ANEXO 7 ANÁLISIS DE ACUMULACIÓN Y SINERGIA EN ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

PROYECTO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV

OBJETO DE LA CONVOCATORIA PÚBLICA
UPME N° 04 – 2019
DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE REFERENCIA
GENERACIÓN – TRANSMISIÓN
2017 – 2031

BOGOTÁ D.C.,
2019

ÍNDICE GENERAL

1. ANEXO 7. ANÁLISIS DE ACUMULACIÓN Y SINERGIA EN ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR 7
1.1 INTRODUCCIÓN 7
1.2 METODOLOGÍA 7
1.2.1 FUENTES DE INFORMACIÓN 7
1.2.2 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO 8
1.2.2.1 Matriz áreas de interés 9
1.2.2.2 Matriz de proyectos 10
1.2.2.3 Matriz de Acumulación y sinergia 13
1.2.2.4 Análisis de efectos por acumulación y sinergia 14
1.3 RESULTADOS 15
1.3.1 MATRIZ ÁREAS DE INTERÉS 15
1.3.1.1 Resultado en áreas de interés 19
1.3.2 MATRIZ DE PROYECTOS 21
1.3.2.1 Resultado en áreas de proyectos licenciados 21
1.3.3 MATRIZ DE ACUMULACIÓN Y SINERGIA 24
1.3.4 ANÁLISIS DE EFECTOS POR ACUMULACIÓN Y SINERGIA 26
1.3.4.1 Medio físico 26
1.3.4.2 Medio biótico 29
1.3.4.3 Medio socioeconómico 32

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1 Fuentes de información utilizadas 8
Tabla 1.2 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés 9
Tabla 1.3 Matriz de potencial de sinergias y acumulación en áreas de interés 10
Tabla 1.4 Buffers de retiro para proyectos lineales y puntuales 11
Tabla 1.5 Longitud de pista declarada 12
Tabla 1.6 Matriz de calificación de sinergia y acumulación por superposición de proyectos 12
Tabla 1.7 Matriz de potencial de sinergia y acumulación para el área de estudio 13
Tabla 1.8 Potencial de sinergias y acumulación en áreas identificadas en el mapa nacional de tierras 15
Tabla 1.9 Potencial de sinergias y acumulación en áreas de interés minero 17
Tabla 1.10 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés 19
Tabla 1.11 Áreas de referencia para los proyectos identificados en el área de estudio preliminar 21
Tabla 1.12 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de referencia entre proyectos identificados en el área de estudio preliminar 22
Tabla 1.13 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en el área de estudio preliminar 24
Tabla 1.14 Sensibilidad Física y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 26
Tabla 1.15 Sensibilidad biótica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 29
Tabla 1.16 Sensibilidad socioeconómica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 32

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1 Proceso Metodológico 9
Figura 1.2 Potencial de sinergias y acumulación en áreas identificadas en el mapa nacional de tierras 16
Figura 1.3 Potencial de sinergias y acumulación en áreas de interés minero 18
Figura 1.4 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés 20
Figura 1.5 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de referencia entre proyectos identificados en el área de estudio preliminar 23
Figura 1.6 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en el área de estudio preliminar 25
Figura 1.7 Sensibilidad Física y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 28
Figura 1.8 Sensibilidad biótica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 31
Figura 1.9 Sensibilidad socioeconómica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 35

LISTADO DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1 Sensibilidad Física y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 27
Gráfica 1.2 Sensibilidad biótica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 30
Gráfica 1.3 Sensibilidad socioeconómica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos 34

ANEXO 7

1. ANEXO 7. ANÁLISIS DE ACUMULACIÓN Y SINERGIA EN ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR

1.1 INTRODUCCIÓN

La información acá presentada corresponde al anexo referido en el apartado "**SUPERPOSICIÓN DE PROYECTOS**" del documento de Alertas Tempranas del Proyecto "LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV".

Es necesario precisar que el análisis por acumulación y sinergia derivado de la superposición de proyectos, tiene asidero en el Decreto 2041 de 2014, Articulo 25., compilado en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". Artículo 2.2.2.3.6.4. Teniendo en cuenta lo anterior, es prudente aclarar en este punto, que tanto para la construcción del documento de alertas tempranas, así como para la elaboración del presente anexo únicamente se utilizó información secundaria (estudios previos, información geográfica de geovisores, cartografía existente del área de estudio, consulta a entidades, entre otras, del año 2018), razón por la cual el análisis acá presentado **NO** identifica **NI** evalúa impactos ambientales, su alcance es meramente ilustrativo y de carácter general sobre los efectos teóricos fruto de la coexistencia y superposición de proyectos **licenciados**, tal como lo establece la norma, adjudicados o en trámite que se encuentran a la fecha de elaboración del documento, dentro del área de estudio preliminar del proyecto. No obstante se aclara que para los proyectos de infraestructura diferentes a los reportados por la ANLA, se asume que cuentan con un instrumento de manejo ambiental aprobado, sin embargo es responsabilidad del inversionista realizar la verificación y actualización de esta información.

Adicionalmente, es de tener en cuenta que en el presente análisis no se utilizó información de proyectos licenciados por parte de las CAR's, toda vez que no fue posible acceder a dicha información.

Por otra parte, se aclara que el presente documento **NO** sustituye las obligaciones del Inversionista referidas en la citada normatividad, por cuanto es éste el responsable de identificar e informar a la autoridad ambiental sobre la superposición de proyectos, así como determinar y aplicar la metodología que mejor considere durante el proceso de elaboración de los estudios ambientales para el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta.

1.2 METODOLOGÍA

1.2.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la elaboración del presente anexo se tomaron como fuentes de información las utilizadas en la elaboración del documento de alertas tempranas del proyecto

"LÍNEA DE TRANSMISIÓN LA LOMA – SOGAMOSO 500 kV", las cuales se citan en la **Tabla 1.1**.

Tabla 1.1 Fuentes de información utilizadas

FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS		
FUENTE	**INFORMACIÓN**	**FECHA DE CORTE**
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	• Puntos Licenciados Hidrocarburos • Líneas Licenciadas Hidrocarburos • Áreas Licenciadas Hidrocarburos • Líneas Licenciadas Infraestructura • Áreas Licenciadas Infraestructura • Puntos Licenciados Eléctrico • Líneas Licenciadas Eléctrico • Áreas Licenciadas Energía • Áreas Licenciadas Minería • Áreas Licenciadas Agroquímicos	26/07/2018
Aeronáutica Civil - UAE	• Listado de Aeródromos	03/08/2018
Instituto Nacional De Vías – INVIAS	• Red Primaria Nacional	24/07/2018
Agencia Nacional de Infraestructura – ANI	• Concesiones ANI	21/08/2018
Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH	• Mapa de Tierras	14/02/2017
Agencia Nacional de Minería - ANM	• Títulos Mineros Vigentes	25/07/2018

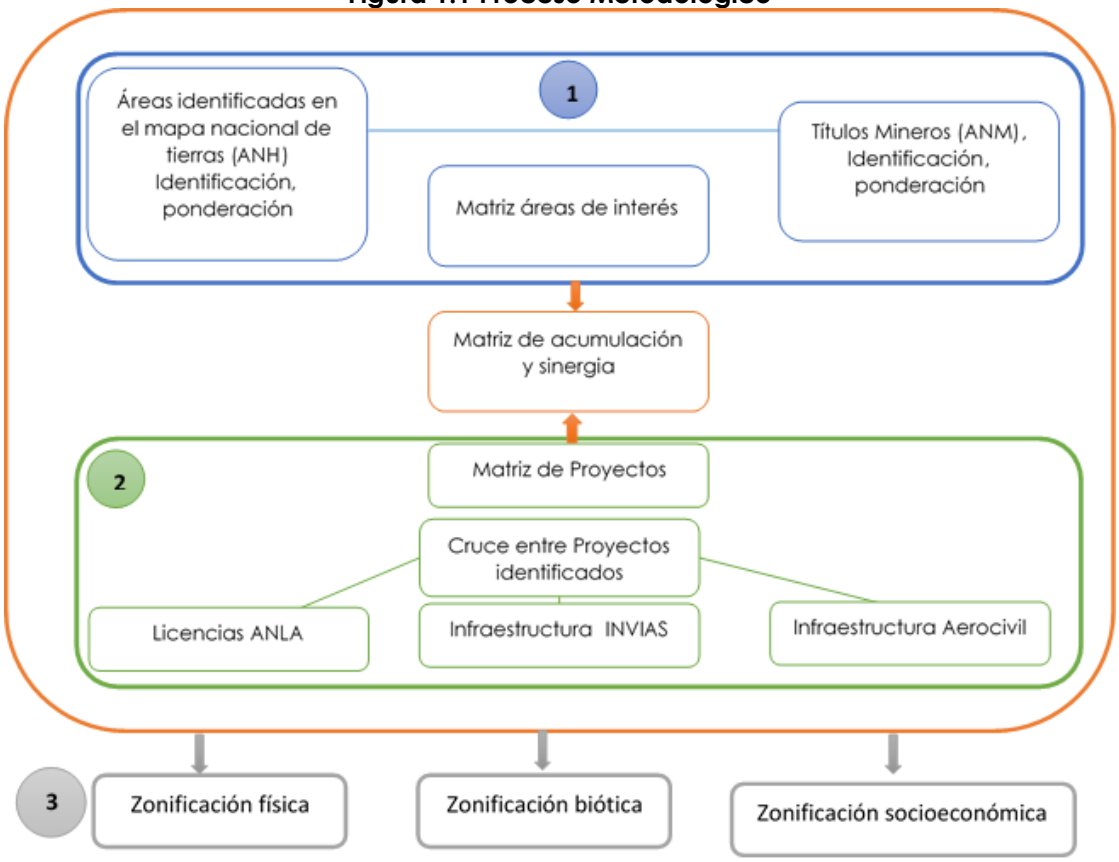
Fuente: UPME 2018.

