sensibilidad media (35.85 ha), 7.8% alta (5.04 ha) y 9.6% sensibilidad muy alta (6.22 ha) (Figura 6-19).

Figura 6-19 Distribución de sensibilidad por hábitat de la fauna silvestre en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– **Importancia**

La Tabla 6-36 presenta los grados de importancia establecidos para la evaluación de las unidades de cobertura de la tierra, con base en la capacidad y/o función de cada unidad y como medio de oferta de hábitats de calidad a la fauna silvestre asociada a tales unidades.

Tabla 6-36 Criterios de calificación de importancia por hábitat de la fauna silvestre

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Coberturas que ofrecen una muy alta oferta de servicios ecosistémicos: culturales, de regulación, de suministro y de soporte. Es decir, aquellas coberturas que soportan especies que son de importancia cultural (mascotas, uso tradicional), de sustento e importancia económica (caza de consumo familiar y de interés comercial). De igual forma, aquellas coberturas de la tierra que se involucran en los procesos de regulación hídrica.
Moderada/Media	Coberturas que ofrecen una oferta media de servicios ecosistémicos: culturales, de regulación, de suministro y de soporte. Es decir, aquellas coberturas que soportan algunas especies que son de importancia cultural (mascotas, uso tradicional), de sustento e importancia económica (caza de consumo familiar y de interés comercial)
Baja	Coberturas que han perdido la oferta de servicios ecosistémicos relacionados con la fauna por causa de una muy alta intervención de las coberturas de la tierra.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

A partir de lo anterior, se determina que las coberturas boscosas, coberturas con vegetación arbustiva, presentan una alta y muy alta importancia, en cuanto ofrecen alimento y refugio a numerosas especies de fauna terrestre y acuática, además de garantizar las condiciones requeridas para la reproducción de las mismas.

Sin embargo, es importante mencionar que actualmente estas coberturas se encuentran muy deterioradas debido a las actividades económicas que se desarrollan en la zona, afectando consecuentemente a la fauna allí establecida y limitando cada vez más las áreas en las que ciertas especies pueden desarrollarse.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Las calificaciones de importancia para cada una de las unidades de cobertura según el criterio de hábitat para la fauna silvestre se muestra en la Tabla 6-37.

Tabla 6-37 Importancia por hábitat de la fauna silvestre

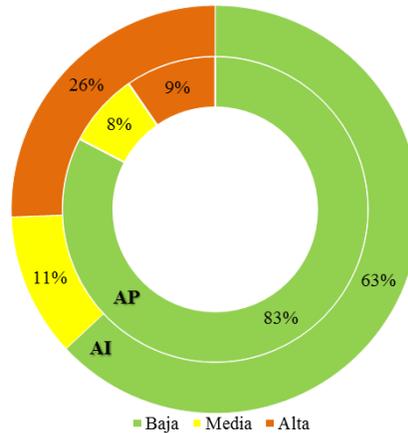
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Arbustal	2	Media
Bosque de galería	3	Alta
Bosque fragmentado	3	Alta
Cuerpos de agua artificiales	1	Baja
Herbazal	2	Media
Hortalizas	1	Baja
Mosaico de cultivos con espacios naturales	1	Baja
Mosaico de cultivos	1	Baja
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	1	Baja
Mosaico de pastos con espacios naturales	1	Baja
Mosaico de pastos y cultivos	1	Baja
Mosaico de pastos, cultivos y otros espacios naturales	1	Baja
Otras explotaciones mineras	1	Baja
Pastos arbolados	1	Baja
Pastos enmalezados	1	Baja
Pastos limpios	1	Baja
Plantación forestal	1	Baja
Remoción en masa	1	Baja
Ríos	2	Media
Tejido urbano continuo	1	Baja
Tejido urbano discontinuo	1	Baja
Vegetación secundaria alta	2	Media
Vegetación secundaria baja	2	Media
Vía pavimentada	1	Baja
Vivienda rural dispersa	1	Baja
Vivienda rural nucleada	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 6-20 señala la distribución de la importancia de los hábitats de fauna asociados a la cobertura de la tierra del área de influencia. Como se observa, el 83% (53.59 ha) del área de influencia y el 63% (3376.59 ha) del área de intervención presenta una baja importancia en relación a hábitats asociados a coberturas de la tierra, ya que considera coberturas agrícolas heterogéneas y coberturas de pastos y cultivos que proveen alimento y refugio temporal a especies de fauna silvestre.

Por otro lado, las zonas de alta importancia constituyen el 26% (1370.71 ha) del área de influencia y el 9.6% del área de intervención (6.22 ha).

Figura 6-20 Distribución de importancia por hábitat de la fauna silvestre en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4.2.3 Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos son valorados a partir de las coberturas en los niveles de áreas húmedas y cuerpos de agua que representan hábitat para la biota acuática.

- Hábitats para la biota acuática
 - Sensibilidad

La Tabla 6-38 señala los criterios de calificación de sensibilidad definidos para la valoración de la sensibilidad de los ecosistemas acuáticos.

Tabla 6-38 Criterios de clasificación de sensibilidad por hábitats para la biota acuática

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	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 (Migraciones Grandes (MG)).
Alta	Áreas que constituyen zonas de cría, reproducción, alimentación y corredores de biodiversidad y son el hábitat de un alto número de especies acuáticas. Adicionalmente, en estas áreas se pueden encontrar especies bajo alguna categoría de amenaza (Vulnerable (VU)), casi endémicas y/o migratorias (Migraciones Medianas (MM))
Moderada/Media	Áreas que constituyen zonas de alimentación y son el hábitat de un número medio de especies acuáticas. Adicionalmente, en estas áreas se pueden encontrar especies bajo la categoría Casi Amenazada (NT), y/o migratorias (Migraciones Cortas (MC))
Baja	Áreas que son el hábitat de un número bajo de especies de la biota acuática. Adicionalmente, en estas áreas es poco probable encontrar especies bajo alguna categoría de amenaza o endemismos. Las especies encontradas son de hábitos generalistas.
Muy baja	Áreas que son el hábitat de un número muy bajo de especies acuáticas. Las especies encontradas son de hábitos generalistas.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De acuerdo a la clasificación realizada, las coberturas corresponden a quebradas, ríos y cuerpos de agua artificiales. La calificación de la sensibilidad se muestra en la Tabla 6-39.

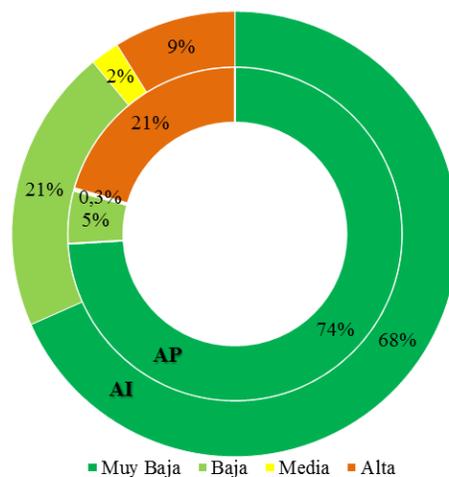
Tabla 6-39 Sensibilidad por hábitats para la biota acuática

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Quebradas (drenaje sencillo con buffer de 30m) que pasen por el trazado	4	Alta
Quebradas (drenaje sencillo con buffer de 30m) que no pasen por el trazado	2	Baja
Ríos (50m) que se crucen con el trazado	3	Media
Ríos (50m) que no se crucen con el trazado	2	Baja
Cuerpos de agua artificiales	1	Muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según el criterio hábitats para la biota acuática, las áreas con sensibilidad muy baja corresponden al 68% del área de influencia y el 74% (48.04 ha) del área de intervención. Así mismo, para el área de influencia el 21% tiene sensibilidad baja, el 2% de sensibilidad media y el 9% de sensibilidad alta. Mientras que para el área de intervención el 5% (3.33 ha) corresponde a áreas de sensibilidad baja, el 0,2% (0,15 ha) sensibilidad media y 21% sensibilidad alta (13.34 ha) (Figura 6-21).

Figura 6-21 Distribución de sensibilidad por hábitats para la biota acuática en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

La importancia de los ecosistemas acuáticos es valorada a partir de las coberturas en los niveles de áreas húmedas y cuerpos de agua que representan hábitat para la biota acuática. La Tabla 6-40 señala los grados de importancia definidos para la valoración de estos ecosistemas.

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 6-40 Criterios de calificación de importancia por hábitats para la biota acuática

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Sitios que soportan una alta riqueza especies de la biota acuática que son de importancia cultural, de sustento e importancia económica (pesca de consumo familiar y de interés comercial). De igual forma, aquellos áreas que se involucran en los procesos de regulación hídrica.
Moderada/Media	Sitios que soportan una riqueza media de especies de la biota acuática que son de importancia cultural, de sustento e importancia económica (pesca de consumo familiar y de interés comercial). De igual forma, aquellos áreas que se involucran en los procesos de regulación hídrica.
Baja	Sitios que han perdido la capacidad de albergar la mayoría de las especies de la biota acuática por lo que ya no son utilizados como áreas para la pesca. Adicionalmente, son sitios que por la perturbación ha perdido la capacidad de regular procesos hídricos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Tabla 6-41 muestra las calificaciones de la importancia de los cuerpos de agua presentes en el área de estudio según el criterio de hábitats para la biota acuática.

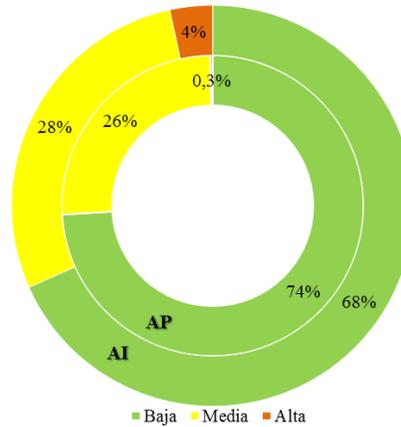
Tabla 6-41 Importancia por hábitats para la biota acuática

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Quebradas (drenaje sencillo con buffer de 30m) que pasen por el trazado	2	Media
Quebradas (drenaje sencillo con buffer de 30m) que NO pasen por el trazado	2	Media
Ríos (50m) que se crucen con el trazado	3	Alta
Ríos (50m) que NO se crucen con el trazado	3	Alta
Cuerpos de agua artificiales	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

De acuerdo a la clasificación realizada, los ecosistemas acuáticos se asocian a los ríos, quebradas y cuerpos de agua artificiales. El 68% del área de influencia del proyecto tiene una importancia baja, mientras que el 28% tiene una importancia media y el 3% tiene importancia alta. Mientras que para el área de intervención el 74% (48.04 ha) del área de intervención tiene una importancia baja, el 26% (16.67 ha) presenta una importancia media y el 0.3% (0,15 ha) alta (Figura 6-22).

Figura 6-22 Distribución de importancia por hábitats para la biota acuática en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4.3 Medio Socioeconómico y Cultural

La zonificación del medio socioeconómico y cultural se realizó teniendo en cuenta unidades de análisis concordantes con las dinámicas sociales, económicas y culturales existentes en el área de influencia. Esto, con el propósito de evidenciar el panorama actual que debe ser valorado y evaluado desde una perspectiva integral entre particularidades y necesidades sociales del área, así como los requerimientos del proyecto; lo anterior, a fin de conocer cuál es el grado real de vulnerabilidad de la zona.

Los elementos del medio analizados fueron: asentamientos, potencial arqueológico, infraestructura y tamaño de la propiedad. Los elementos se evaluaron desde la importancia que representan para los grupos sociales, quienes usufructúan o dependen de dichos elementos al interior de las dinámicas propias de las comunidades, así como desde la sensibilidad que representan y su capacidad para responder ante determinadas intervenciones.

6.4.3.1 Socioeconómico

Para el medio socioeconómico se analizaron dos (2) componentes y cuatro (4) elementos para los cuales se determinó la sensibilidad y/o importancia, como se muestra a continuación.

- Asentamientos Humanos

Los asentamientos, sean grandes o pequeños, rurales o urbanos, se han generado a través de la historia del hombre con el fin de acortar distancias y facilitar las dinámicas sociales, económicas, comerciales y culturales que permiten la sobrevivencia de los grupos humanos, asimismo, para agrupar administrativamente la prestación de servicios públicos y sociales.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

– Sensibilidad

Se evaluó la sensibilidad de los asentamientos existentes en el área de influencia del proyecto en relación con la cercanía al trazado de la vía, con el objeto de no afectar las dinámicas que en ellos desarrollan.

La Tabla 6-42 muestra los grados de sensibilidad establecidos para la evaluación de los asentamientos.

Tabla 6-42 Criterios de clasificación de sensibilidad por asentamientos humanos

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Se registran en esta categoría las zonas de expansión y con presencia de comunidades étnicas.
Alta	Hacen parte de esta categoría los centros poblados sectores con una localización entre 500 metros y 1000 metros de distancia de la vía. Se localiza en este criterio la zona de expansión urbana, que incluye la difusión hacia el exterior de una ciudad, cambiando los patrones de vida de la población, del consumo energético, y los impactos ambientales en el territorio. Se genera un aumento de la demanda por servicios públicos y por la mantención e inversión en infraestructura urbana como colegios, hospitales, carreteras, agua potable, electrificación.
Moderada/Media	Hacen parte de esta categoría los caseríos, cuya densidad poblacional alta y con una localización entre 1 y 3 km de distancia de la vía Autopista al Mar-1.
Baja	Hacen parte de esta categoría los sectores con tejido urbano discontinuo con baja densidad poblacional. De igual manera los centros poblados o caseríos que se encuentra a una distancia entre 3 y 5 km de la vía Autopista al Mar-1. Zonas que no cuentan con mayor densidad poblacional, por lo cual no se ofertan servicios.
Muy baja	Hacen parte de esta categoría los municipios con tejido urbano discontinuo con baja densidad poblacional. Zonas con densidad poblacional muy baja. Son áreas que no presentan ningún tipo de restricciones para la ejecución del proyecto.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-43 se muestra la calificación de la importancia de asentamientos humanos presentes en el área de estudio según los criterios presentados arriba.

Tabla 6-43 Sensibilidad por asentamientos humanos

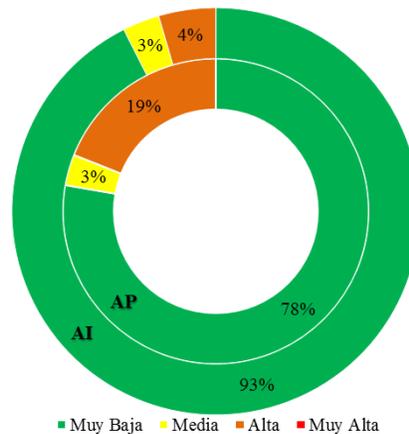
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Centro poblado nucleado de La Aldea	4	Alta
Centro poblado nucleado de La Cuchilla	4	Alta
Centro poblado nucleado de Palmitas	4	Alta
Centro poblado nucleado La Palma	4	Alta
Centro poblado nucleado El Calvario	4	Alta
Centro poblado nucleado Piedra Negra	4	Alta
Centro poblado nucleado Quimbayo	4	Alta
Centros poblados nucleados de las demás unidades territoriales	3	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Del total de área de influencia, el 93% tiene una sensibilidad muy baja, es decir, en ellos no se encuentran asentamientos humanos. Adicionalmente, el 2,9% tiene una sensibilidad media y el 5% una sensibilidad alta. Por otra parte, el 78% (43.29 ha) del área de

intervención del proyecto tiene una sensibilidad muy baja, mientras que el 3,0% (1.83 ha) es media y el 16,6% (10.56ha) es alta (Figura 6-23).

Figura 6-23 Distribución de sensibilidad por asentamientos humanos en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

Para analizar el presente criterio, se tomó como base los asentamientos humanos definidos oficialmente, los cuales se caracterizan por ser conglomeraciones (nucleadas y dispersas) que se forman a raíz de los movimientos migratorios naturales de una población en un territorio.

La Tabla 6-44 muestra los grados de importancia establecidos para la evaluación de los asentamientos humanos.

Tabla 6-44 Criterios de calificación de importancia por asentamientos humanos

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Áreas de expansión urbana y territorios con presencia de comunidades étnicas
Moderada/Media	Zonas que cuentan con densidad poblacional alta, ofertan bienes y servicios como comercio formal e informal, turismo e industria.
Baja	Zonas que cuentan con densidad poblacional media y se ofertan algunos servicios.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-45 se muestra la calificación dada a cada uno de las construcciones rurales nucleadas presentes en el área de estudio, según la importancia de cada uno de ellos.

Tabla 6-45 Importancia por asentamientos humanos

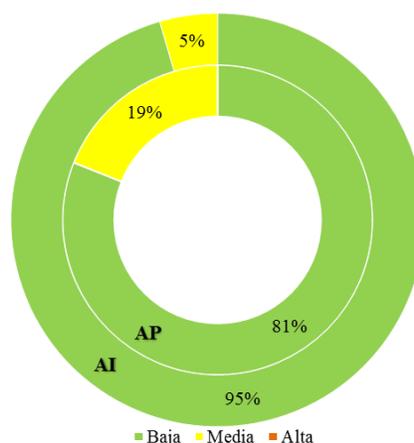
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Centro poblado nucleado de La Aldea	2	Media
Centro poblado nucleado de La Cuchilla	2	Media

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Centro poblado nucleado de Palmitas	2	Media
Centro poblado nucleado La Palma	2	Media
Centro poblado nucleado El Calvario	2	Media
Centro poblado nucleado Piedra Negra	2	Media
Centro poblado nucleado Quimbayo	2	Media
Centros poblados nucleados de las demás unidades territoriales	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según la Figura 6-24, en donde se muestra la distribución de la importancia por asentamientos humanos en el área de influencia, el 95% del área de influencia tiene una sensibilidad baja y el 5% una sensibilidad media. Por otra parte, 81% (45.13 ha) del área de intervención tiene una importancia baja, mientras que el 19% (10.56 ha) presenta una importancia media.

Figura 6-24 Distribución de importancia por asentamientos humanos en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- Infraestructura socioeconómica

La infraestructura localizada en el área de influencia del proyecto corresponde a espacios construidos para el disfrute y usufructo de propietarios de predios, habitantes y visitantes de la zona; quienes acceden a estas con el fin de adquirir un bien y/o servicio para el desarrollo de actividades económicas, sociales y culturales.

- Sensibilidad

Para analizar este elemento se tienen en cuenta tres (3) tipos de infraestructura a saber: social, comunitaria y productiva. La Tabla 6-46 indica los grados de sensibilidad establecidos para la evaluación.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Tabla 6-46 Criterios de clasificación de sensibilidad por infraestructura social

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	Corresponde a la infraestructura, equipamiento y mobiliario para el acceso a la educación de la población en edad escolar. Hacen parte de la infraestructura educativa las escuelas, colegios, universidades, entre otros. En este sentido, las instituciones educativas corresponden a aquellos elementos del área de influencia con baja capacidad para retornar a su estado original, por la construcción de la vía. Para la comunidad escolar el cambio o traslado de la infraestructura exigiría la recuperación a largo plazo.
Alta	Las vías de acceso terciarias facilitan la prestación y acceso de bienes y servicios desde los cascos urbanos municipales hacia las unidades territoriales del área de influencia, corresponden a las infraestructuras con alta sensibilidad para el proyecto.
Moderada/Media	Dentro de estas infraestructuras se encuentran los Centros de Salud, Hospitales, Clínicas y demás instituciones que prestan servicios de salud. En el área de influencia estas infraestructuras son consideradas de sensibilidad alta por estar localizadas en lugares estratégicos para la comunidad, cualquier cambio o modificación de la infraestructura por efectos del proyecto, representaría una modificación en el estilo de vida e irrupción de su cotidianidad, implicando una recuperación a mediano o largo plazo.
Baja	En el área de influencia se identificaron varios grupos de creencias religiosas, dentro de las cuales se destacan la religión católica y la cristiana, principalmente. Se estima que los centros religiosos tienen importancia moderada, ya que la congregación de la población se realiza en horarios y fechas establecidas previamente y representan una participación parcial de la población.
Muy baja	Esta categoría no se tiene en cuenta durante la zonificación

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-47 se muestra la calificación de la sensibilidad dado por la infraestructura social presente en el área de influencia del proyecto, en donde se muestra la presencia de escuelas, colegios, universidades, centros de salud, vías de acceso terciarias e iglesias y otros lugares religiosos.

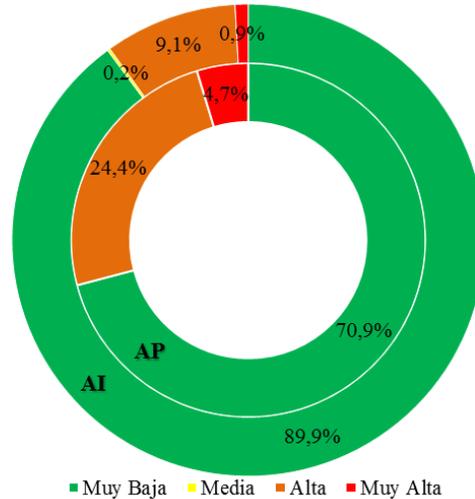
Tabla 6-47 Sensibilidad por infraestructura social

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Predios pertenecientes a escuelas, colegios y/o universidades	5	Muy Alta
Predios pertenecientes a centros de Salud, hospitales y/o clínicas	5	Muy Alta
Las vías de acceso terciarias (Buffer 80 metros)	4	Alta
Iglesias, Cementerios y/o lugares religiosos	3	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El 89,9% (4812.96 ha) del área de influencia del proyecto y el 70.9% (45.98 ha) del área de intervención tiene una sensibilidad muy baja debido a la no presencia de infraestructura social (Figura 6-25). Por otra parte el 0,2% del área de influencia es de sensibilidad media, el 9,1% alta y el 0,9% muy alta, debido a la presencia de centros educativos y presencia de vías de terciarias. Por otra parte, el 24.4% (15.83ha) del área a intervenir presenta una sensibilidad alta y el 4.7% (3.04 ha) una sensibilidad muy alta.

Figura 6-25 Distribución de sensibilidad por infraestructura social en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

– Importancia

La infraestructura presenta una importancia significativa toda vez que fueron generadas por el hombre con base en sus necesidades sociales y de subsistencia. La Tabla 6-48 muestra los grados de importancia establecidos para la evaluación de la importancia por este elemento.

Tabla 6-48 Criterios de calificación de importancia por infraestructura social

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Zonas que cuentan con infraestructura educativa y de la salud
Moderada/Media	Sectores de la Autopista al Mar que se interceptan con vías de acceso terciarias
Baja	Áreas donde se localizan iglesias y otros sitios religiosos

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-49 se presenta la calificación de la importancia de la infraestructura social presente en el área de influencia del proyecto.

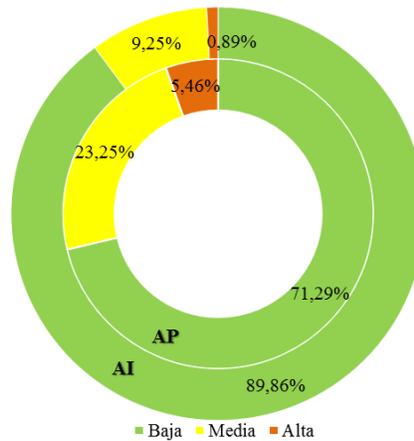
Tabla 6-49 Importancia por infraestructura social

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Predios pertenecientes a escuelas, colegios y/o universidades	3	Alta
Predios pertenecientes a centros de Salud, hospitales y/o clínicas	3	Alta
Las vías de acceso terciarias (Buffer 80 metros)	2	Media
Iglesias, Cementerios y/o lugares religiosos	2	Media

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según la Figura 6-26, el 89,86% (4812.96 ha) del área de influencia del proyecto tiene una importancia baja, calificadas con el criterio de infraestructura social. Así mismo, el 9,25% tiene una importancia media (495.39 ha) y el 0,9% una importancia alta (47.84 ha). Por otra parte, el área de intervención presenta el 70.9% (45.98 ha) de su superficie con una importancia baja, el 24.41% (15.83 ha) con importancia media y el 4.69% (3.04 ha) de importancia alta.

Figura 6-26 Distribución de importancia por infraestructura social en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

- Tamaño de la propiedad
- Sensibilidad

La sensibilidad de los predios es valorada a partir de su vulnerabilidad dado el tamaño de los mismos. La Tabla 6-50 señala los grados de importancia definidos para la valoración de este criterio.

Tabla 6-50 Criterios de clasificación de sensibilidad por tamaño de la propiedad

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	No se tiene en cuenta esta categoría.
Alta	Se encuentran los predios de menor tamaño (micropropiedad y minipropiedad), ya que cualquier intervención por el proyecto puede afectar la totalidad o gran parte del predio y las actividades económicas y/o de sustento que allí se realicen.
Moderada/Media	Se consideran de moderada, ya que se puede afectar la actividad de sustento que dentro del predio se realice.
Baja	Corresponde a propiedades de grandes extensiones en las que las actividades económicas son a mayor escala por que será menor la afectación con el paso del proyecto, también es menor la probabilidad de cercanía a la infraestructura presente en el predio.
Muy baja	No se tiene en cuenta esta categoría.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-51 se muestra la calificación de sensibilidad según el tamaño de la propiedad.

Para lo anterior se tuvieron en cuenta las categorías de microfundio, minifundio, pequeña propiedad, mediana propiedad y grande propiedad presentes en el área de estudio.

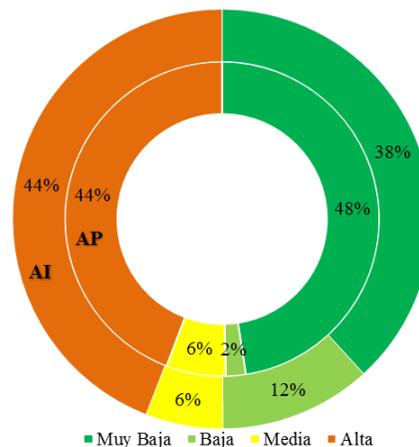
Tabla 6-51 Sensibilidad por tamaño de la propiedad

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Microfundio	4	Alta
Minifundio	4	Alta
Pequeña propiedad	3	Media
Mediana propiedad	2	Baja
Grande propiedad	2	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Las áreas con sensibilidad muy baja, tanto en el área de influencia como en el área de intervención corresponden a aquellas zonas de las que no se tiene conocimiento del tamaño de los predios o propiedades.

Figura 6-27 Distribución de sensibilidad por tamaño de la propiedad en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En el área de influencia del proyecto, y según la Figura 6-27, el 38% corresponde a áreas de sensibilidad muy baja y el 12% corresponde a sensibilidad baja, es decir a mediana y grande propiedad, mientras que el 6% tiene sensibilidad media, es decir, son considerados pequeña propiedad, y el restante 44% son predios de tipo minifundio y microfundio, por lo que su sensibilidad es alta.

Para el área de intervención el 48% (30.87 ha) corresponde a sensibilidad muy baja, el 2% (1.32 ha) corresponde a sensibilidad baja, el 6% (3.97 ha) a sensibilidad media y el 44% a sensibilidad alta (28.69ha).

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

– Importancia

Los criterios de calificación de la importancia para el tamaño de la propiedad son presentados en la Tabla 6-52, para lo se tuvo en cuenta si el tamaño es mini o microfundio, o si es de pequeña, mediana o grande propiedad.

Tabla 6-52 Criterios de calificación de importancia por tamaño de la propiedad

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Predios cuyo tamaño de la propiedad se localiza entre microfundio y minifunfio
Moderada/Media	Predios cuyo tamaño de la propiedad se localiza entre pequeña propiedad
Baja	Predios cuyo tamaño de la propiedad se localiza entre mediana y gran propiedad

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Dentro del área de estudio se encuentran predios con tamaños dentro de todas las categorías que se muestran arriba. Es así que en la Tabla 6-53 se muestra la calificación de la importancia para este criterio.

Tabla 6-53 Importancia por tamaño de la propiedad

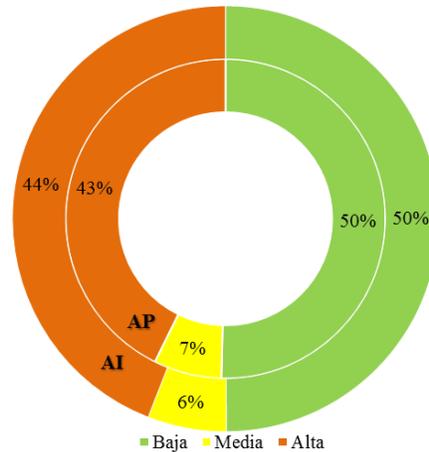
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Microfundio	3	Alta
Minifundio	3	Alta
Pequeña propiedad	2	Media
Mediana propiedad	1	Baja
Grande propiedad	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución de la importancia por tamaño de la propiedad en el área de influencia se muestra en la Figura 6-28. El 50% del área de influencia del proyecto tiene una importancia baja, mientras que el 6,0% tiene una importancia media y el 44% una importancia alta, es decir, son micro o minifundios.

Por otra parte, para el área de intervención, el 50% (28,07 ha) corresponden a mediana o grande propiedad, por lo que su importancia es baja. Adicionalmente, el 7% (3.83 ha) tiene una importancia media y el 43% una alta importancia (23.77 ha).

Figura 6-28 Distribución de importancia por tamaño de la propiedad en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.4.3.2 Arqueología

El componente de arqueología fue analizado a partir del potencial arqueológico del área de estudio. Los resultados se muestran a continuación.