De la **Tabla 1.1** se resalta la fecha de corte de la información suministrada por las entidades consultadas; toda vez que dicha información es dinámica, por lo cual ésta puede variar en función del desarrollo de nuevos proyectos en el área de estudio preliminar.

1.2.2 PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La metodología contempla tres (3) etapas, las cuales están guiadas a identificar proyectos licenciados y áreas de interés especial donde podrían desarrollarse proyectos futuros, y cómo esta coexistencia tiene el potencial de generar posibles efectos sobre los medios físico, biótico y socioeconómico. En la **Figura 1.1** se presenta de forma gráfica la metodología desarrollada.

Figura 1.1 Proceso Metodológico



Fuente: UPME 2018

1.2.2.1 Matriz áreas de interés

Las áreas de interés contemplan la información de los títulos mineros vigentes (ANM), así como las áreas del mapa nacional de tierras de la ANH, cuyo potencial para generar efectos acumulativas y sinérgicos varía en función de su etapa actual y futura; para ello se establecieron rangos de potencial de acuerdo a las características propias de dichas áreas, tal como se aprecia en la **Tabla 1.2.**

Tabla 1.2 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés

Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés		
POTENCIAL	**Áreas identificadas en el mapa nacional de tierras**	**Áreas de interés minero**
0. Nulo	▪ Área reservada	N/A
1. Bajo	▪ Área disponible ▪ TEA (Área evaluación técnica)	▪ Título vigente-suspendido
2. Moderado	▪ Área de exploración ▪ Área en producción o explotación ▪ Producción Concesión o en asociación ▪ Convenio de exploración y explotación	▪ Título vigente-en ejecución ▪ Título vigente-reactivado

Fuente: UPME 2018, Adaptado de ANH-ANM.

Como puede apreciarse en la **Tabla 1.2**, las áreas reservadas por la ANH tienen un potencial nulo de generar efectos acumulativos y sinérgicos, toda vez que éstas

no serán objeto de ningún desarrollo futuro asociado a la explotación y producción de hidrocarburos.

Por su parte las áreas que no han sido entregadas en concesión, o que aun hacen parte de los procesos de evaluación técnica de la ANH, se consideran de potencial bajo.

Los títulos vigentes (ANM) actualmente suspendidos, tienen un potencial bajo, puesto que en éstos no se puede adelantar ningún tipo de actividad hasta tanto sean reactivados.

Por último, todas las áreas en etapa de desarrollo, exploración, producción, etc., tanto de la ANH, como de la ANM, tienen un potencial moderado de generar efectos acumulativos y sinérgicos. En ningún caso se consideran potencialidades altas o muy altas, puesto que la existencia del área de interés en sí misma, no implica que se vaya a desarrollar un proyecto, para ello debe existir el instrumento de manejo ambiental debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente, dado que el mayor potencial estará asociado al área de influencia licenciada y no al área de interés.

Teniendo en cuenta las categorías creadas para las áreas de interés, se genera una matriz de calificación del potencial de sinergias y acumulación, mediante la cual se realiza el álgebra de mapas entre los títulos mineros vigentes y las áreas de interés del mapa nacional de tierras, tal como se presenta en la **Tabla 1.3**.

Tabla 1.3 Matriz de potencial de sinergias y acumulación en áreas de interés

		Mapa Nacional de Tierras - ANH		
		0. Nulo	1. Bajo	2. Moderado
Títulos mineros vigentes - ANM	1. Bajo	1. Bajo	1. Bajo	2. Moderado
	2. Moderado	2. Moderado	2. Moderado	2. Moderado

Fuente: UPME 2018

1.2.2.2 Matriz de proyectos

Antes de describir el proceso metodológico, es necesario precisar que en el marco de la norma, el objetivo central es evaluar la sinergia y acumulación derivada de la superposición de proyectos licenciados. En tal virtud, para dicho análisis se debe tener en cuenta que solo existe potencialidad donde exista un proyecto que cuente con una licencia ambiental, y el potencial aumentará a medida que se superpongan más proyectos en un mismo punto.

Teniendo en cuenta lo anterior, para poder realizar adecuadamente el álgebra de mapas, es necesario que todos los proyectos identificados cuenten con un área que se pueda superponer; por ello, para aquellos proyectos de tipo lineal y puntual es necesario crear unos buffer de retiro, que intenten reflejar su área de intervención directa; no obstante se aclara que dichos buffers son definidos a partir de información secundaria, en la **Tabla 1.4**, se presentan los tipos de proyectos y sus buffer de retiro.

Tabla 1.4 Buffers de retiro para proyectos lineales y puntuales

Buffer de retiro para proyectos lineales y puntuales			
Sector	**Proyecto**	**Fuentes consultadas**	**Buffer de retiro (metros)**
Hidrocarburos	Puntos Licenciados Hidrocarburos*	▪ Términos de Referencia (ANLA). ▪ Guías Ambientales Sectoriales (MINAMBIENTE).	126,2
	Líneas Licenciadas Hidrocarburos	▪ Decreto 1056 de abril 20 de 1956, Código de Petróleos.	30,0
Energía	Puntos Licenciados Eléctrico**	▪ Términos de referencia (ANLA). ▪ Guías Ambientales Sectoriales (MINAMBIENTE).	56,4
	Líneas Licenciadas Eléctrico	▪ Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).	230 kV: 32 500 kV: 65
Infraestructura	Líneas Licenciadas Infraestructura	▪ Ley 288 de Julio de 2008. ▪ Decreto 2976 de 2010 (MINTRANSPORTE).	60
	Red Primaria Nacional	▪ Ley 288 de Julio de 2008. ▪ Decreto 2976 de 2010 (MINTRANSPORTE).	60
	Concesiones viales	▪ Ley 288 de Julio de 2008. ▪ Decreto 2976 de 2010 (MINTRANSPORTE).	60
	Aeródromos	▪ Términos de referencia (ANLA). ▪ Guías Ambientales Sectoriales (MINAMBIENTE).	(Ver **Tabla 1.5)**

Fuente: UPME 2018

Para los puntos de hidrocarburos (*) se tomó como referencia un área promedio de cinco (5) hectáreas correspondiente a una plataforma multipozo. En el caso de los puntos eléctricos (**) se tomó como referencia un área promedio de una hectárea. En ambos casos, en la **Tabla 1.4** se cita el valor del radio para cada área de referencia utilizada. Con respecto a los aeródromos no fue posible establecer claramente una distancia que definiera su área de influencia, por ello se implementó de forma alternativa la distancia declarada de la pista de aterrizaje para establecer un radio de 1,5 veces dicha distancia; en la **Tabla 1.5** se presenta el detalle de la longitud de pista declarada por cada aeródromo identificado en el área de estudio preliminar.

Tabla 1.5 Longitud de pista declarada

UBICACIÓN	SIGLA	LONGITUD (m)
Aguachica	AGY	800
	CAL	900
	AGI	600
Chiriguana	LSI	890
El Paso	7GB	350
	9BF	850
Gamarra	AFC	650
	GER	920
La Esperanza	9LS	800
La Gloria	LGL	750
	9NB	800
La Jagua De Ibirco	LJC	880
Ocaña	OCV	1200
Pailitas	BNP	840
Pelaya	LTA	860
Puerto Wilches	BNO	950
	7HW	700
	9MN	800
	PTW	850
	LPS	870
Rio de oro	SNL	630
	LCI	660
Rionegro	ELM	750
	ETO	970
Sabana de Torres	SBT	1,202
San Alberto	IRH	700
San Martin	SMD	1200
Torres	9MU	850

Fuente: UPME 2018

- Cruce entre proyectos identificados

El álgebra de mapas entre proyectos, consiste en cruzar las áreas licenciadas de los proyectos identificados, gracias a la información suministrada por parte de la ANLA, Aeronáutica Civil e INVIAS, utilizando los buffers respectivos según lo indicado anteriormente; el resultado será una matriz de proyectos, la cual se pondera según el número de superposiciones dadas entre proyectos, tal como se presenta en la **Tabla 1.6**.