- Áreas con potencial arqueológico

Para el área de influencia fueron tenidos en cuenta dos ámbitos de análisis durante la zonificación del componente arqueológico: las áreas con Potencial Arqueológico Muy Alto y las áreas con Potencial Arqueológico Alto y Medio. La Tabla 6-54 muestra los grados de sensibilidad establecidos para la valoración del componente arqueológico.

Tabla 6-54 Criterios de clasificación de sensibilidad por potencial arqueológico

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy Alta	En éste grado se incluyen aquellas áreas con potencial arqueológico con presencia de material cultural, en los pozos de sondeo, en Recolección Superficial y con una geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc.) que brinden condiciones aptas para asentamientos humanos.
Alta	En éste grado se incluyen aquellas áreas con potencial arqueológico con presencia de material cultural, en los pozos de sondeo o en Recolección Superficial y con una geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc.) que brinden condiciones aptas para asentamientos humanos.
Moderada/Media	En éste grado se incluyen aquellas áreas con potencial arqueológico sin presencia de material cultural ni en los pozos de sondeo, ni en Recolección Superficial pero con una geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc.) que brinden condiciones aptas para asentamientos humanos.
Baja	En éste grado se incluyen aquellas áreas con potencial arqueológico sin presencia de material cultural, ni en los pozos de sondeo, ni en Recolección Superficial y donde la geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc.) sean limitados y brinden pocas condiciones aptas para asentamientos humanos.

CLASIFICACIÓN	SENSIBILIDAD
Muy baja	En éste grado se incluyen aquellas áreas sin presencia de material cultural, ni en los pozos de sondeo, ni en Recolección Superficial y donde no hay condiciones para un asentamiento humano (sobre las quebradas, ríos, pared de un talud de roca)

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Tabla 6-55 muestra la calificación de la sensibilidad del área de influencia del proyecto según el potencial arqueológico.

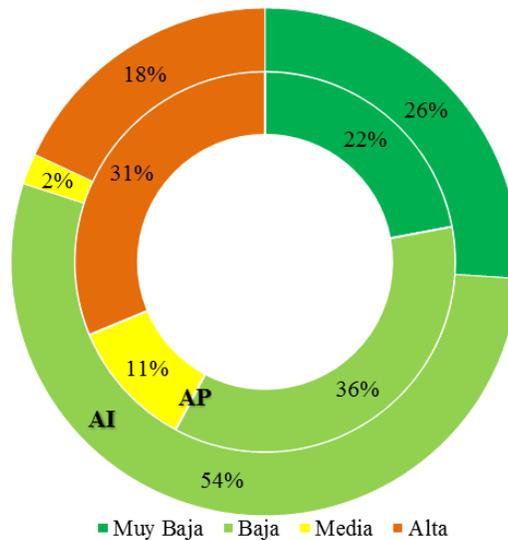
Tabla 6-55 Sensibilidad por potencial arqueológico

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	SENSIBILIDAD
Potencial arqueológico muy alto	4	Alta
Potencial arqueológico alto	4	Alta
Potencial arqueológico medio	3	Media
Potencial arqueológico bajo	2	Baja
Potencial arqueológico muy bajo	1	Muy Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución de la sensibilidad del potencial arqueológico se presenta en la Figura 6-29, en esta se observa que las áreas en la categoría de sensibilidad alta constituyen 18,05% del área de influencia y el 31.26% del área de intervención (20.27 ha). También es posible evidenciar que el área de influencia del proyecto presenta en su mayoría una sensibilidad baja y muy baja por potencial arqueológico.

Figura 6-29 Distribución de sensibilidad por potencial arqueológico en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	 Devimar SOMOS TU VÍA
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

– Importancia

El recurso cultural se estima de importancia para los dos ámbitos de análisis (Potencial Arqueológico Alto y Potencial Arqueológico Medio) dado que se identifica como el testimonio tangible de la presencia de poblaciones anteriores dentro de un área o territorio, llegando a aportar información relevante para la comprensión del desarrollo sociocultural e histórico de una población determinada, configurando elementos culturales observables en la actualidad. Dado su alto nivel de importancia para un pueblo o nación, para el caso colombiano se han propuesto una serie de normatividades y regulaciones que aseguran su protección y cuidado en caso de hallazgo dentro de un marco legal y un régimen especial de protección que aplica a todo el territorio nacional.

La Tabla 6-56 muestra los grados de importancia establecidos para la valoración del componente arqueológico.

Tabla 6-56 Criterios de calificación de importancia por potencial arqueológico

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Áreas con potencial arqueológico con presencia de material cultural, en los pozos de sondeo, en Recolección Superficial y con una geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc) que brinden condiciones aptas para asentamientos humanos.
Moderada/Media	Áreas con potencial arqueológico con presencia de material cultural, en los pozos de sondeo o en Recolección Superficial y con una geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc) que brinden condiciones aptas para asentamientos humanos.
Baja	Áreas con potencial arqueológico sin presencia de material cultural ni en los pozos de sondeo, ni en Recolección Superficial pero con una geomorfología y recursos naturales (vías, fuentes de agua, suelos aptos para cultivo, etc) que brinden condiciones aptas para asentamientos humanos.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Tabla 6-57 se muestra la calificación de la importancia del potencial arqueológico para el área de influencia del proyecto.

Tabla 6-57 Importancia por potencial arqueológico

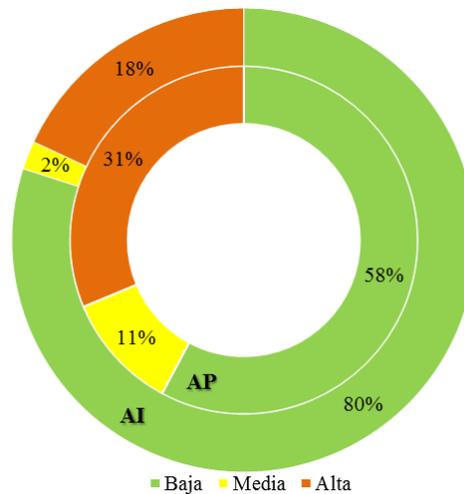
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Potencial arqueológico muy alto	3	Alta
Potencial arqueológico alto	3	Alta
Potencial arqueológico medio	2	Media
Potencial arqueológico bajo	1	Baja
Potencial arqueológico muy bajo	1	Baja

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

El recurso arqueológico dentro del área de influencia se referencia como un elemento recurrente así como susceptible a su afectación por la realización de algunas de las actividades del proyecto, por eso se estima con un alto nivel de importancia en aquellas zonas con alto y muy alto potencial arqueológico, dada la calificación realizada se deben implementar las medidas de manejo necesarias para minimizar el impacto y la alteración

del recurso cultural que pueda verse involucrado en el desarrollo de las mismas. Estas áreas representan el 18% del área de influencia del proyecto (966.67 ha) y el 31% del área de intervención (20.27 ha) (Figura 6-30).

Figura 6-30 Distribución de importancia por potencial arqueológico en el área de influencia



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.5 RESTRICCIONES LEGALES

El marco legal definido como aspectos normativos y reglamentarios del área de influencia, representan una realidad del territorio enfocada en la importancia de las figuras de ordenación y manejo establecidas a diferente escala (nacional, regional o local). De esta forma, los aspectos normativos y reglamentarios, específicamente las áreas de manejo especial fueron objeto de calificación para sensibilidad e importancia en la presente zonificación ambiental. Para este medio se tendrá en cuenta solamente la importancia de los elementos presentes en los instrumentos de ordenación y protección.

6.5.1 Aspectos normativos y reglamentarios

- Uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial

En general, las áreas de mayor relevancia están representadas por zonas de conservación y preservación que limitan el desarrollo de actividades que vayan en detrimento de los recursos naturales establecidas en los POT de los municipios que integran el área de influencia, los POMCA con jurisdicción en el área y áreas prioritarias de conservación. También se tuvo en cuenta la reglamentación del suelo del Distrito de Manejo Integrado de la Divisoria de Aguas Aburrá – Río Cauca.

Adicionalmente se consultó la normatividad legal vigente sobre recursos hídricos como:

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Decreto-Ley 2811 de 1974, Artículo 83 sobre el dominio de las aguas y sus cauces, donde una franja de hasta treinta (30) metros de ancho se considera como bien inalienable e imprescriptible del Estado y el Decreto 1449 de 1977, Artículo 3 donde expresa que los propietarios de los predios con áreas forestales protectoras deben mantener las coberturas boscosas de los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de cien (100) metros a la redonda, medidos a partir de su periferia; respecto a estas restricciones se aclara que el tema fue cuantificado desde el medio abiótico mediante los parámetros de sensibilidad e importancia y no se valoró nuevamente en la cuantificación normativa y reglamentaria para no sobrevalorar el efecto sobre este componente (Ver el aparte 6.4.1.3).

Con base en los aspectos normativos y reglamentarios se realizó una homologación de los usos del suelo y con esto se construyó la zonificación de los aspectos normativos y reglamentarios. Los criterios se muestran en la Tabla 6-58.

Tabla 6-58 Criterios de calificación de importancia por uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial

CLASIFICACIÓN	IMPORTANCIA
Alta	Áreas con usos restringidos de ocupación, dado que se propenden los fines de preservación y conservación de recurso naturales
Moderada/Media	Áreas destinadas a la recuperación para la protección ambiental mediante usos productivos de baja densidad y sostenibles
Baja	Áreas destinadas a usos productivos industriales y agrícolas; entre otros.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Según la revisión de los instrumentos de ordenación y planificación y las áreas protegidas, se calificó la importancia de los elementos presentes en el área de influencia del proyecto. Los valores para cada uno de ellos se muestra en la Tabla 6-59.

Tabla 6-59 Importancia por potencial uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial

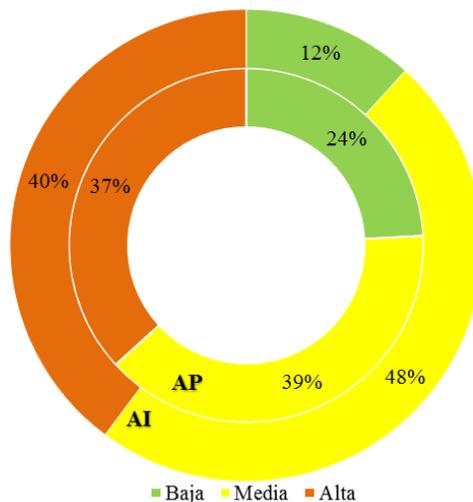
ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Recuperación - Protección	3	Alta
Protección	3	Alta
Agrícola-forestal	2	Media
Ambiental	3	Alta
Urbano	1	Baja
Conservación -sostenibilidad	3	Alta
Zonas en deterioro para recuperación	1	Baja
Sin Restricción	2	Media
Forestal-Consolidación	2	Media
Forestal-Retiros	2	Media
Protección - Agraria	2	Media
Conservación - Retiros	3	Alta

ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR	IMPORTANCIA
Conservación - Recuperación	3	Alta
Recuperación - Retiros	3	Alta

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 6-31 señala la distribución de la importancia de las áreas protegidas, de manejo especial y el uso reglamentado del suelo establecido a través de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas – POMCA. Las áreas de importancia alta corresponden al 40% del área de influencia del proyecto y el 37% del área de intervención (23.86 ha). Por otra parte, con importancia media está el 48% del área de influencia y el 39% del área de intervención (25.34 ha), por último presenta un 12% (629.84 ha) de importancia baja para el área de influencia del proyecto y 24% para el área de intervención (15.66 ha).

Figura 6-31 Distribución de importancia por uso reglamentado del suelo, áreas protegidas y áreas de manejo especial en el área de influencia



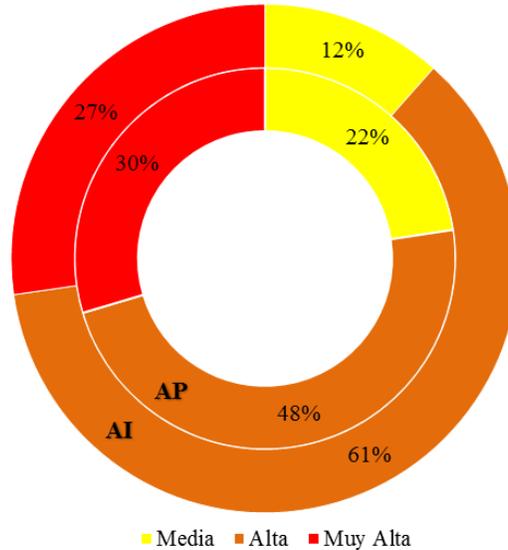
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.6 ZONIFICACIONES INTERMEDIAS

6.6.1 Síntesis Medio Abiótico

La Figura 6-32 y Figura 6-33 consolida los niveles de sensibilidad establecidos para el medio abiótico a través de la evaluación de elementos estructurales de recurso suelo, agua, vegetación y su interacción. Las áreas de sensibilidad alta corresponden al 61% del área de influencia del proyecto y al 48% del área de intervención (31 ha). Además con sensibilidad muy alta se ubica 27% del área de influencia del proyecto y el 30% del área de intervención (19.19 ha).

Figura 6-32 Distribución de sensibilidad ambiental del medio abiótico



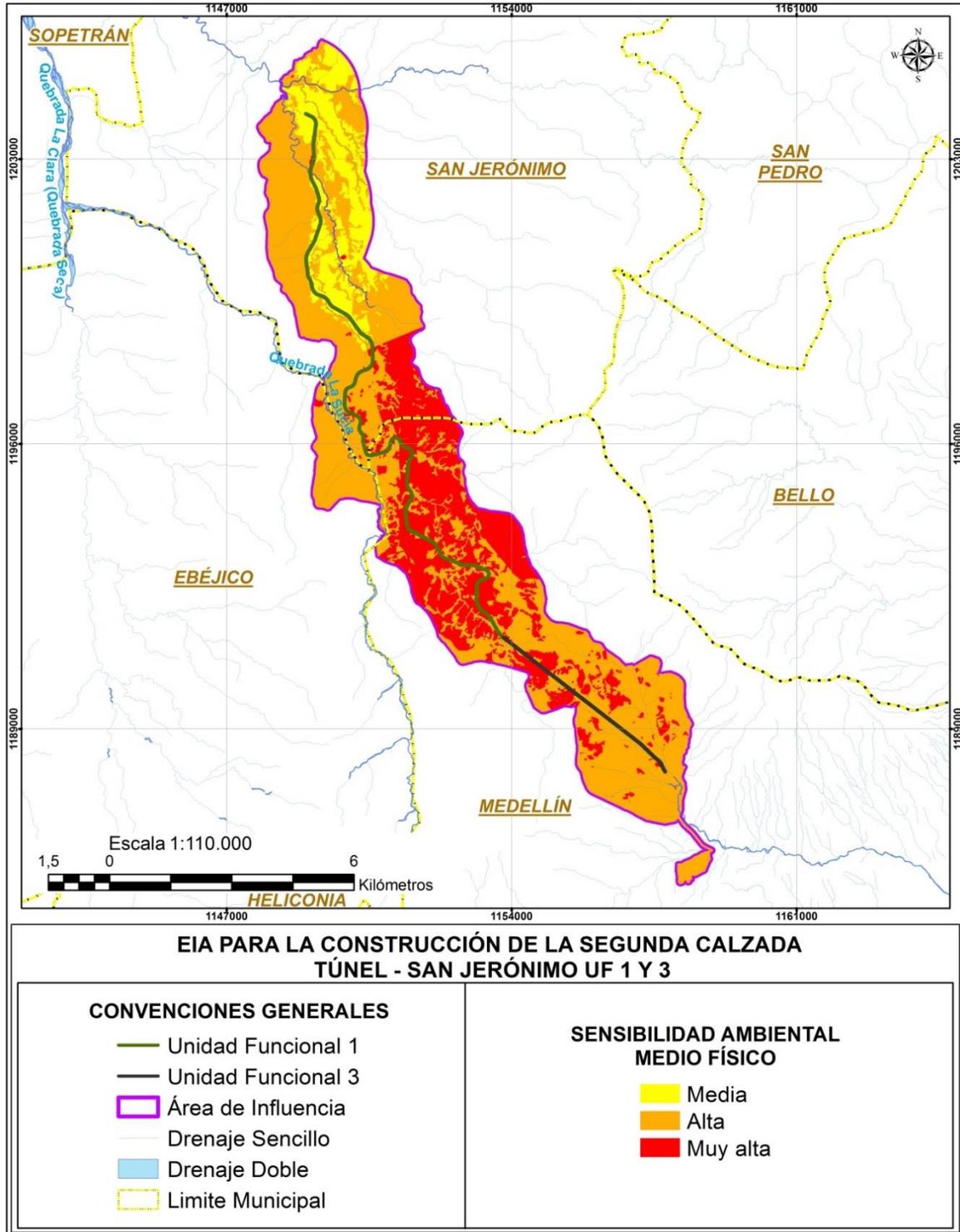
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Figura 6-33 se muestra la síntesis de sensibilidad del medio abiótico. Para el área de influencia del proyecto 618.53 ha corresponden a áreas de sensibilidad media, 3276.89 ha a sensibilidad alta y 1460.76 ha a sensibilidad muy alta. La muy alta sensibilidad estuvo dada por elementos dentro de la zonificación geotécnica, los procesos morfodinámicos y uso potencial del suelo con áreas de restauración y protección.

Para el área de intervención se identificaron 14.65 ha de sensibilidad media, 31 ha de sensibilidad alta y 19.19 ha de sensibilidad muy alta. También dados principalmente por elementos dentro de la zonificación geotécnica, los procesos morfodinámicos y uso potencial del suelo con áreas de restauración y protección

Dentro de los elementos relevantes que hacen parte de las áreas del componente abiótico con sensibilidad alta se encuentran los puntos de agua subterránea (manantiales productivos), la torrencialidad alta y los suelos de protección y producción.

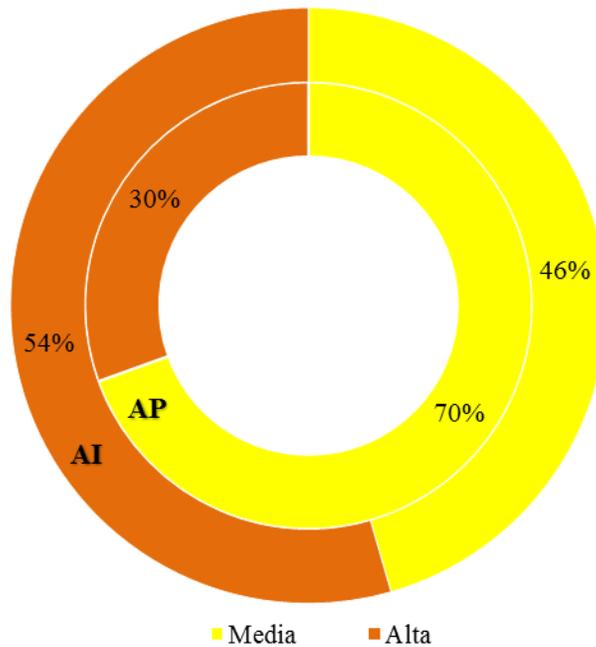
Figura 6-33 Sensibilidad ambiental del medio abiótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Figura 6-34 se consolidan los niveles de importancia establecida para el medio abiótico a través de la evaluación de elementos estructurales de recurso suelo, agua y vegetación y su interacción. Las áreas de importancia alta corresponden al 54% del área de influencia del proyecto (2917.22 ha) y al 30% del área de intervención (19.78 ha). Por otra parte con importancia media se ubica el 46% del área de influencia del proyecto (2438.96 ha) y el 70% del área de intervención (45.07 ha). Estas categorías de importancia están dadas principalmente por la calidad paisajística y el uso potencial del suelo.

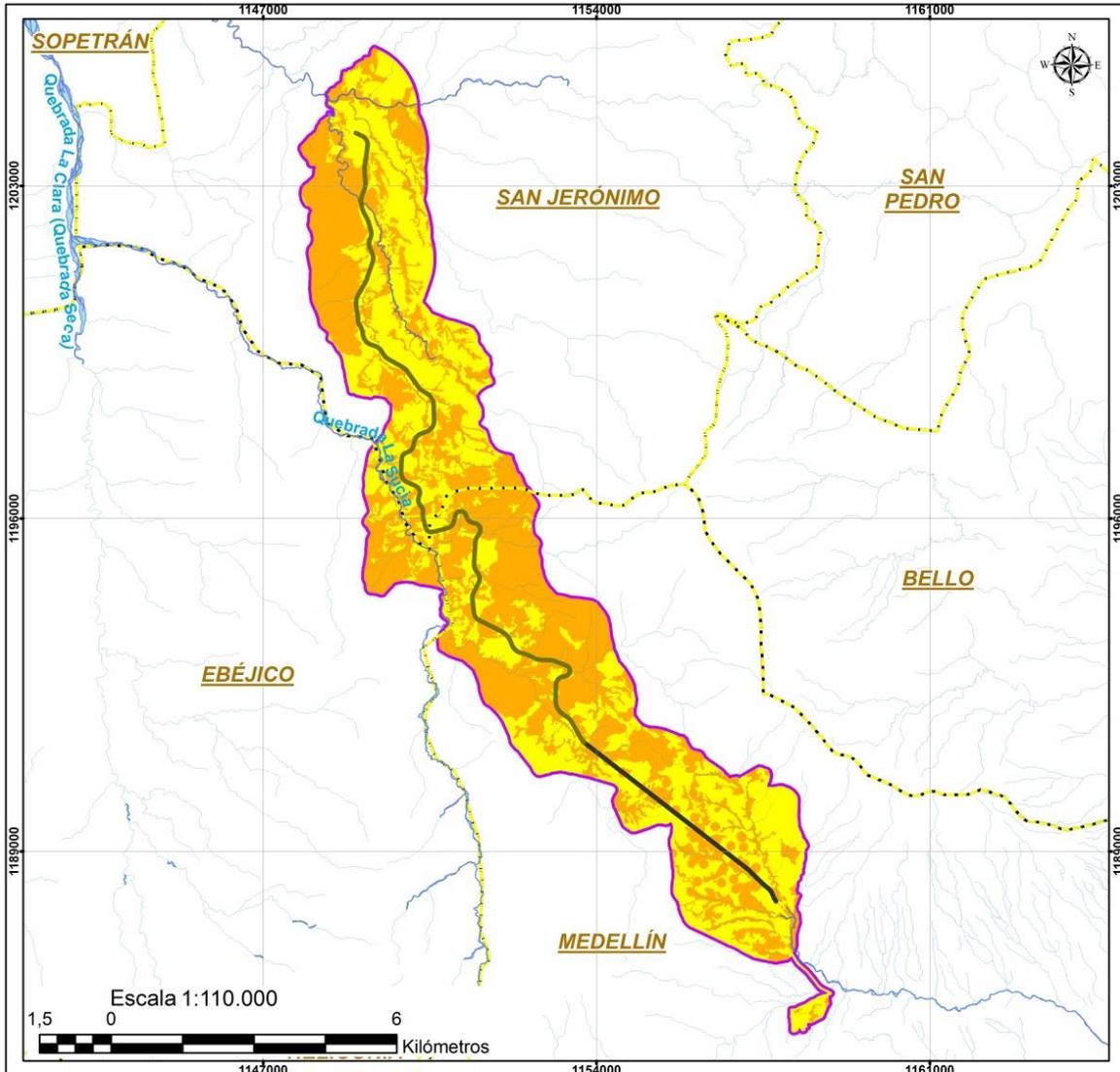
Figura 6-34 Distribución de importancia ambiental del medio abiótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En la Figura 6-35 se muestra la síntesis de importancia del medio abiótico. Para el área de influencia del proyecto 2438.96 ha corresponden a áreas de importancia media y 2917.22 ha a importancia alta, en donde se encuentran las áreas con calidad visual alta (paisaje), los recursos hídricos y zonas de recuperación (uso potencial del suelo) y los manantiales productivos (hidrogeología).

Figura 6-35 Importancia ambiental del medio abiótico



**EIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA
 TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3**

CONVENCIONES GENERALES

- Unidad Funcional 1
- Unidad Funcional 3
- Área de Influencia
- Drenaje Sencillo
- Drenaje Doble
- Limite Municipal

**IMPORTANCIA AMBIENTAL
 MEDIO FÍSICO**

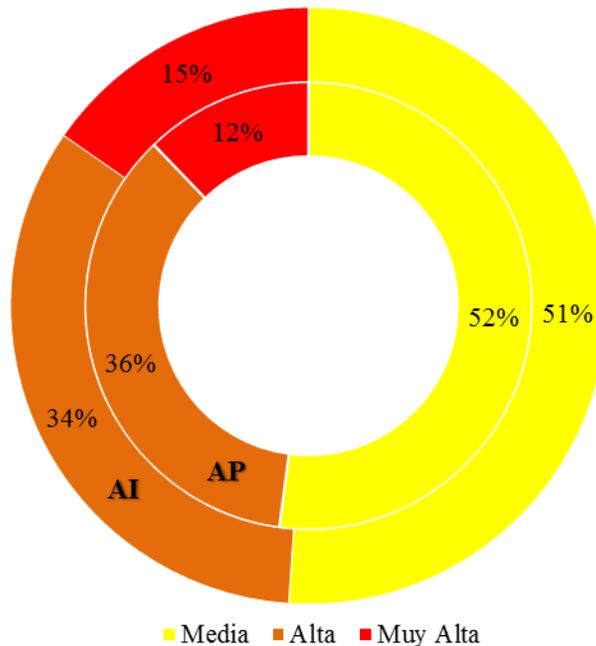
- Media
- Alta

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución porcentual de la zonificación ambiental del medio abiótico se muestra en la Figura 6-36 y se representa espacialmente en la Figura 6-37. Las zonas de muy alta zonificación corresponden al 15% (821.54 ha) del área de influencia del proyecto y para el área de intervención presenta 12% (7.10 ha); lo que obedece a la presencia de deslizamiento activo, sobrepastoreo (patas de vaca) grado muy severo, erosión en surcos grado severo, erosión en cárcavas grado severo, cicatrices de deslizamientos, erosión en surcos grado moderado, erosión en cárcavas grado moderado, sobrepastoreo (patas de vaca) grado severo, amenaza geotécnica muy alta, amenaza geotécnica alta, zonas de amenaza por inundación muy alta, zonas de amenaza por inundación alta, zonas de amenaza por torrencialidad muy alta, zonas de amenaza por torrencialidad alta, la presencia de recursos hídricos y zonas de recuperación el uso potencial del suelo.

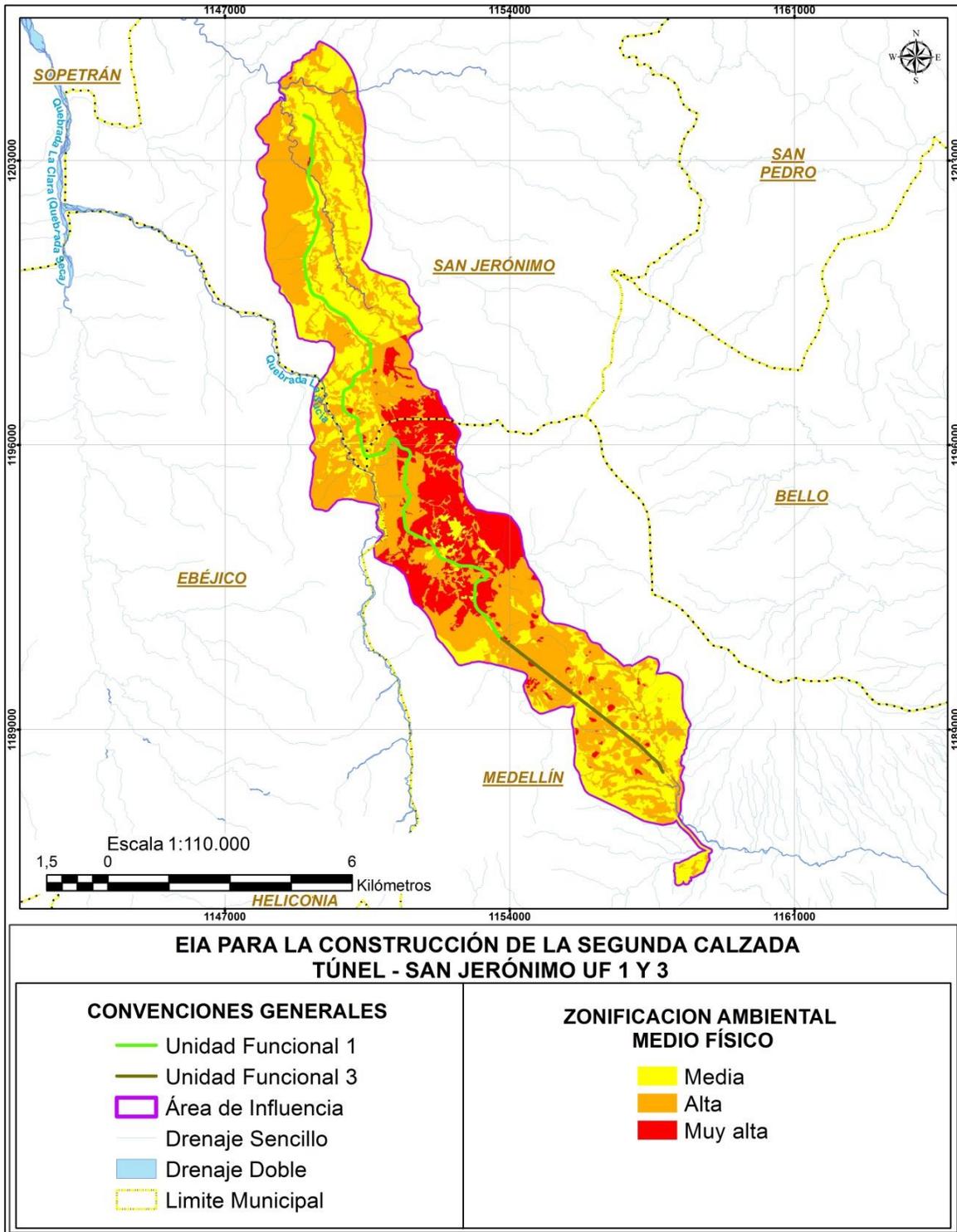
Por último, el 51% del área de influencia del proyecto (2734.91 ha) y el 52% (33.79 ha) del área de intervención corresponden a la zonificación media del medio abiótico, principalmente por los suelos desnudos, el sobrepastoreo (patas de vaca) grado moderado, la amenaza geotécnica moderada, las zonas de amenaza por inundación media, las zonas de amenaza por torrencialidad media, la calidad visual media, los cultivos semipermanentes y permanentes intensivos, los cultivos semipermanentes y permanentes semintensivos y los cultivos transitorios semintensivos.