Tabla 1.6 Matriz de calificación de sinergia y acumulación por superposición de proyectos

Matriz de calificación de sinergia y acumulación por superposición de proyectos	
POTENCIAL	**Número de superposiciones**
1. Bajo	**1** (igual a 1)
2. Moderado	**> 1; ≤ 3** (mayor a 1, e igual o menor a 3)
3. Alto	**> 3; ≤ 5** (mayor de 3, e igual o menor de 5)
4. Muy Alto	**> 5** (mayor a 5)

Fuente: UPME 2018

1.2.2.3 Matriz de Acumulación y sinergia

A partir de la obtención de la Matriz de proyectos y la Matriz de áreas de interés, se realiza el álgebra de mapas integral, dando como resultado la matriz final de potencial de sinergia y acumulación para el área de estudio preliminar; donde el resultado del cruce de estas dos capas de información está guiado por las siguientes categorías de ponderación (**Tabla 1.7**).

Tabla 1.7 Matriz de potencial de sinergia y acumulación para el área de estudio

Matriz de proyectos	Matriz de áreas de interés		
POTENCIAL	0. Nulo	1. Bajo	2. Moderado
N/A	0. Nulo	1. Bajo	2. Moderado
1. Bajo	1. Bajo	1. Bajo	2. Moderado
2. Moderado	2. Moderado	2. Moderado	2. Moderado
3. Alto	3. Alto	3. Alto	3. Alto
4. Muy Alto	4. Muy Alto	4. Muy Alto	4. Muy Alto

Fuente: UPME 2018

Como puede apreciarse en la **Tabla 1.7**, en el álgebra de mapas se aplica la metodología de máximos; a continuación, se aclaran las definiciones de las categorías resultantes.

0. **Nulo:** Corresponde a áreas de hidrocarburos en categoría de reserva, los cuales no se superponen con ningún proyecto licenciado de otro sector a la fecha de elaboración del documento. En estas áreas se considera que la acumulación y sinergias entre proyectos licenciados es inexistente.

1. **Bajo:** Corresponde a áreas de interés con bajo potencial, que no se superponen con ningún proyecto licenciado; aplica también para áreas donde sólo existe un proyecto con licencia ambiental.

   En términos generales, se espera que los posibles efectos acumulativos y sinérgicos sean bajos, razón por la cual es fácil prever que actividades propias del proyecto, pueden entrar en combinación con las preexistentes, para establecer acciones de tipo preventivo sobre los medios físico, biótico y socioeconómico, disminuyendo así los efectos negativos y potencializando los positivos.

2. **Moderado**: Estas áreas albergan zonas de interés con un potencial moderado sin cruzarse con ningún proyecto licenciado; o por otro lado se puede considerar un área con potencial moderado cuando confluyen de 2 a 3 proyectos licenciados sin cruzarse con zonas de interés.

   En estas áreas, la interacción entre variables es más compleja, razón por la cual se prevén que los efectos acumulativos y sinérgicos requieren de mayores niveles de análisis y medidas ambientales más armónicas con las realidades de los proyectos preexistentes, a fin de prevenir y/o controlar los posibles efectos sobre los medios físico, biótico y socioeconómico.

3. **Alto**: Esta categoría involucra áreas de interés moderado donde adicionalmente se superpone de uno (1) hasta un máximo de cinco (5) proyectos licenciados; aplica también para lugares donde coinciden de 4 a 5 proyectos de forma simultánea, sin superponerse con zonas de interés.

   En estas áreas se considera que el potencial de generar efectos acumulativos y sinérgicos con la realidad preexistente es alta, razón por la cual es recomendable adicionar a las medidas ambientales requeridas, los mecanismos que permitan identificar el manejo y responsabilidad sobre los posibles efectos que se generen sobre los medios físico, biótico y socioeconómico.

4. **Muy Alto**: Aplica para áreas donde confluyen o se superponen seis (6) o más proyectos licenciados. En los casos donde confluyan zonas de interés y de seis proyectos licenciados en adelante, el potencial será muy alto independientemente del potencial propio del área de interés.

   Estas áreas albergan el mayor potencial de generar efectos acumulativos y sinérgicos sobre los medios físico, biótico y socioeconómico, por lo cual se recomienda primero evaluar alternativas que eviten este tipo de zonas, no obstante, en caso de no ser posible, se recomienda un análisis detallado del estado actual por componente, con miras a definir mecanismos para identificar el manejo y responsabilidad individual de los posibles efectos esperados, así como medidas ambientales fuertes, que permitan articular esfuerzos entre proyectos, disminuyendo con ello los efectos negativos y potencializando los positivos.

1.2.2.4 Análisis de efectos por acumulación y sinergia

A partir de los resultados obtenidos, se realiza el cruce de la Matriz de Acumulación y Sinergia, con los resultados de la zonificación ambiental preliminar, donde el cruce y análisis se realiza por cada medio de forma independiente, con el objetivo de prever cuales elementos de los medios analizados podrían verse afectados por los efectos de la acumulación y sinergia y realizar una recomendación de carácter general en dicho aspecto.

1.3 RESULTADOS

1.3.1 MATRIZ ÁREAS DE INTERÉS

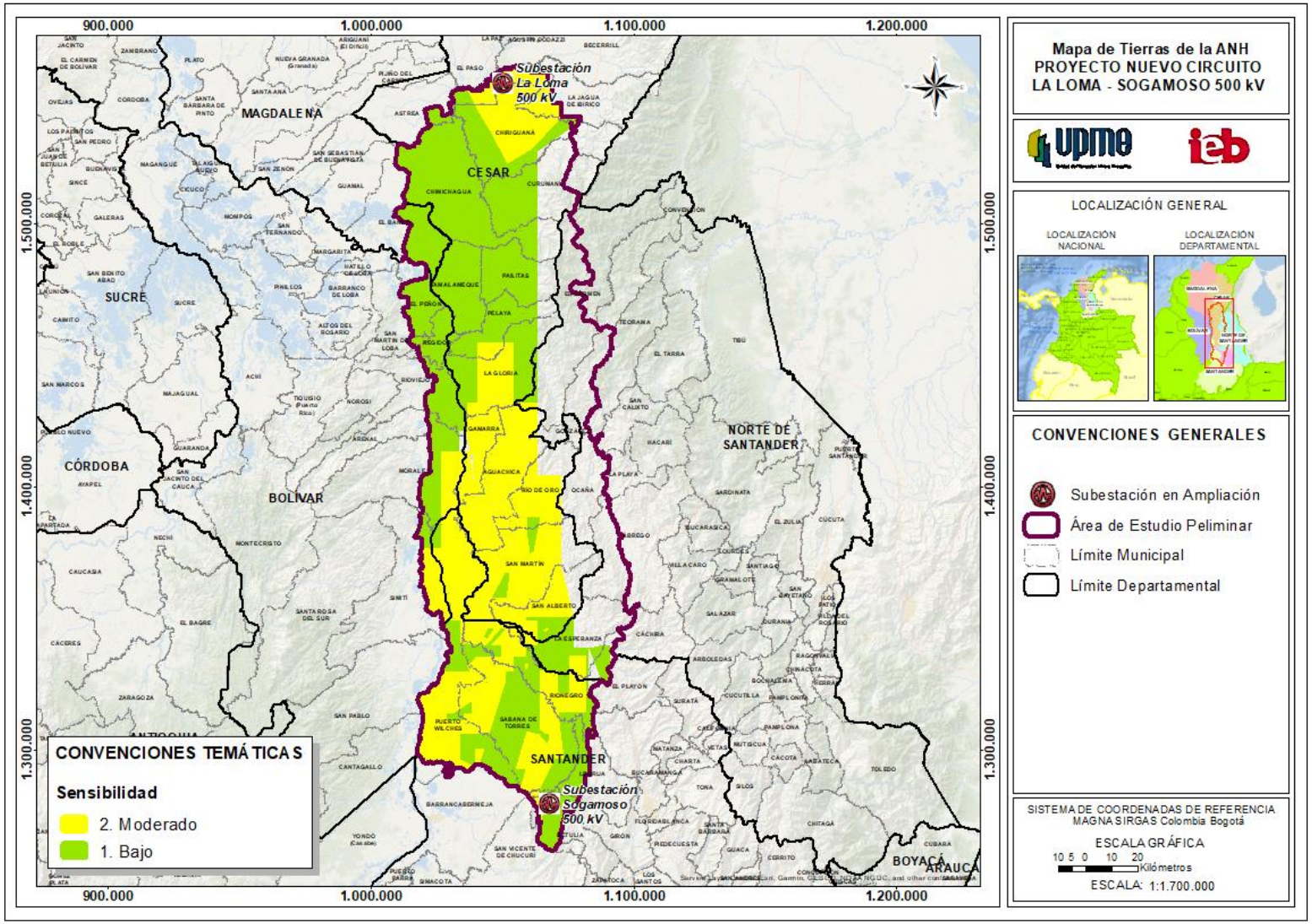
De acuerdo al mapa de tierras de la ANH, en el área de estudio preliminar se identificaron un total de 58 áreas, las cuales ocupan un total de 1.394.675,55 hectáreas, y representan el 78,35% del área de estudio preliminar; cabe destacar que no se identificaron áreas reservadas; es decir que todas las áreas identificadas poseen un interés para el sector hidrocarburifero; no obstante 21 cuentan con un potencial bajo de generar efectos acumulativos y sinérgicos; y 37 con un potencial moderado. En la **Tabla 1.8** y la **Figura 1.2** se presenta el detalle de los resultados hallados.