Figura 6-36 Distribución de zonificación ambiental del medio abiótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-37 Zonificación ambiental del medio abiótico

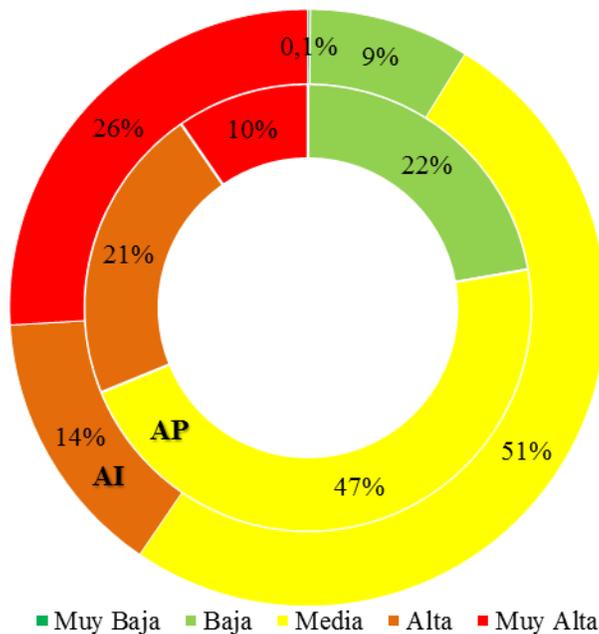


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.6.2 Síntesis Medio Biótico

Para el área de influencia del proyecto se evidencia un mayor porcentaje para la sensibilidad media, con 51% (2715.20 ha) y para el área de intervención se reporta un 47% (30.21 ha). Por otra parte, en el área de influencia se reportan el 14.6% con sensibilidad alta (779.39 ha) y para el área de intervención el 22% (13.98 ha). Sin embargo, las áreas con sensibilidad muy alta reportan un 26% del área de influencia del proyecto (1388.37 ha) mientras que para el área de intervención solo reporta un 10% (6.23 ha), como se observa en la Figura 6-38.

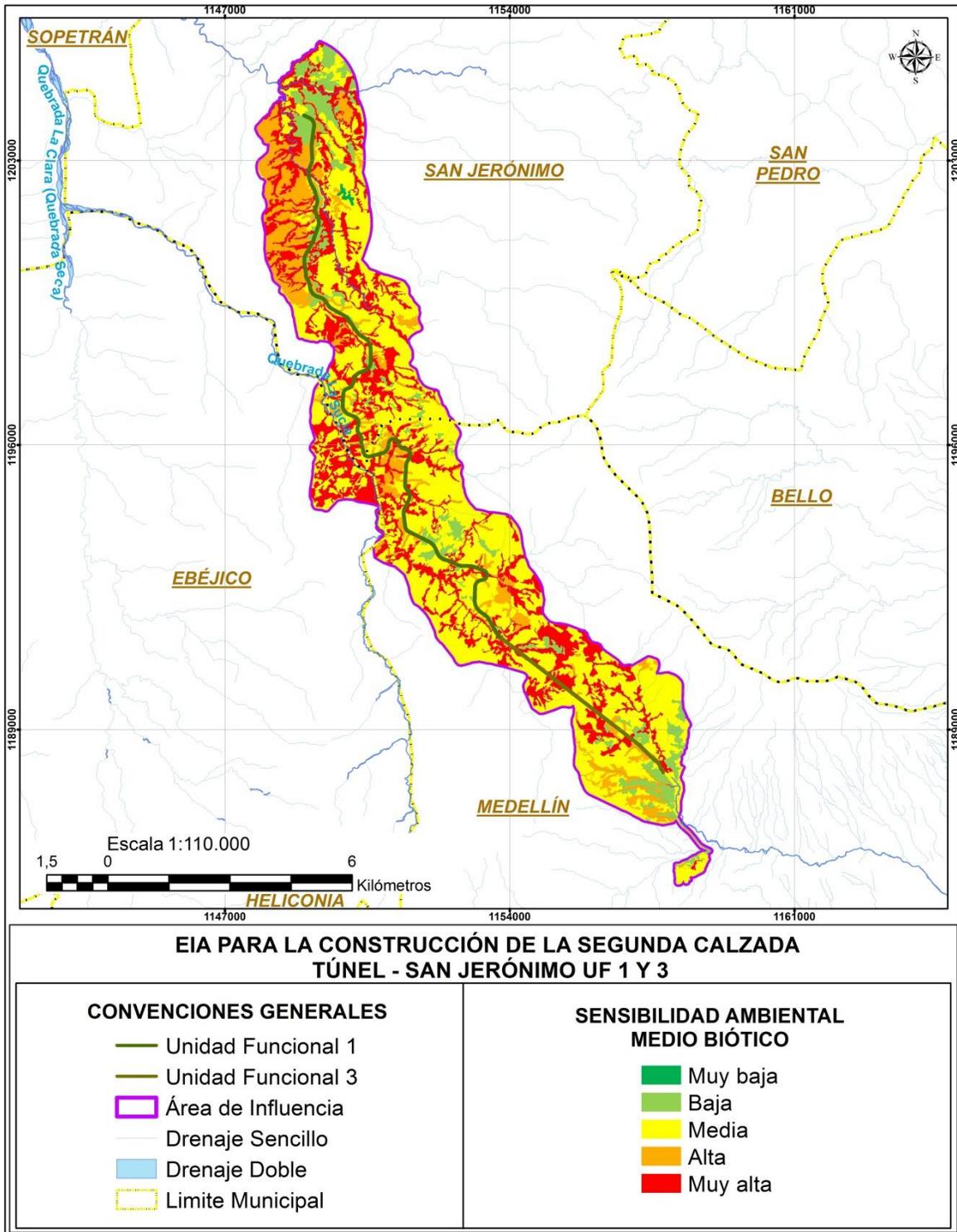
Figura 6-38 Distribución de sensibilidad ambiental del medio biótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La **Figura 6-39** consolida la sensibilidad ambiental del territorio, definida a través de la presencia de ecosistemas de bosques de galería, fragmentados y densos, además de ríos de los diferentes biomas presentes en el área de influencia para la sensibilidad muy alta que está presente en 1388,4 ha, y de los arbustales, vegetaciones secundarias y quebradas para la sensibilidad alta, entre otros que están presentes en 779.39 ha. Estos ecosistemas constituyen sitios claves para la reproducción, alimentación y refugio de las diferentes especies de fauna y biota acuática, especialmente para aquellas que presenten una mayor sensibilidad a los cambios en el ambiente como las especies amenazadas, endémicas o casi endémicas. En cuanto a flora, las áreas con sensibilidad alta y muy alta son las que presentan una mayor complejidad en estructura y riqueza de plantas dentro del área de influencia del proyecto.

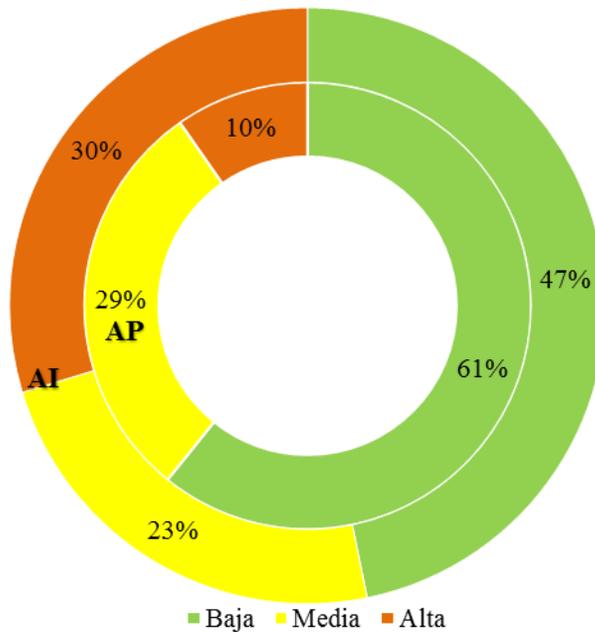
Figura 6-39 Sensibilidad ambiental del medio biótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Por otra parte, la distribución de los niveles de importancia definidos se observa en la Figura 6-40, en la que se indica que existen zonas de baja, media y alta importancia socioambiental (servicios ecosistémicos prestados), tanto en el área de influencia como el área de intervención. Para el área de influencia del proyecto, las áreas de importancia baja corresponden al 46.8%, mientras que la media corresponde al 23.5% y la alta a 29.7%. En cuanto al área de intervención, las zonas de importancia baja corresponden al 60.8% (39.43 ha), las de importancia media 29.5% (19.15ha) y las de importancia alta 9.79% (6.28ha).

Figura 6-40 Distribución de importancia ambiental del medio biótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

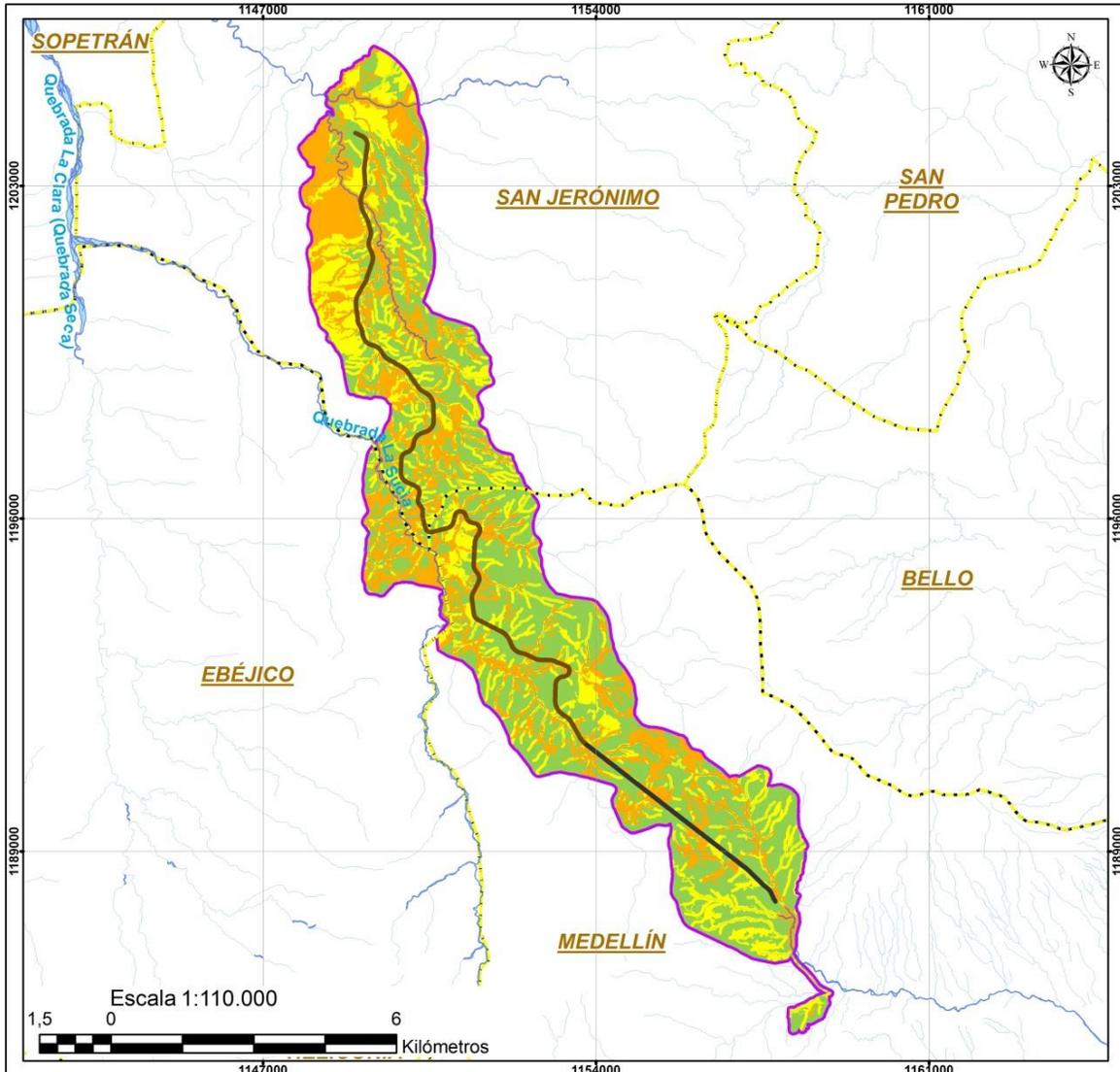
La importancia ambiental del medio biótico se basa en los servicios ambientales que prestan los elementos que componen el mismo. En este caso, los ecosistemas y su grado de fragmentación prestan los servicios de aprovisionamiento, regulación, además que pueden ser importantes a nivel cultural. Por otra parte, las coberturas de la tierra son importantes como hábitat de fauna, es por esto que sitios como bosque de galería, bosques fragmentados, vegetaciones secundarias y arbustales pueden prestar los servicios de suministro y soporte de la fauna, lo que a su vez se constituye en el servicio de aprovisionamiento para las comunidades locales que se abastecen de éstas para el consumo local. Los cuerpos de agua, como hábitat de la biota acuática, se involucran en los procesos de regulación hídrica y de soporte de especies de peces que pueden ser consumidos de manera esporádica.

Las zonas con importancia alta dentro del área de influencia del proyecto corresponden a 1590,37 ha, las de importancia media 1259,65 ha y las de importancia baja 2506,16 ha. En la

	CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR	
	CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
	VERSIÓN 0.2	

Figura 6-41 muestra el resultado obtenido.