Tabla 1.8 Potencial de sinergias y acumulación en áreas identificadas en el mapa nacional de tierras

Áreas identificadas en el mapa nacional de tierras				
Etapa actual	**Cantidad**	**Área Polígono**	**% Área de estudio**	**POTENCIAL**
Área disponible Evaluación técnica con ANH	21	747.158,40	41,97	**1. Bajo**
Área de explotación Convenio de exploración y explotación Convenio de explotación Exploración con ANH Producción en asociación con ECP	37	647.517,15	36,38	**2. Moderado**

Fuente: Consultor, 2018

Figura 1.2 Potencial de sinergias y acumulación en áreas identificadas en el mapa nacional de tierras



Fuente: Consultor, 2018

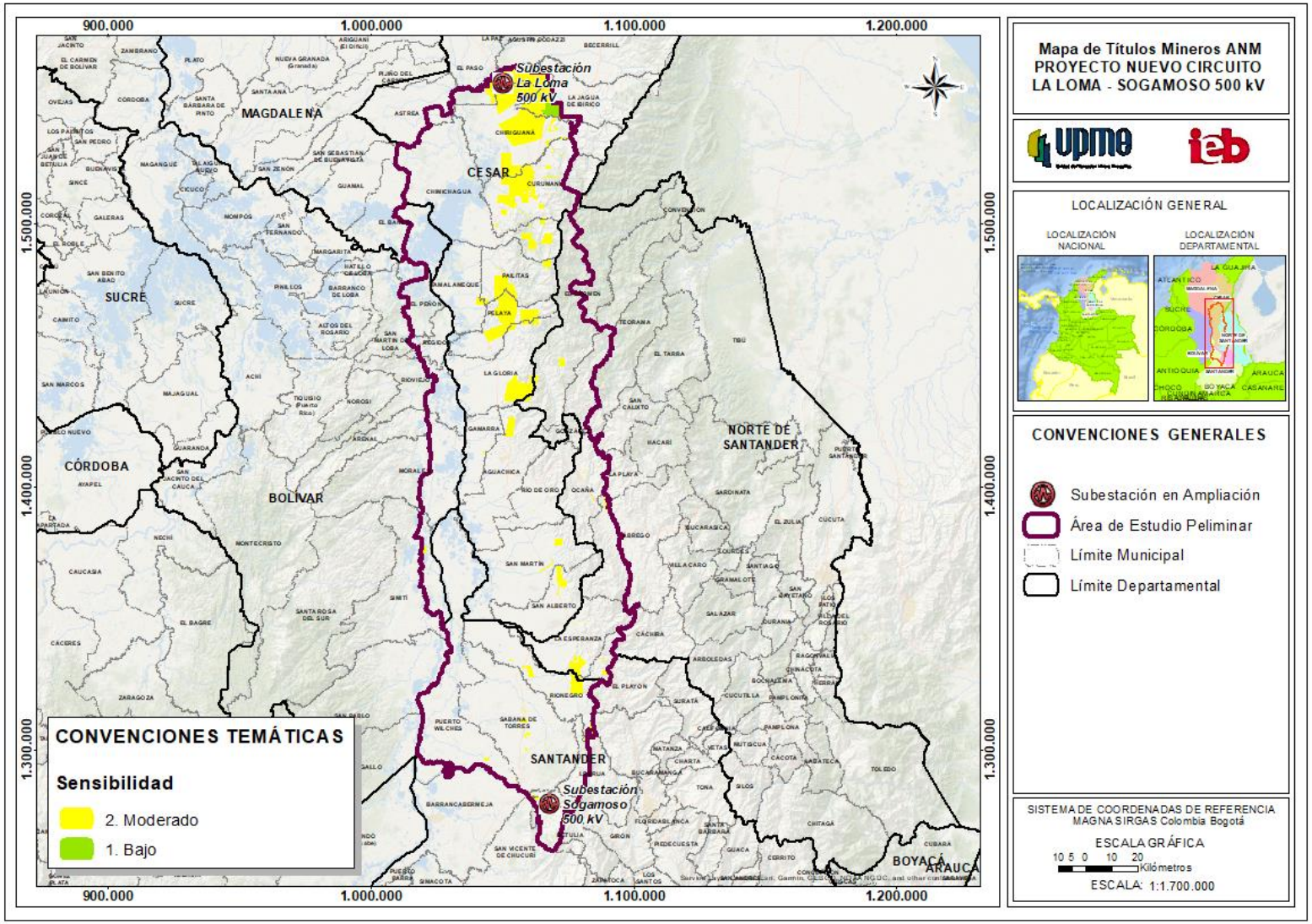
Con respecto a los títulos mineros vigentes (ANM), para el área de estudio preliminar se identifican un total de 156 títulos, los cuales ocupan 132.538,78 hectáreas, las cuales representan el 7,45% del área de estudio preliminar; del total de títulos identificados solo dos se encuentran vigente-suspendidos, lo que les confiere un potencial bajo de generar efectos acumulativos y sinérgicos, los restantes 154 títulos mineros, poseen un potencial moderado. En la **Figura 1.3** y la **Tabla 1.9** se presenta el detalle de los resultados hallados.

Tabla 1.9 Potencial de sinergias y acumulación en áreas de interés minero

Áreas de interés minero en el área de estudio preliminar				
Etapa actual	**Número**	**Área Polígono**	**% Área de estudio**	**POTENCIAL**
Título vigente - suspendido	2	3.334,23	0,19	**1. Bajo**
Título vigente - en ejecución o reactivado	154	129.204,55	7,26	**2. Moderado**

Fuente: Consultor, 2018.

Figura 1.3 Potencial de sinergias y acumulación en áreas de interés minero



Fuente: Consultor, 2018

El futuro es de todos
Minenergía

1.3.1.1 Resultado en áreas de interés

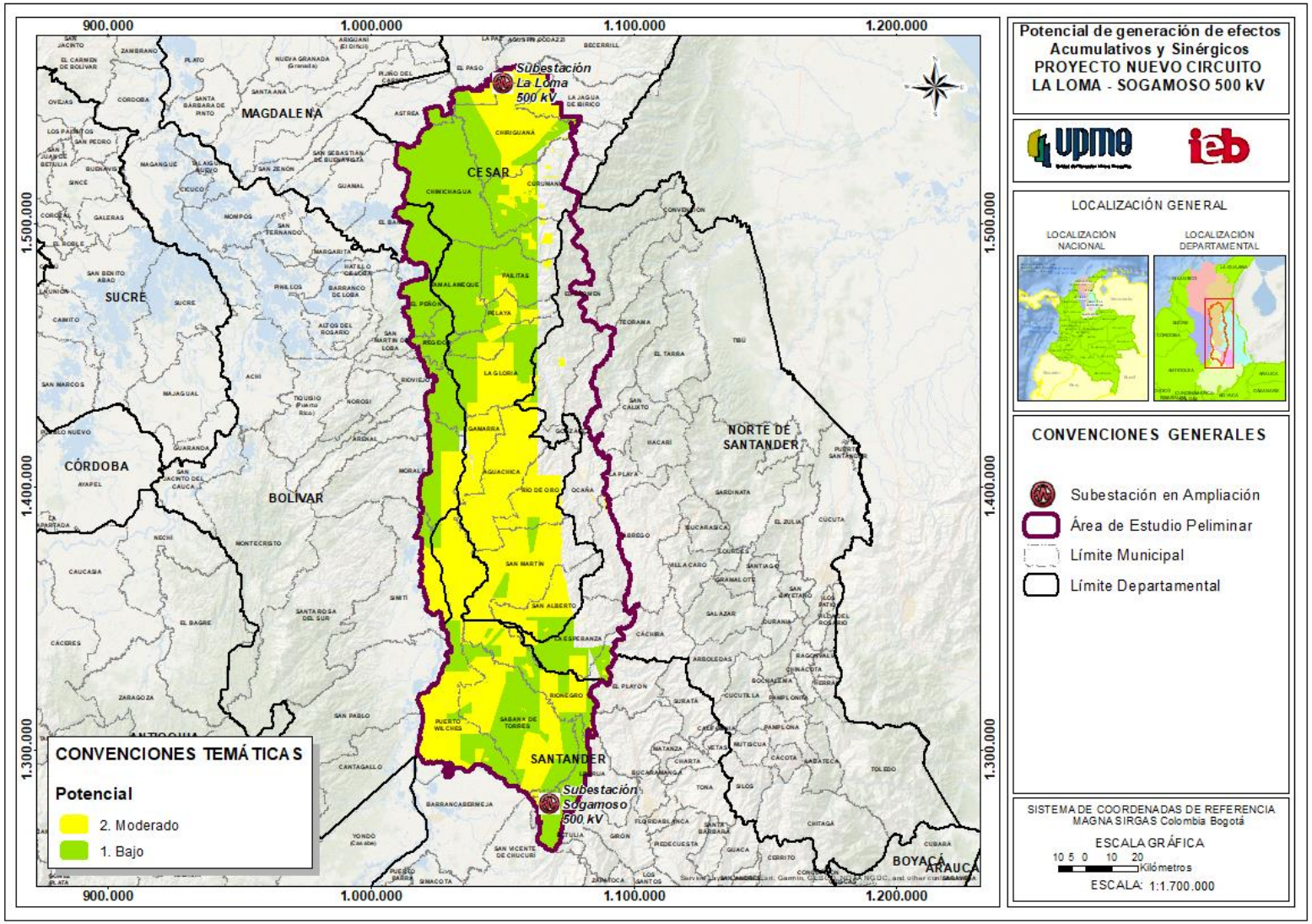
Para el área de estudio preliminar se encontró un total de 1.401.512,99 hectáreas inmersas dentro de áreas de interés para el sector minero y de hidrocarburos; de éstas, 709.750,45 hectáreas tienen potencial moderado de generar efectos acumulativos y sinérgicos, lo que corresponde al 39,87% del área de estudio preliminar, en la **Tabla 1.10** y **Figura 1.4** se presenta el detalle de los resultados.

Tabla 1.10 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés

POTENCIAL DE GENERACIÓN DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS EN ÁREAS DE INTERÉS		
POTENCIAL	**ÁREA (ha)**	**% Área de estudio**
1. Baja	691.762,54	38,86
2. Moderada	709.751,12	39,87
Total	**1.401.513,66**	**78,73**

Fuente: Consultor, 2018

Figura 1.4 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de interés



Fuente: Consultor, 2018

El futuro es de todos
Minenergía

1.3.2 MATRIZ DE PROYECTOS

1.3.2.1 Resultado en áreas de proyectos licenciados

Para el área de estudio preliminar se identificaron un total de 240 áreas de proyectos licenciados, en total estas áreas ocupan de forma disgregada 490.022,7 hectáreas, las cuales representarían el 27,54% del área de estudio preliminar (Ver **Tabla 1.11**).

Es importante tener claro que las áreas acá presentadas, son netamente de referencia e ilustrativas, ya que se carece de la información cartográfica correspondiente a las áreas de influencia directa de cada uno de los proyectos.

Tabla 1.11 Áreas de referencia para los proyectos identificados en el área de estudio preliminar

Áreas de referencia proyectos identificados en el área de estudio preliminar				
SECTOR	**PROYECTOS**	**NUMERO DE PROYECTOS**	**ÁREA OCUPADA**	**% ÁREA DE ESTUDIO**
Hidrocarburos	Puntos Licenciados Hidrocarburos	62	310,21	0,02
	Líneas Licenciadas Hidrocarburos	6	5.726,14	0,32
	Áreas Licenciadas Hidrocarburos	72	399.121,04	22,42
Infraestructura	Líneas Licenciadas Infraestructura	18	9.893,31	0,56
	Áreas Licenciadas Infraestructura	3	122,47	0,01
	Aeródromos	28	13.403,09	0,75
	Red Primaria Nacional	25	7.961,30	0,45
	Vías concesionadas ANI	9	5.481,49	0,31
Energía Eléctrica	Puntos Licenciados Eléctrico	0	0,0	0,0
	Líneas Licenciadas Eléctrico	1	291,27	0,02
	Áreas Licenciadas Energía	5	404,90	0,02
	Líneas Eléctrico	5	3.737,29	0,21
Minería	Áreas Licenciadas Minería	6	43.570,19	2,45
Agroquímicos	Áreas Licenciadas Agroquímicos	0	0,0	0,0

Fuente: Consultor, 2018

Luego de la identificación de los proyectos en el área de estudio preliminar, se realizó el cruce entre las áreas de referencia, permitiendo así establecer el Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos entre las mismas; en la **Tabla 1.12** y la **Figura 1.5** puede verse el resultado final.

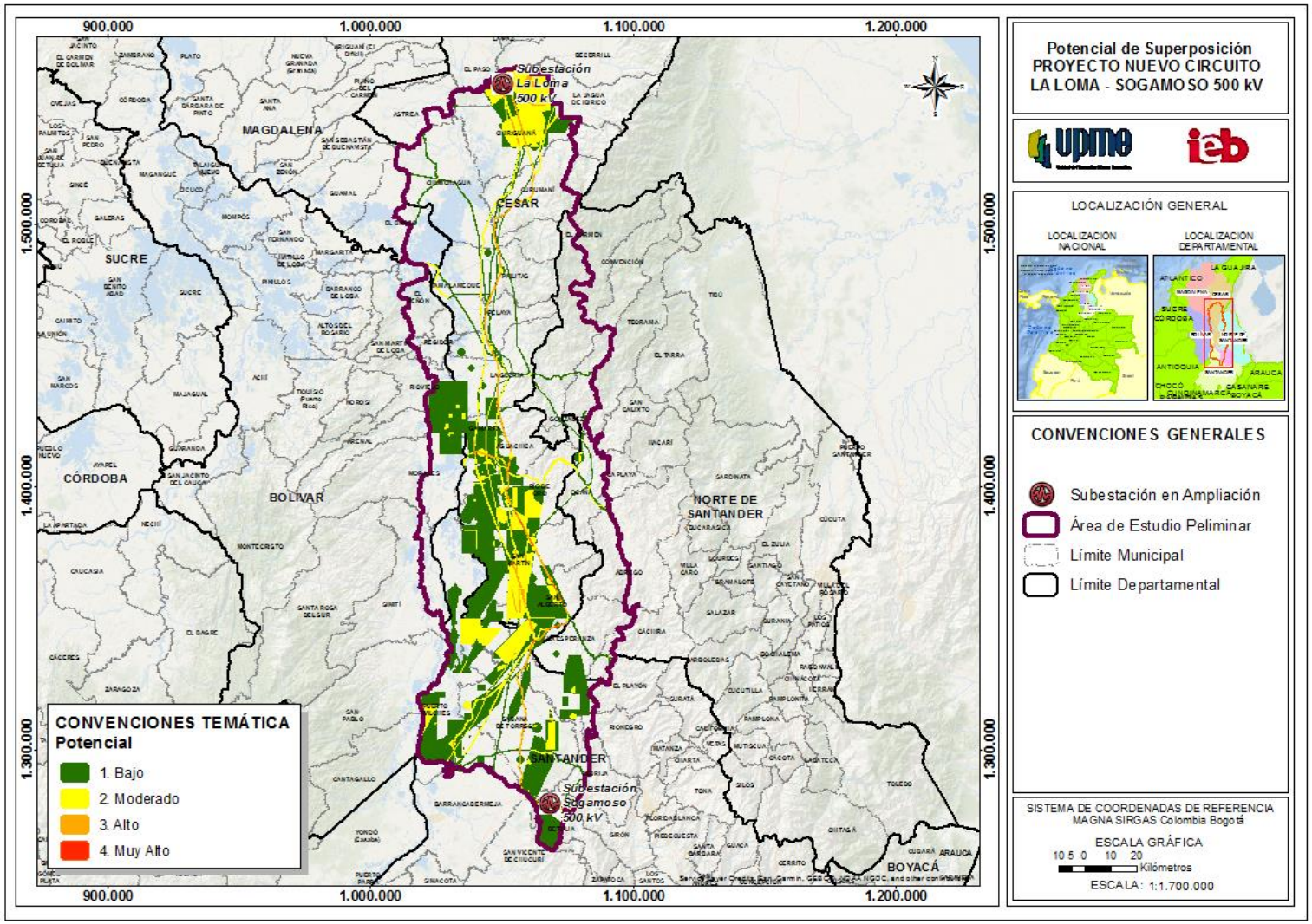
Tabla 1.12 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de referencia entre proyectos identificados en el área de estudio preliminar

Superposición áreas de referencia entre proyectos identificados en el área de estudio preliminar			
POTENCIAL	**Rango de superposiciones**	**ÁREA OCUPADA**	**% Área de estudio**
1. Bajo	1	305975,6	17,19
2. Moderado	> 1; ≤ 3	112810,0	6,34
3. Alto	> 3; ≤ 5	4485,1	0,25
4. Muy Alto	> 5	219,5	0,01
Total		**423490,1**	**23,8**

Fuente: Consultor, 2018

Al observar los resultados de la **Tabla 1.12**, se puede apreciar que el área final superpuesta que ocupan los proyectos es de 423.490,1 hectáreas, que cobijan el 23,8% del área de estudio preliminar, adicionalmente se destaca que únicamente el 0,30% del área de estudio preliminar tiene un potencial alto a muy alto de generar efectos acumulativos y sinérgicos por superposición de áreas de referencia. El potencial predominante corresponde a la categoría "Bajo" que ocupa 305.975,6 hectáreas dentro del área de estudio preliminar, correspondientes al 17,19% del área total.