Figura 6-41 Importancia ambiental del medio biótico



**EIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA
 TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3**

CONVENCIONES GENERALES	IMPORTANCIA AMBIENTAL MEDIO BIÓTICO
Unidad Funcional 1	Baja
Unidad Funcional 3	Media
Área de Influencia	Alta
Drenaje Sencillo	
Drenaje Doble	
Limite Municipal	

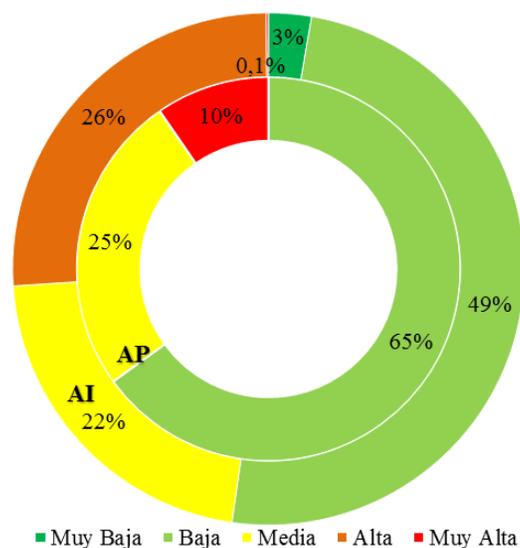
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución porcentual de la zonificación ambiental del medio biótico se muestra en la Figura 6-42 y se representa espacialmente en la Figura 6-43, en las que se identifica las zonas de muy alta zonificación corresponden al 0.1% del área de influencia del proyecto (7.49 ha) y para el área de intervención presenta un 10% (6.23ha); lo que obedece a la presencia de áreas bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobionomas bajos de los Andes, bosque de galería del Orobionomas bajos de los Andes, bosque de galería del Orobionomas medios de los Andes, bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobionomas bajos de los Andes y ríos del Helobionomas del Magdalena y Caribe.

El 26% del área de influencia del proyecto tiene una zonificación ambiental alta (1388.37 ha), en donde se encuentran las zonas con presencia del arbustal denso alto del Orobionomas bajos de los Andes, arbustal denso alto del Orobionomas bajos de los Andes, herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobionomas bajos de los Andes, vegetación secundaria alta del Orobionomas bajos de los Andes, vegetación secundaria alta del Orobionomas medios de los Andes, vegetación secundaria baja del Orobionomas medios de los Andes y las quebradas (drenaje sencillo con buffer de 30m) que pasan por el trazado de la vía.

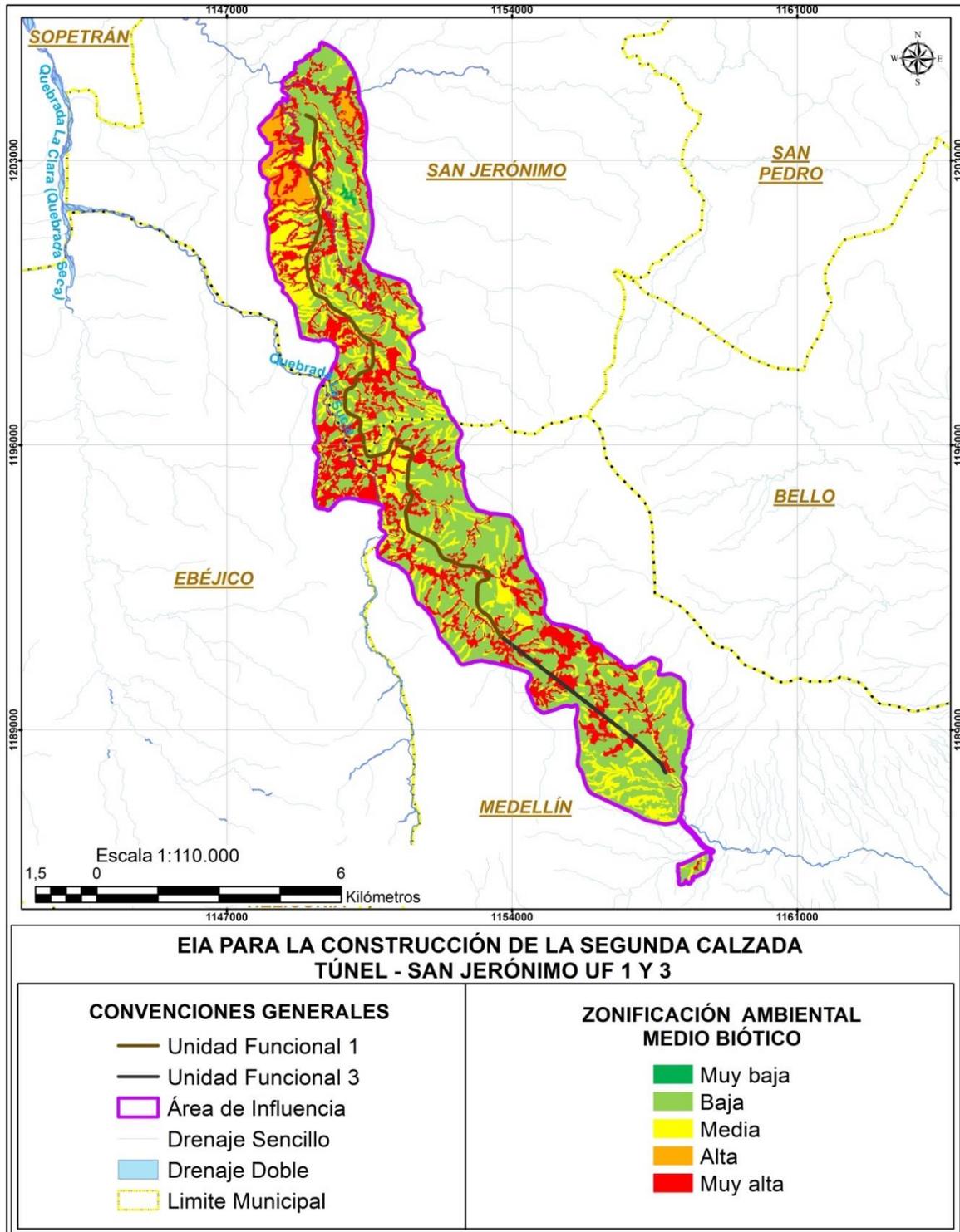
Por otra parte, el 22% del área de influencia del proyecto (1159.86 ha) y el 25% (30.21 ha) del área de intervención corresponden a la zonificación media del medio biótico, principalmente se genera debido a la presencia de arbustal denso alto del Orobionomas bajos de los Andes, cuerpos de agua artificiales del Orobionomas bajos de los Andes, herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobionomas bajos de los Andes, vegetación secundaria alta del Orobionomas bajos de los Andes, vegetación secundaria alta del Orobionomas medios de los Andes, vegetación secundaria baja del Orobionomas medios de los Andes, ríos (50m) que se cruzan con el trazado.

Figura 6-42 Distribución de la zonificación ambiental del medio biótico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-43 Zonificación ambiental del medio biótico

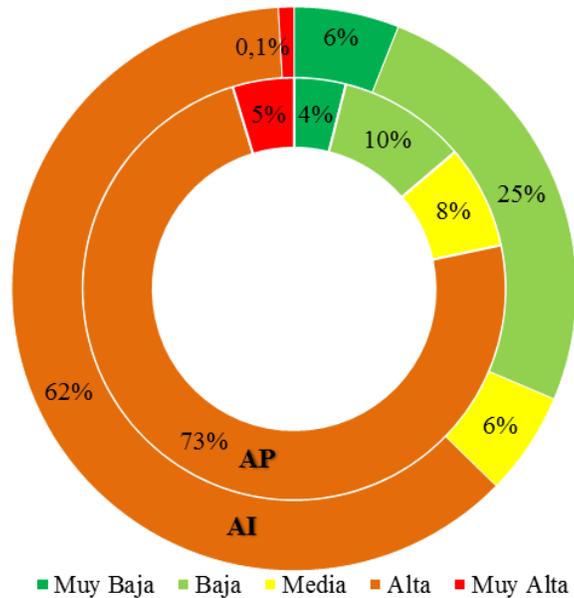


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.6.3 Síntesis Medio Socioeconómico

En el medio socioeconómico, para el área de influencia del proyecto se evidencia un mayor porcentaje para la sensibilidad alta con 62% y para el área de intervención se reporta un 74% (47.76 ha). Sin embargo, las áreas con sensibilidad muy alta reportan un 0,9% del área de influencia del proyecto mientras que para el área de intervención se reporta un 5% (3,04 ha), como se observa en la Figura 6-44.

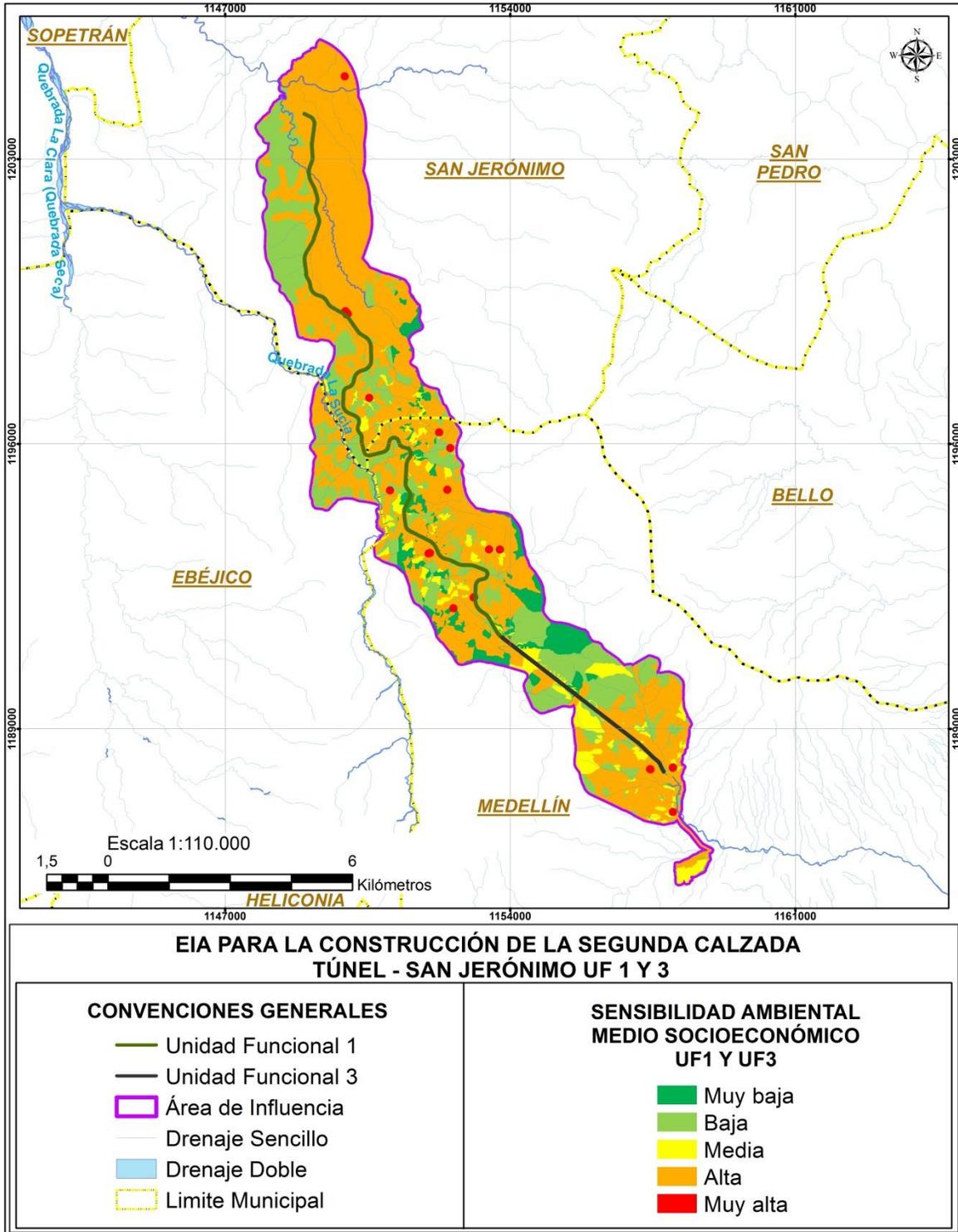
Figura 6-44 Distribución de sensibilidad ambiental del medio socioeconómico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La Figura 6-45 consolida la sensibilidad ambiental del territorio a partir de los elementos socioeconómicos, definida a través de la presencia de comunidades étnicas y centros poblados y caseríos, las áreas con potencial arqueológico alto y muy alto y la infraestructura social asociada. Para el área de influencia, las zonas con una sensibilidad muy alta en este medio corresponde a 47,84 ha pertenecientes a escuelas y colegios presentes a lo largo de área. Adicionalmente, las áreas con sensibilidad media corresponden a 316,80 ha dentro del área de influencia del proyecto, mientras que en el área de intervención 3,04 ha corresponden a áreas con sensibilidad muy alta y 47.76 ha a áreas con sensibilidad alta.

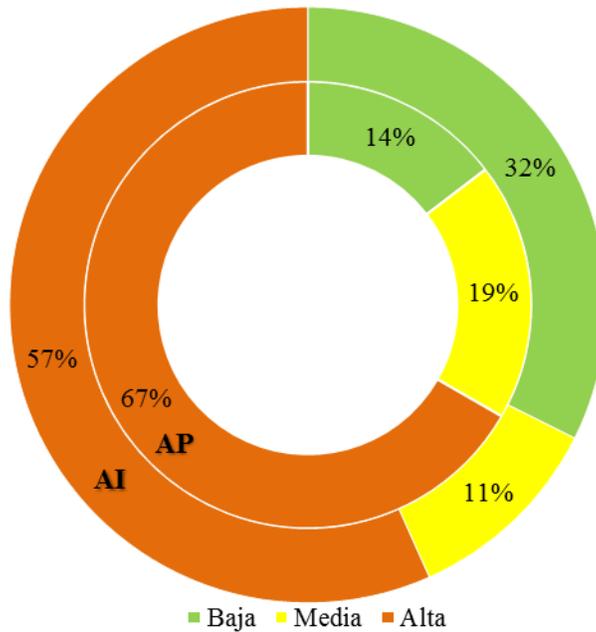
Figura 6-45 Sensibilidad ambiental del medio socioeconómico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución de los niveles de importancia definidos se observa en la Figura 6-46, en la que se indica que existen zonas de baja, media y alta importancia socioeconómica, tanto en el área de influencia como el área de intervención. Para el área de influencia del proyecto, las áreas de importancia baja corresponden al 32,4%, mientras que la media corresponde al 10,9% y la alta a 56,7%. En cuanto al área de intervención, las zonas de importancia baja corresponden al 14.6%, las de importancia media 18.7% y las de importancia alta 66.7%.

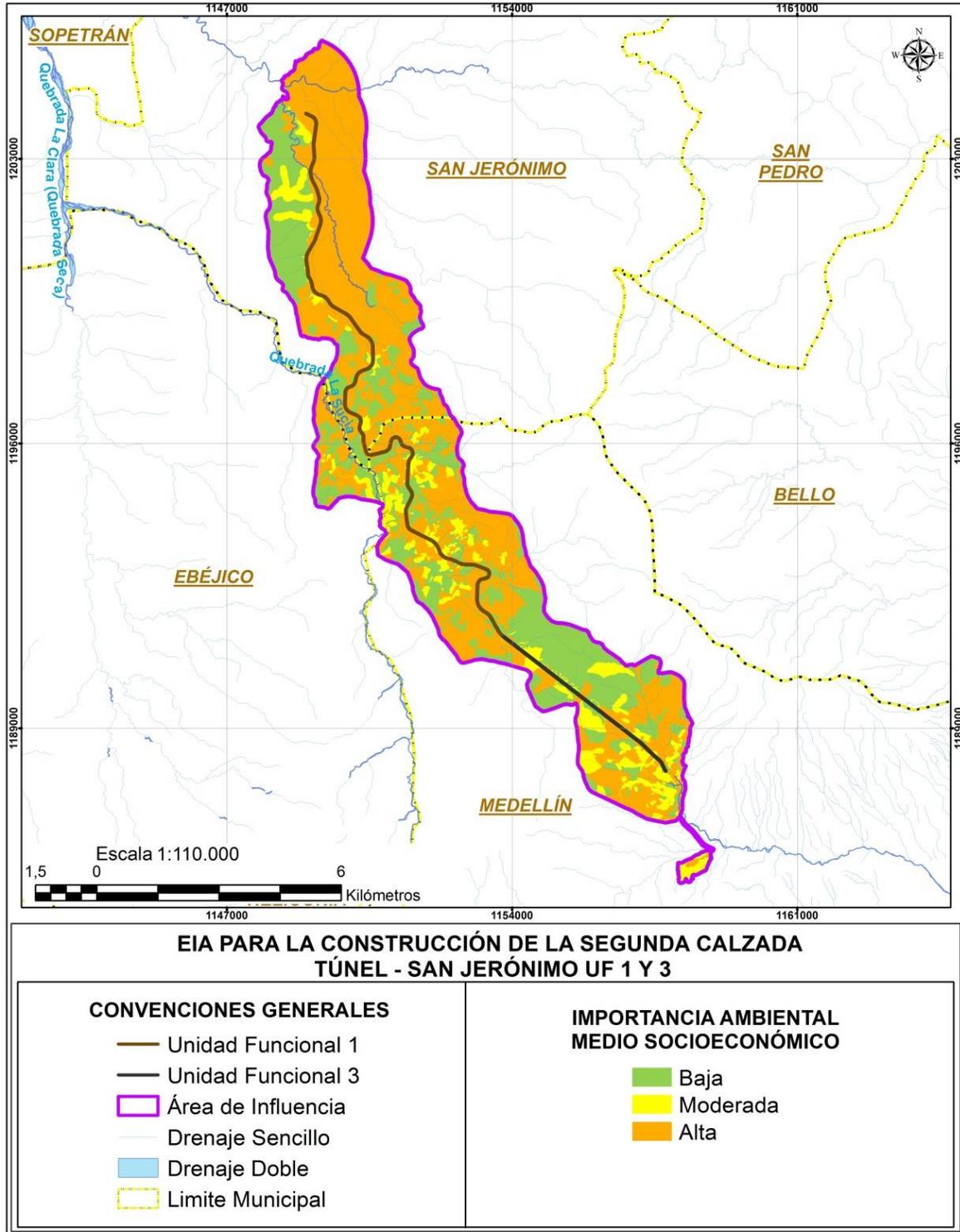
Figura 6-46 Distribución de importancia ambiental del medio socioeconómico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La importancia ambiental del medio social se basa en los servicios ambientales, sociales y culturales que prestan los elementos que componen el mismo. Las zonas con importancia alta dentro del área de influencia del proyecto corresponden a 3035.42 ha, las de importancia media 586,36 ha y las de importancia baja 1734,4 ha. Por otra parte, en el área de intervención, las áreas de importancia social alta son 43.26 ha, las de importancia media 12.12 ha y las de baja 9.48ha. En la Figura 6-47 muestra el resultado obtenido.

Figura 6-47 Importancia ambiental del medio socioeconómico

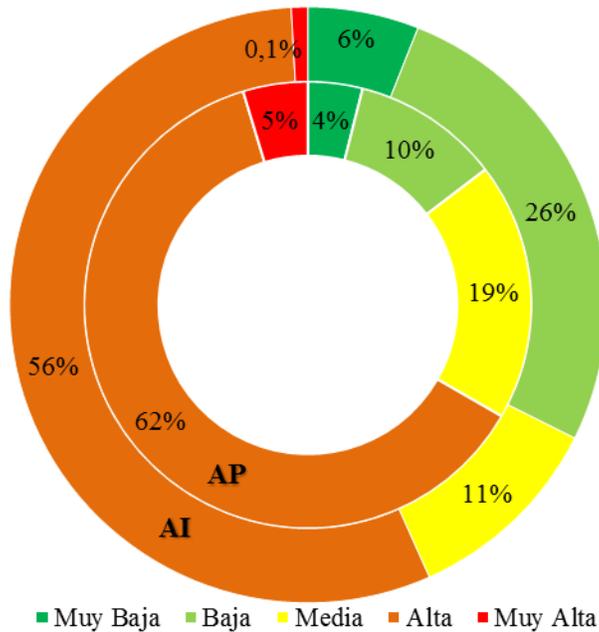


Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

La distribución porcentual de la zonificación ambiental del medio socioeconómico se muestra en la Figura 6-48 y se representa espacialmente en la Figura 6-49, en las que se identifica las zonas de muy alta significancia social corresponden al 0,9% del área de influencia del proyecto (47,84 ha) y para el área de intervención presenta un 5% (3,04 ha); lo que obedece a la presencia de predios asociados a escuelas y colegios.

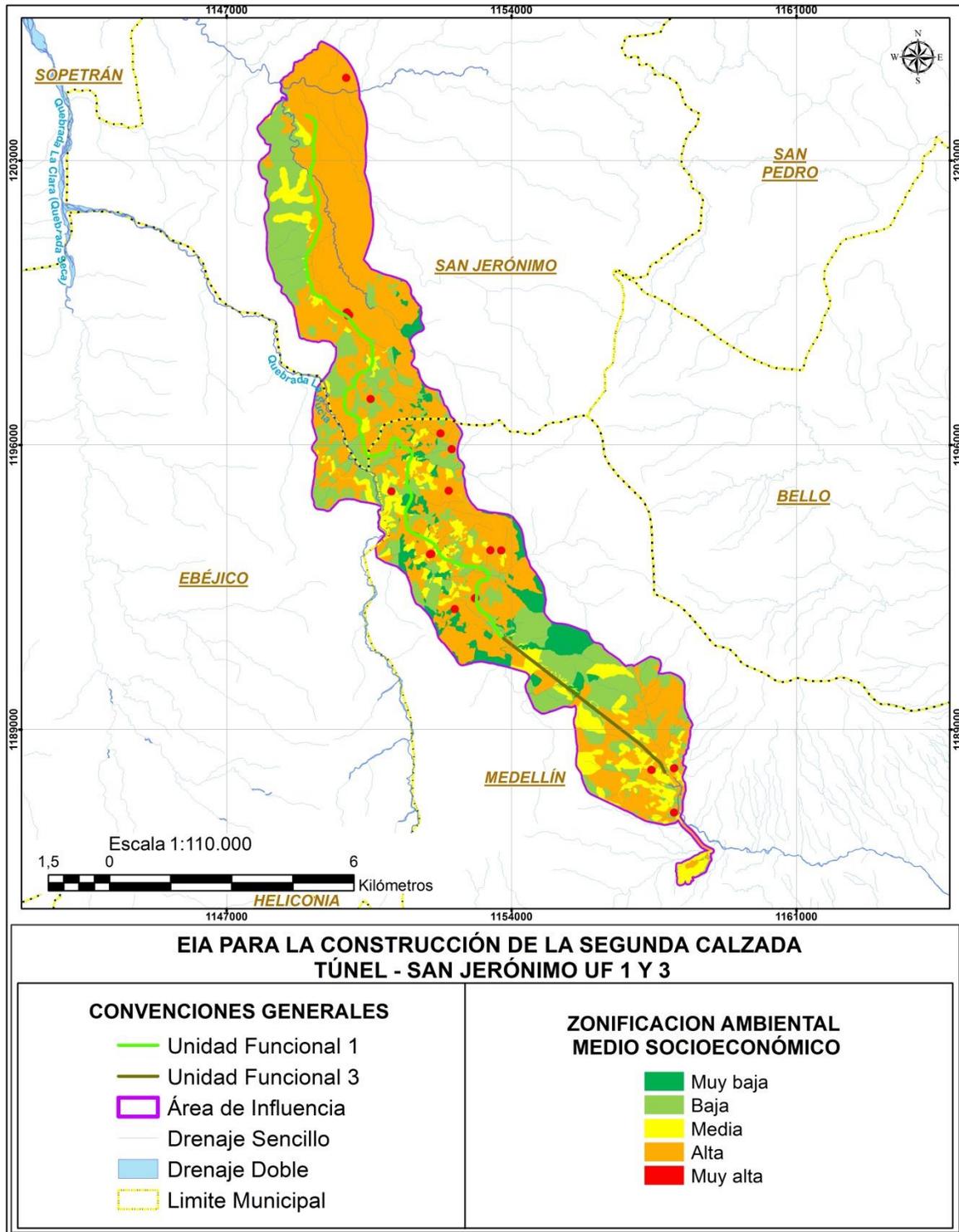
Por otra parte, el 56% del área de influencia del proyecto (2987,57 ha) y el 62% del área de intervención (40.22 ha) corresponden a la zonificación alta del medio social, lo que se genera principalmente debido a la presencia de áreas con tamaño de la propiedad tipo microfundio y minifundio. Adicionalmente, a áreas con un potencial arqueológico muy alto y alto.

Figura 6-48 Distribución de la zonificación ambiental del medio socioeconómico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-49 Zonificación ambiental del medio socioeconómico



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL

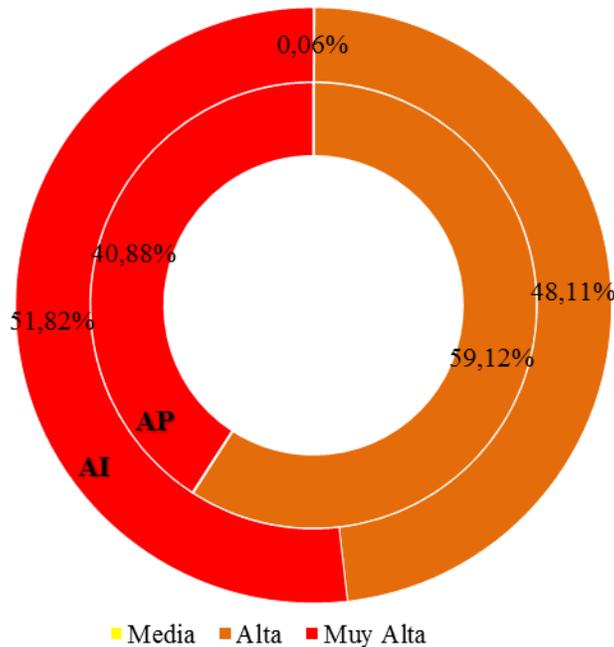
La síntesis ambiental del área analiza la sensibilidad e importancia de los medios abiótico, biótico y socioeconómico y cultural, y los aspectos normativos y reglamentarios existentes en el área de influencia. Una vez son valorados de forma independiente, se integran a través de la relación sensibilidad/importancia para definir la zonificación ambiental del territorio.

6.7.1 Sensibilidad ambiental del área de influencia

La Figura 6-50 consolida la sensibilidad ambiental del territorio, definida a través de la integración de la sensibilidad de los medios.

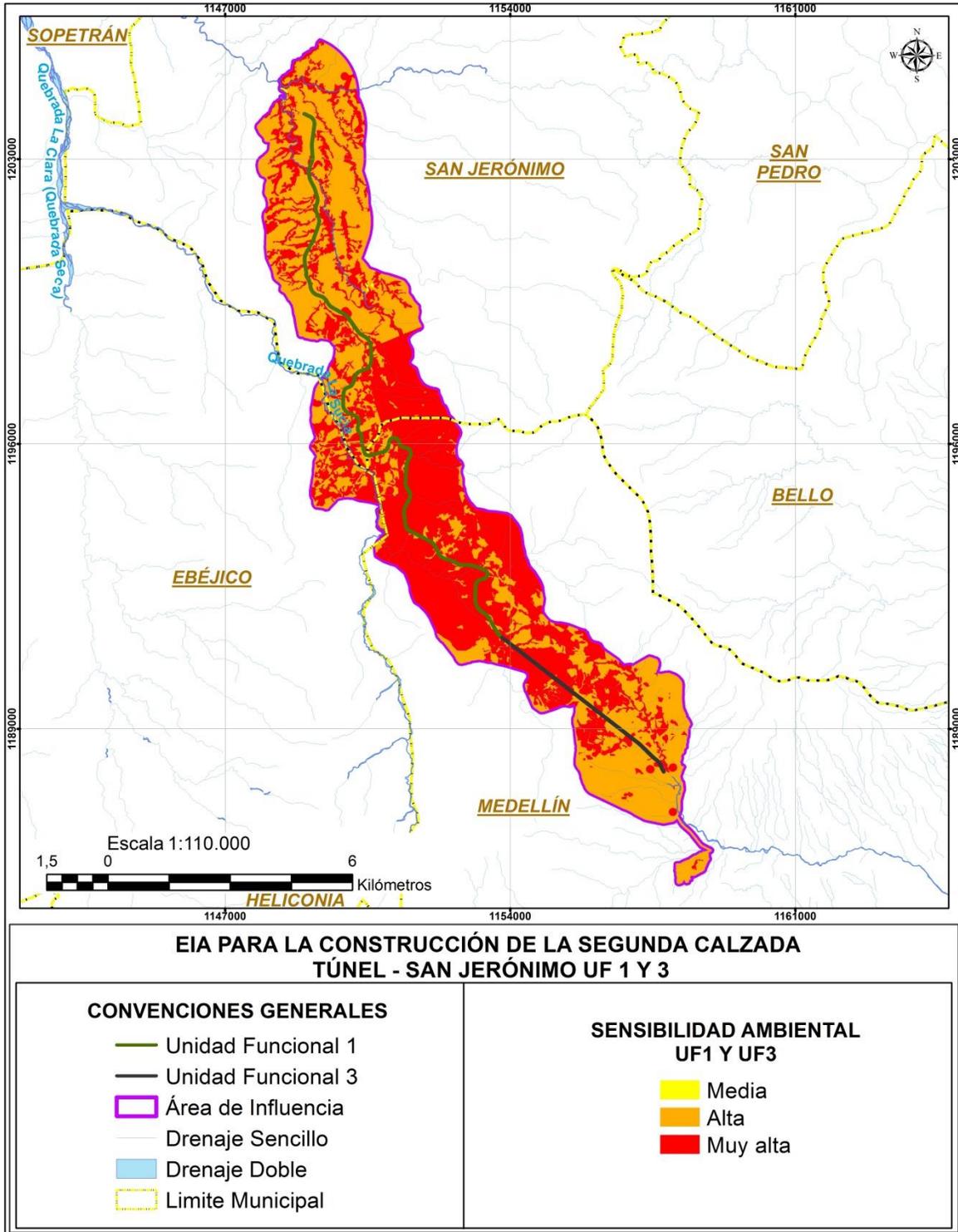
Se observa que para el área de influencia la sensibilidad más representativa es muy alta con 51.76%, es decir 2772.49, seguida por sensibilidad alta con 48.17% en 2580.22 ha y un 0.06% de sensibilidad media en 3.47 ha. Para el área de intervención la categoría de sensibilidad más representativa es alta, ocupando el 42.1% (32.24 ha) y las áreas con sensibilidad muy alta corresponden al 42.1% (23.44 ha).