Figura 1.5 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en áreas de referencia entre proyectos identificados en el área de estudio preliminar



Fuente: Consultor, 2018

1.3.3 MATRIZ DE ACUMULACIÓN Y SINERGIA

Luego de determinar el potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos tanto en áreas de interés, como por superposición de proyectos en el área de estudio preliminar, se realizó el cruce entre estas dos capas de información, para así obtener el potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en toda el área de estudio preliminar (Ver **Tabla 1.13** y la **Figura 1.6**).

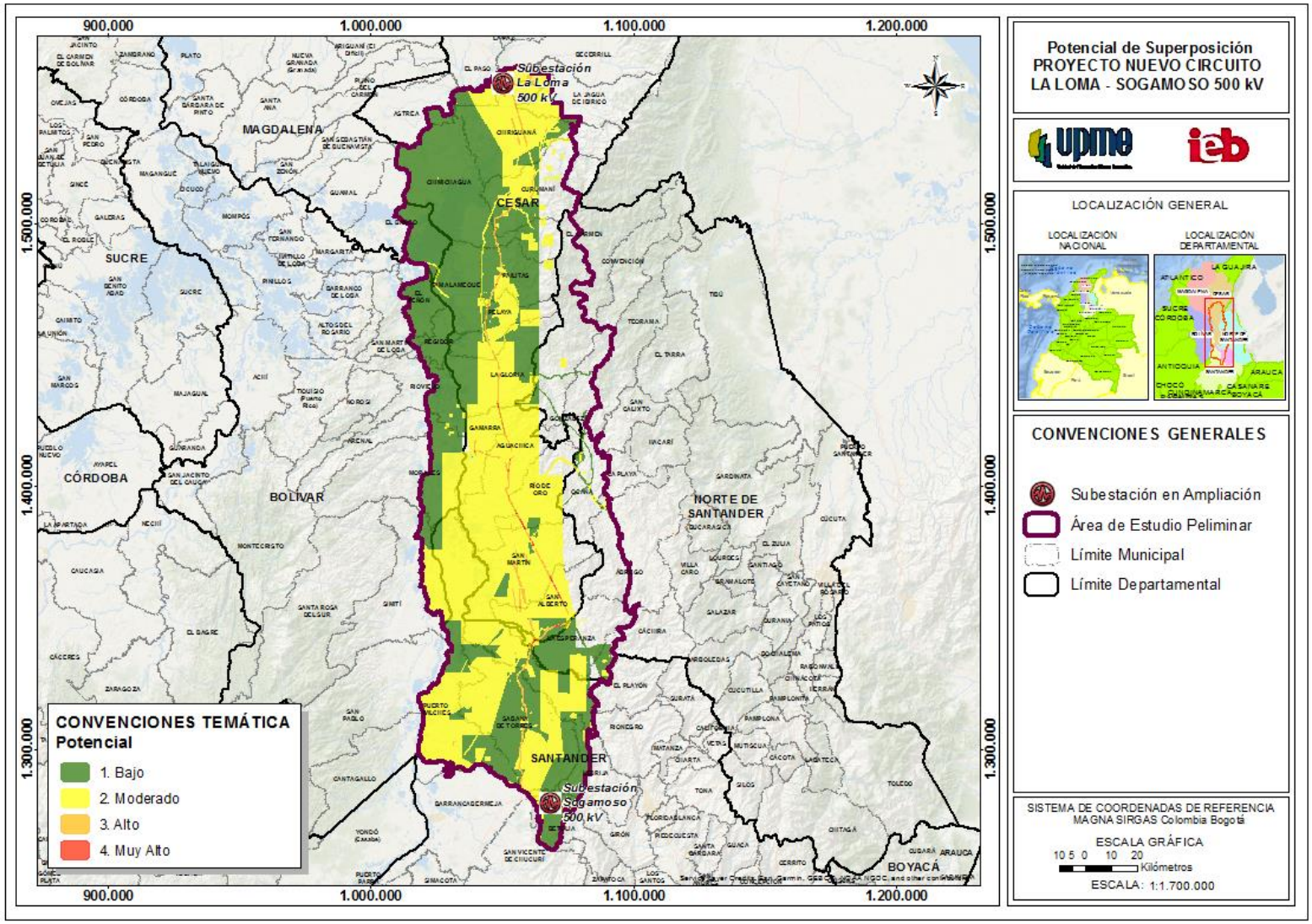
Tabla 1.13 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en el área de estudio preliminar

Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos		
POTENCIAL	**ÁREA OCUPADA**	**% Área de estudio**
1. Bajo	688.872,30	38,70
2. Moderado	712.283,68	40,01
3. Alto	4.485,12	0,25
4. Muy Alto	219,48	0,01
Total	**1.405.860,57**	**78,98**

Fuente: Consultor, 2018

De acuerdo con los resultados obtenidos en la **Tabla 1.13,** a la fecha de elaboración del presente documento, del total del área de estudio preliminar, el 78,9% presenta algún grado de potencialidad de generar efectos acumulativos y sinérgicos derivados de la superposición de proyectos y áreas de interés. De igual manera se destaca que, tan solo existe un potencial alto a muy alto en el 0,25% del área de estudio preliminar, principalmente en los corredores viales existentes; destaca el potencial moderado que ocupa el 40,01% del área de estudio, en estos espacios se conjugan principalmente áreas de la ANH y de la ANM otorgadas, y zonas de licencias mineras y de hidrocarburos autorizadas. (Ver **Figura 1.6**).

Figura 1.6 Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en el área de estudio preliminar



Fuente: Consultor, 2018

El futuro es de todos
Minenergía

1.3.4 ANÁLISIS DE EFECTOS POR ACUMULACIÓN Y SINERGIA

Luego de obtener los resultados del potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos en el área de estudio preliminar, se realizó el cruce con cada una de las zonificaciones ambientales preliminares para los medios biótico, físico y socioeconómico; los resultados y análisis de este proceso se presentan a continuación.

1.3.4.1 Medio físico

Al analizar los resultados dados para el medio físico, se encontró que los grados de sensibilidad física, albergan un total de 1405173,81hectáreas (78,94% del Área de estudio) con algún potencial de generar efectos acumulativos y sinérgicos.

En los grados de sensibilidad física alta y muy alta, se presenta un potencial de acumulación y sinergia en 915.583,00 hectáreas, que corresponden al 51,43% del área de estudio, de éstos el 0,11% (1.942,04 hectáreas) reflejan un potencial de acumulación y sinergia alto a muy alto (Ver **Tabla 1.14**, **Figura 1.7** y **Gráfica 1.1**).

Teniendo en cuenta los resultados presentados, se prevé que en al menos el 0,11% del área de estudio se presenten efectos acumulativos y sinérgicos considerables sobre el medio físico, en especial sobre la variable de clases agrológicas en las categorías VI, VII y VIII, según lo establecido en la zonificación preliminar, para ello es recomendable plantear medidas de manejo ambiental acordes a esta particularidad, sin dejar de lado las medidas de manejo asociadas a los demás componentes del medio físico allí presentes, tales como amenaza por remoción en masa, riesgo por fallamiento, riesgo por inundación y susceptibilidad por erosión.

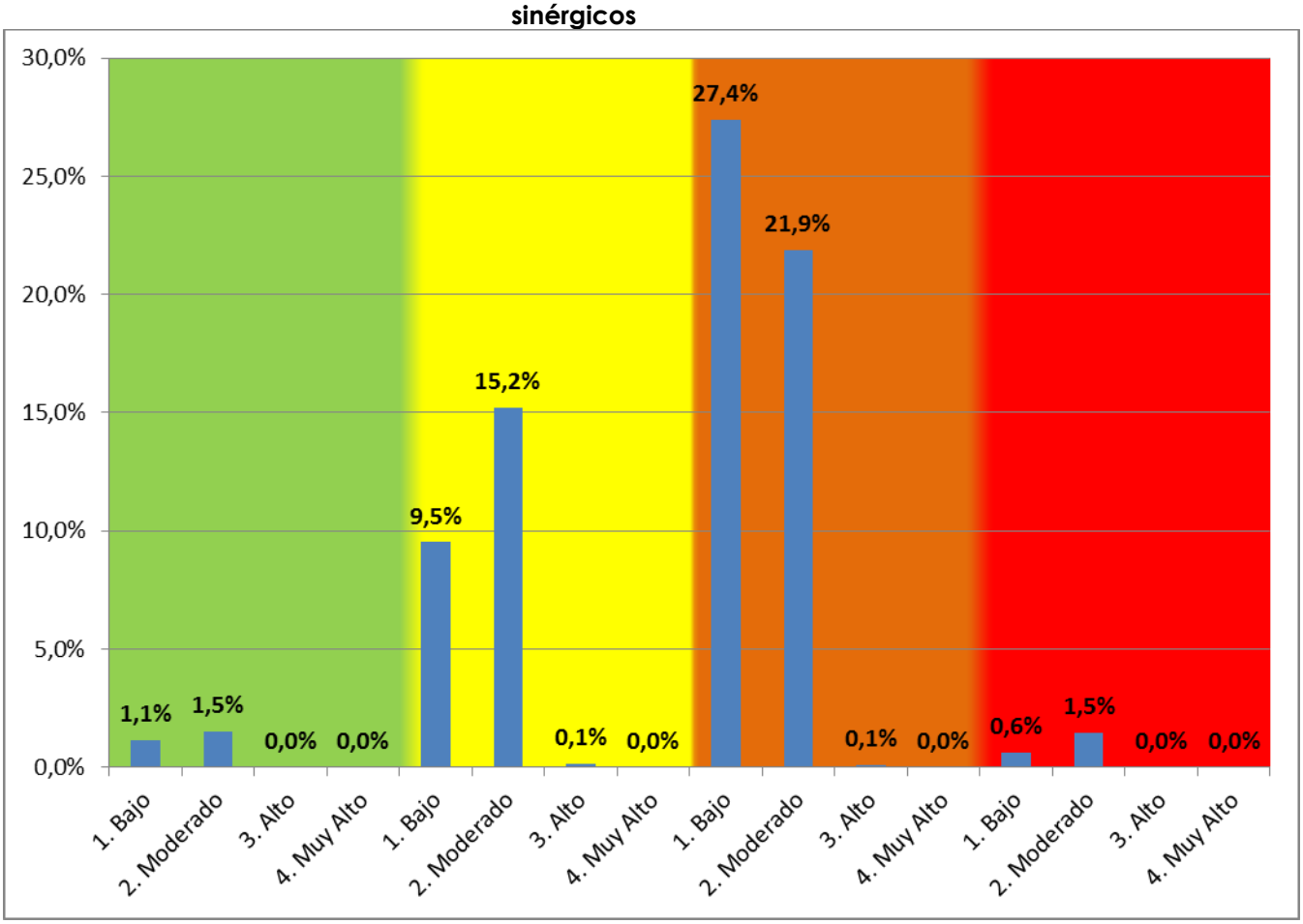
Tabla 1.14 Sensibilidad Física y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos

SENSIBILIDAD	POTENCIAL	ÁREA OCUPADA	% Área de estudio
Baja	1. Bajo	20263,50	1,14
	2. Moderado	26682,14	1,50
	3. Alto	125,48	0,01
	4. Muy Alto	2,93	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica baja		**47074,05**	**2,64**
Moderada	1. Bajo	169446,55	9,52
	2. Moderado	270437,44	15,19
	3. Alto	2463,83	0,14
	4. Muy Alto	168,94	0,01
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica Moderada		**442516,77**	**24,86**
Alta	1. Bajo	487233,87	27,37
	2. Moderado	389225,11	21,87
	3. Alto	1842,68	0,10
	4. Muy Alto	35,48	0,00

SENSIBILIDAD	POTENCIAL	ÁREA OCUPADA	% Área de estudio
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica Alta		**878337,13**	**49,34**
Muy Alta	**1. Bajo**	11245,33	0,63
	2. Moderado	25936,65	1,46
	3. Alto	51,75	0,00
	4. Muy Alto	12,13	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica Muy Alta		**37245,86**	**2,09**
Total		**1405173,81**	**78,94**

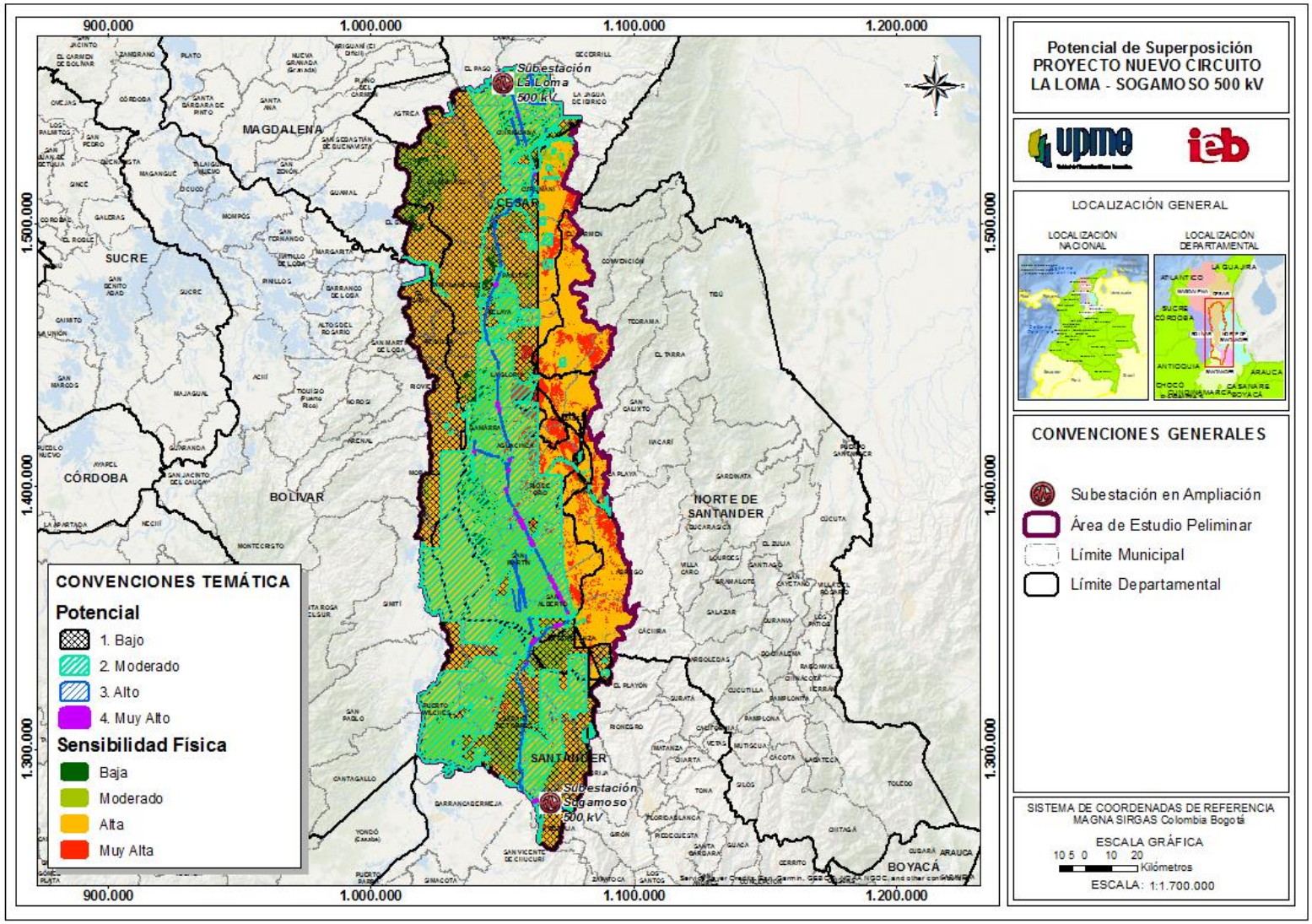
Fuente: Consultor, 2018

Gráfica 1.1 Sensibilidad Física y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos



Fuente: Consultor, 2018

Figura 1.7 Sensibilidad Física y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos



Fuente: Consultor, 2018

1.3.4.2 Medio biótico

El área de estudio preliminar se caracteriza por presentar un grado de sensibilidad biótico de alto a muy alto en el 67,59% de su extensión, siendo la sensibilidad muy alta la más representativa, con el 49,24% de toda el área; en estas categorías de sensibilidad se encuentran elementos como vegetación secundaria, áreas de reserva forestal de ley 2da, reservas naturales de la sociedad civil, áreas prioritarias de conservación del CONPES 3680, ecosistemas de origen natural, áreas protegidas como los distritos regionales de manejo integrado, reserva forestal protectora nacional, ecosistemas estratégicos y sensibles como el bosque seco tropical, complejos de páramo, humedales, rondas de protección de cuerpos de agua, áreas del portafolio SIRAP Caribe y estrategias complementarias de conservación como los AICA's.

Al analizar los resultados dados para el medio biótico, se encontró que los grados de sensibilidad biótica, albergan un total de 140.5173,81 hectáreas (78,94% del Área de estudio) con algún potencial de generar efectos acumulativos y sinérgicos.

En los grados de sensibilidad biótica alta y muy alta, se presenta un potencial de acumulación y sinergia en 892.895,86 hectáreas, que corresponden al 50,16% del área de estudio, de éstos el 0,09% (1.656,57 hectáreas) reflejan un potencial de acumulación y sinergia alto a muy alto (ver **Tabla 1.15**, **Gráfica 1.2** y **Figura 1.8**).

De acuerdo a los resultados, se puede prever que en caso que los trazados propuestos atraviesen estas zonas donde confluyen una gran cantidad de proyectos en áreas de especial sensibilidad biótica, será necesaria la formulación de medidas ambientales que prevengan efectos sobre la pérdida de la continuidad, estructura y función de los ecosistemas naturales. Así mismo, se evidencia una oportunidad en el ejercicio de labores conjuntas con los proyectos preexistentes en términos de conservación, recuperación y compensación de los ecosistemas naturales más vulnerables que puedan llegar a identificarse con un mayor nivel de detalle de información.