Figura 6-50 Distribución de la sensibilidad ambiental del área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-51 Sensibilidad ambiental del área de influencia del proyecto



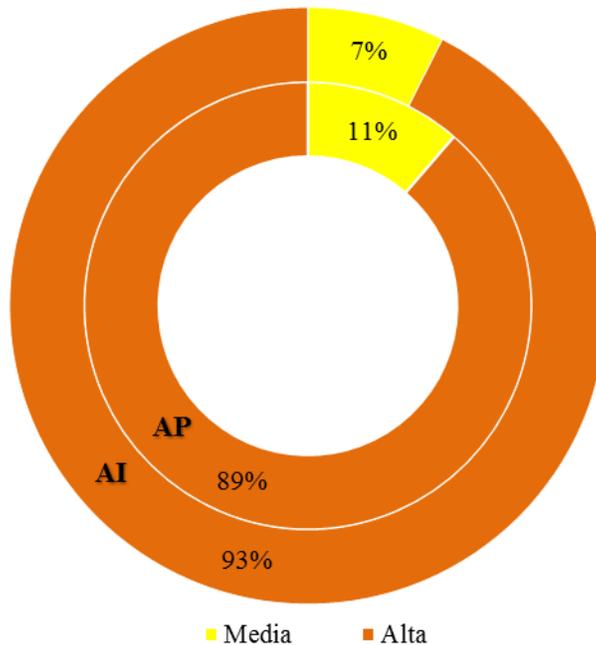
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.7.2 Importancia ambiental del área de influencia

Para determinar la importancia ambiental total del área de influencia se partió de la importancia de cada uno de los medios y la importancia de los aspectos normativos y reglamentarios, la Figura 6-53 muestra el resultado de la superposición temática.

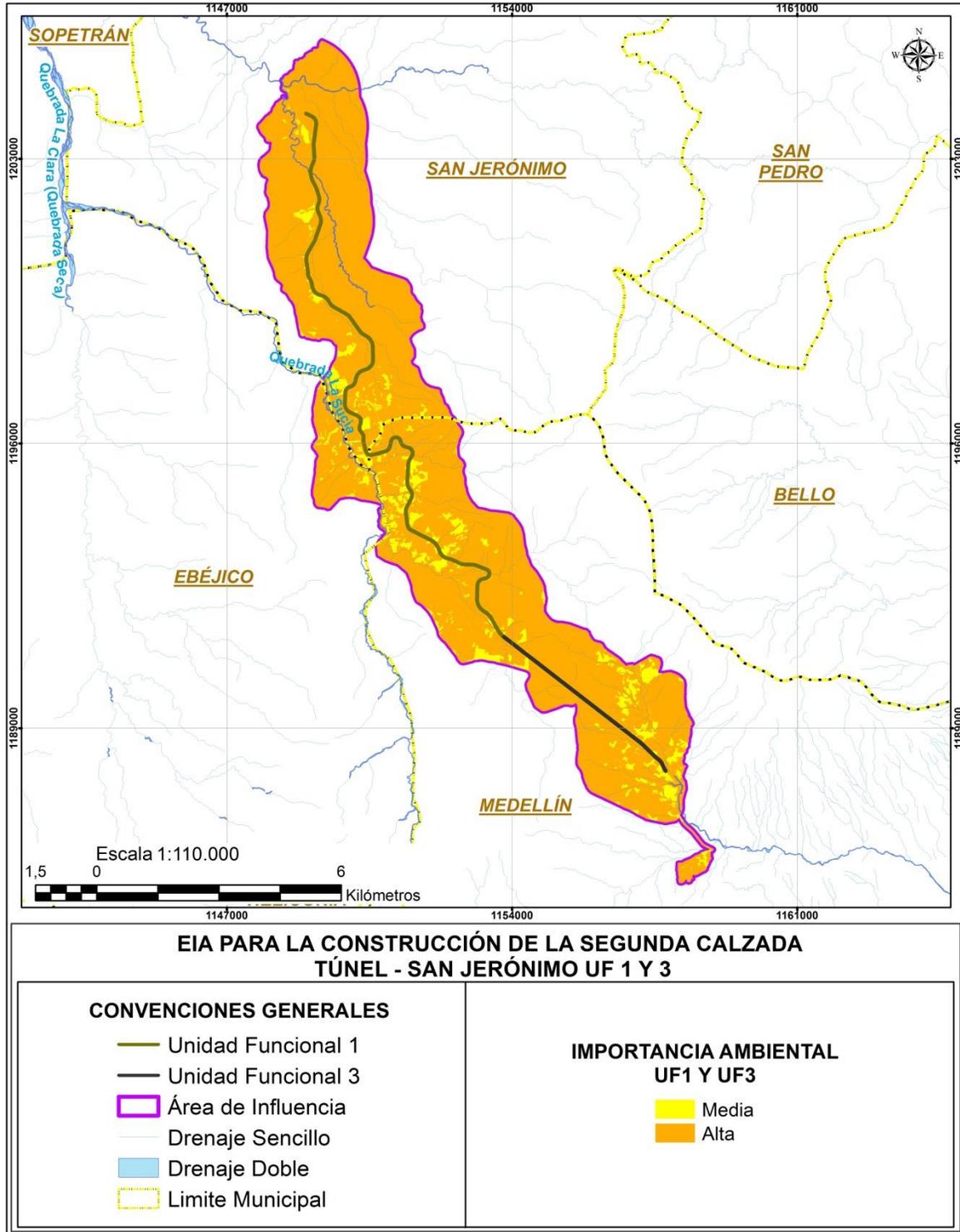
La distribución de los niveles de importancia definidos se observa en la Figura 6-52, en la que se indica que no existen zonas de baja importancia socioambiental ni en el área de intervención ni en el área de influencia del proyecto. El mayor porcentaje del área se encuentra valorada como alta importancia, en el área de influencia ocupa una extensión de 4955,61 ha, es decir el 92.52% y en el área de intervención una extensión de 49.91 ha, es decir 89.62%. El restante 7.48% (400.58 ha) y 10.38% (5.78 ha) de área de influencia e intervención respectivamente se catalogan como categoría de importancia media.

Figura 6-52 Distribución de la importancia ambiental del área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

Figura 6-53 Importancia ambiental del área de influencia del proyecto



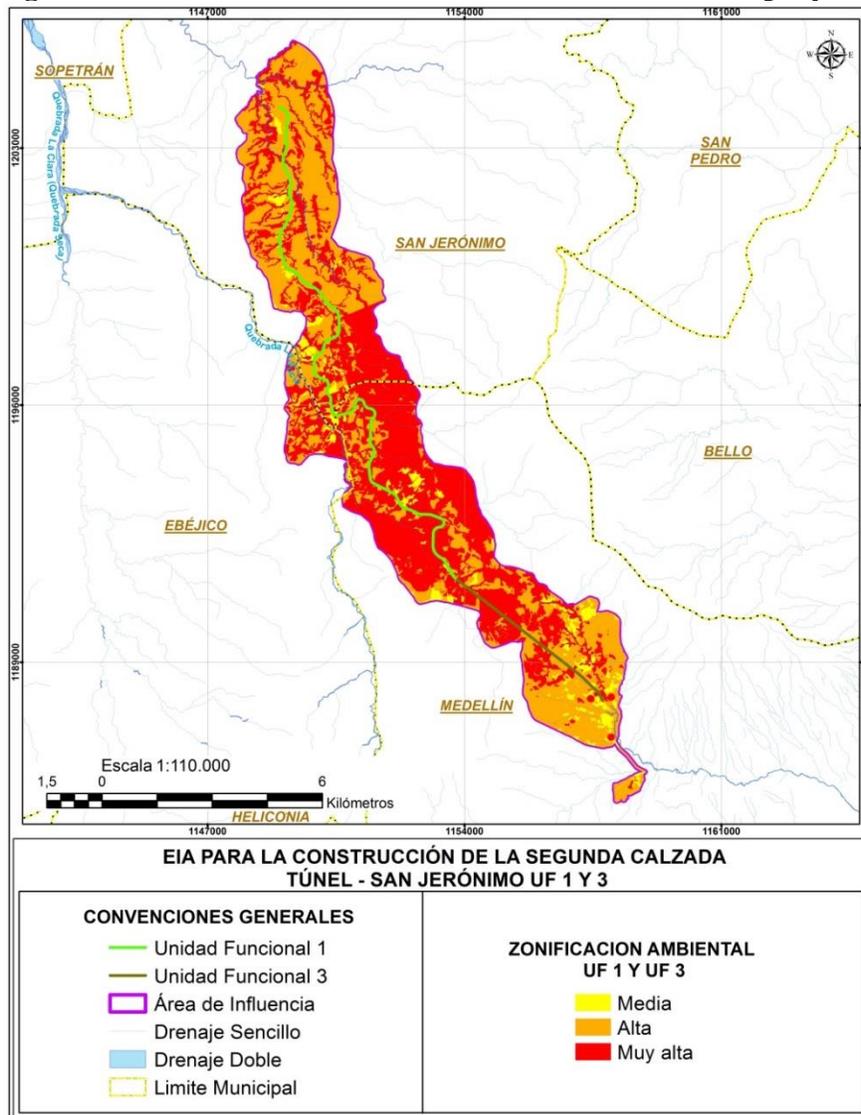
Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

6.7.3 Síntesis ambiental global del área de influencia

La zonificación ambiental para el área de influencia corresponde al resultado de la relación de la sensibilidad total con la importancia total, y se presentan de forma consolidada en la Figura 6-54 (Ver Anexo Cartográfico – Mapa Zonificación Ambiental Síntesis Total) y en la Tabla 6-60, donde se indican los diferentes grados de S/I.

En general, el área de influencia presenta un grado de relación S/I alto, con un 45.7% en el área de influencia y un 56.03% en el área de intervención, en tanto las zonas de muy alta relación S/I representan el 49.3% del área de influencia y el 36.7% del área de intervención.

Figura 6-54 Síntesis ambiental del área de influencia del proyecto



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

Tabla 6-60 Zonificación ambiental del área de influencia

Relación S/I	Área de influencia		Área del proyecto		Descripción
	Área	Área	Área	Área	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Muy Alta	2641,64	49,3%	23,84	36,75%	<p>En el medio abiótico se refiere a zonas con Deslizamiento activo, sobrepastoreo (patas de vaca) grado muy severo, erosión en surcos grado severo, erosión en cárcavas grado severo, amenaza geotécnica muy alta, zonas de amenaza por inundación muy alta, zonas de amenaza por torrencialidad muy alta uso potencial del suelo tipo recursos hídricos y de recuperación</p> <p>En cuanto al medio biótico, hace referencia a áreas de Bosque de galería del Orobiomas bajos de los Andes, Bosque de galería del Orobiomas medios de los Andes, Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobiomas bajos de los Andes, Ríos del Helobiomas del Magdalena y Caribe vegetación secundaria del Orobioma medio de los Andes, ríos del Helobioma del Magdalena y Caribe.</p> <p>En cuanto al medio socioeconómico y cultural hace referencia a predios pertenecientes a escuelas, colegios y/o universidades y a predios pertenecientes a centros de Salud, hospitales y/o clínicas.</p>
Alta	2446,65	45,7%	36,34	56,0%	<p>En el medio abiótico se refiere a áreas con cicatrices de deslizamientos, erosión en surcos grado moderado, erosión en cárcavas grado moderado, sobrepastoreo (patas de vaca) grado severo, amenaza geotécnica alta, zonas de amenaza por inundación alta, zonas de amenaza por torrencialidad alta, y paisaje con calidad visual alta. También se incluye aquí los manantiales productivos.</p> <p>Adicionalmente, se refiere a las áreas de Arbustal denso alto del Orobiomas bajos de los Andes, Herbazal denso de tierra firme con arbustos del Orobiomas bajos de los Andes, Vegetación secundaria alta del Orobiomas bajos de los Andes, Vegetación secundaria alta del Orobiomas medios de los Andes y Vegetación secundaria baja del Orobiomas medios de los Andes.</p> <p>En el medio socioeconómico y cultural se refiere a áreas con tamaño de la propiedad tipo microfundio y minifundio. Adicionalmente, a áreas con un potencial arqueológico muy alto y alto.</p>

Relación S/I	Área de influencia		Área del proyecto		Descripción
	Área	Área	Área	Área	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
					En cuanto a lo reglamentario hace referencia a áreas de recuperación – Protección, protección, áreas designadas como Ambiental, de conservación –sostenibilidad, conservación – Retiros, conservación – Recuperación y recuperación – Retiros.
Media	267,90	5,0%	4,68	7,2%	<p>Para el medio abiótico, esta clasificación obedece a suelos desnudos, con sobrepastoreo (patas de vaca) grado moderado, amenaza geotécnica moderada, áreas con amenaza por inundación media, zonas de amenaza por torrencialidad media. Unidades paisajísticas con calidad visual media, cultivos semipermanentes y permanentes intensivos, cultivos semipermanentes y permanentes semintensivos, cultivos transitorios semintensivos. Áreas de protección-producción, producción y protección.</p> <p>En el medio biótico se refiere a las zonas de Remoción en masa del Orobiomas bajos de los Andes</p> <p>Cuerpos de agua artificiales, Herbazal, Hortalizas, Mosaico de cultivos con espacios naturales, Mosaico de cultivos, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de pastos y cultivos, Mosaico de pastos, cultivos y otros espacios naturales, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios, quebradas (drenaje sencillo con buffer de 30m) que pasen por el trazado, ríos (50m) que se crucen con el trazado y ríos (50m) que no se crucen con el trazado.</p> <p>Para la parte social esta calificación hace referencia al centro poblado nucleado de La Aldea, centro poblado nucleado de La Cuchilla, centro poblado nucleado de Palmitas, centro poblado nucleado La Palma, centro poblado nucleado El Calvario, centro poblado nucleado Piedra Negra, centro poblado nucleado Quimbayo, las vías de acceso terciarias (Buffer 80 metros), iglesias, cementerios y/o lugares religiosos, pequeña propiedad, potencial arqueológico muy alto, potencial arqueológico alto potencial arqueológico medio.</p>
TOTAL	5356,19	100%	64,86	100%	