Por último es importante señalar que el 0,03% del área de estudio se encuentra en categoría de exclusión por la presencia de áreas del sistema de PNN de Colombia, sin embargo, para ésta no se identificó ningún tipo de potencial de acumulación y sinergia.

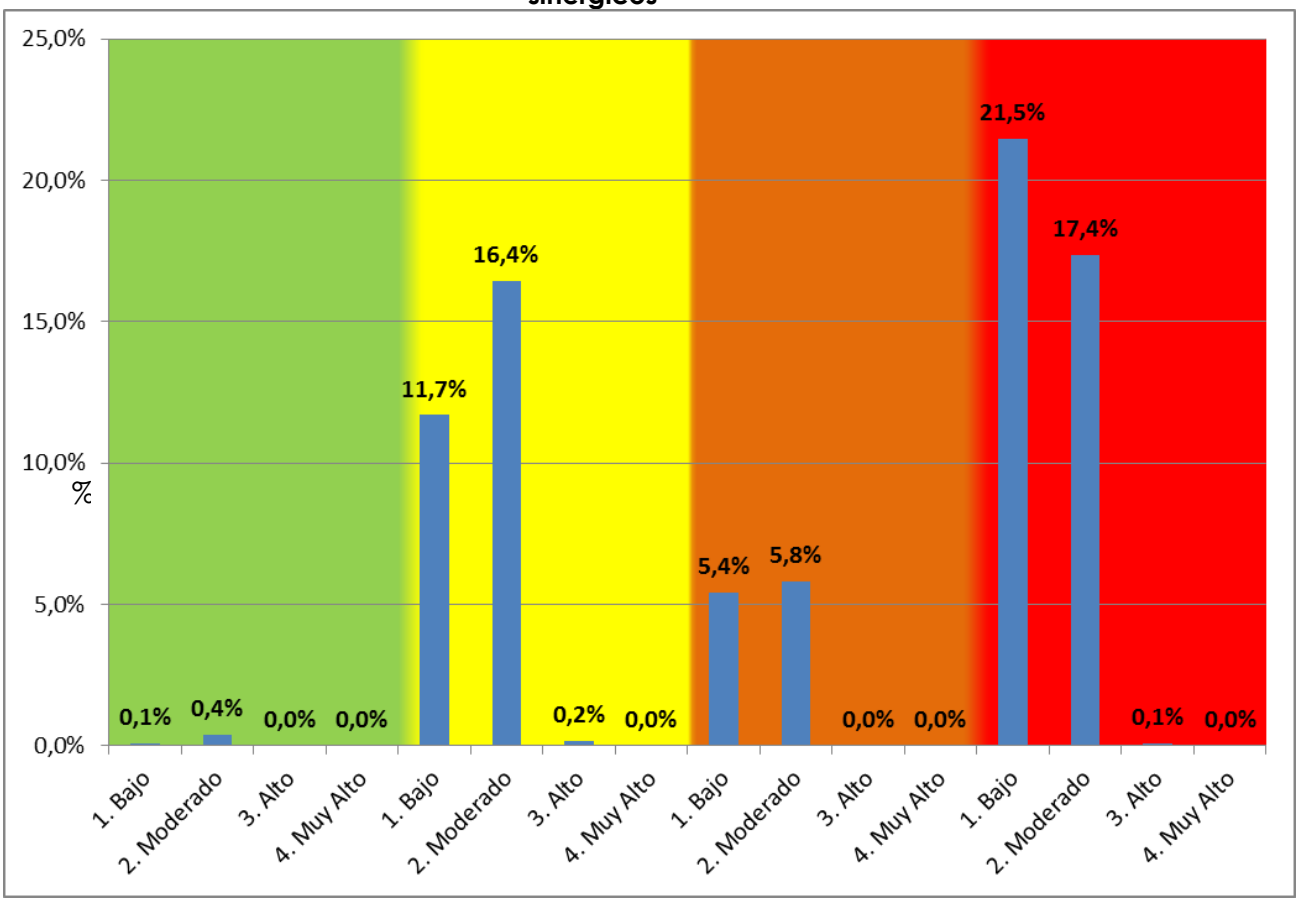
Tabla 1.15 Sensibilidad biótica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos

SENSIBILIDAD	POTENCIAL	ÁREA OCUPADA	% Área de estudio
Baja	1. Bajo	1390,38	0,08
	2. Moderado	7002,79	0,39
	3. Alto	5,63	0,00
	4. Muy Alto	2,09	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica baja		**8400,89**	**0,47**

SENSIBILIDAD	POTENCIAL	ÁREA OCUPADA	% Área de estudio
Moderada	1. Bajo	208151,94	11,69
	2. Moderado	292686,18	16,44
	3. Alto	2900,89	0,16
	4. Muy Alto	138,04	0,01
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica Moderada		**503877,06**	**28,31**
Alta	1. Bajo	96710,13	5,43
	2. Moderado	103725,53	5,83
	3. Alto	82,77	0,00
	4. Muy Alto	0,59	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica Alta		**200518,98**	**11,26**
Muy Alta	1. Bajo	381936,80	21,46
	2. Moderado	308866,83	17,35
	3. Alto	1494,46	0,08
	4. Muy Alto	78,75	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad biótica Muy Alta		**692376,84**	**38,90**
Total		**1405173,81**	**78,94**

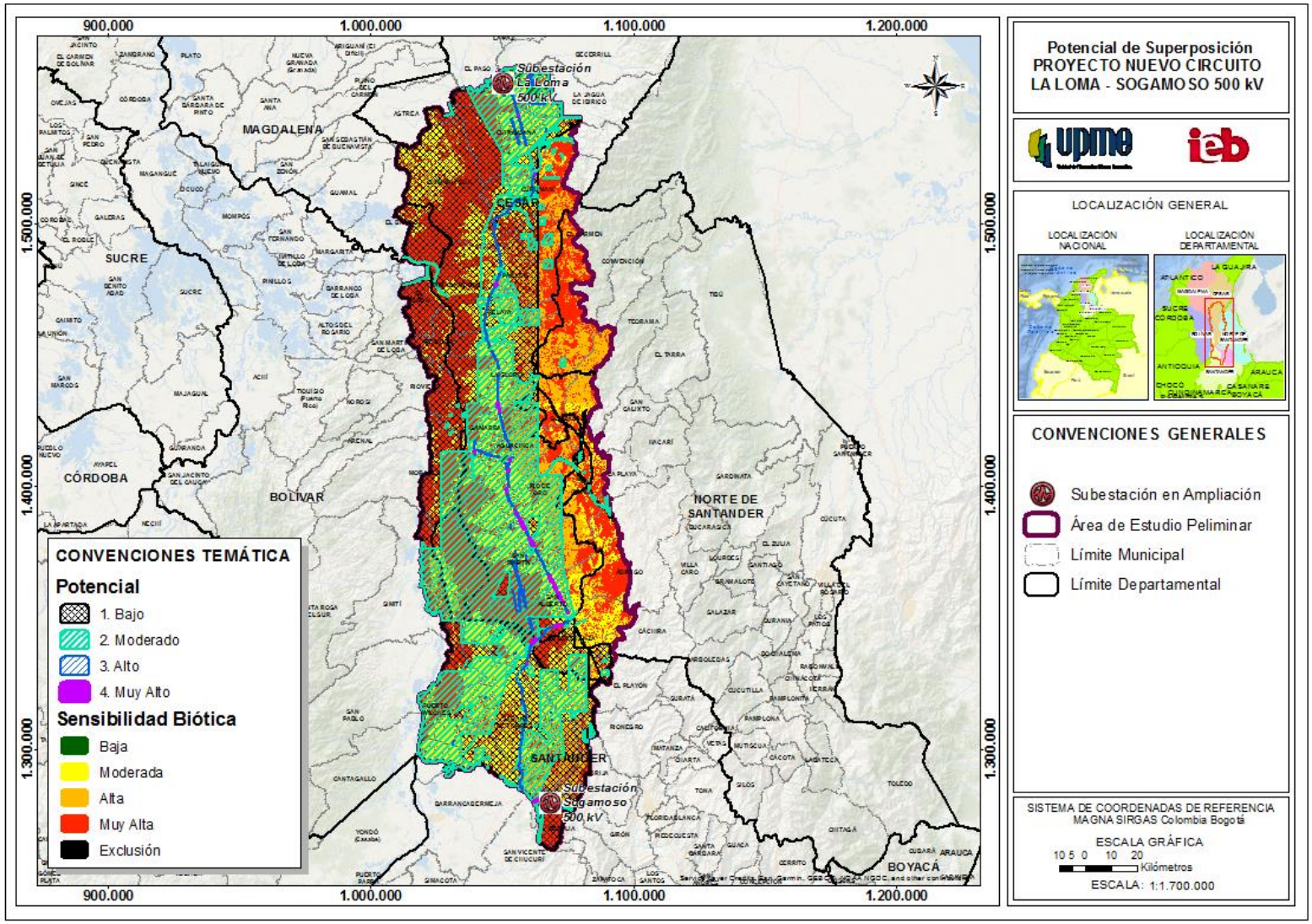
Fuente: UPME 2018.

Gráfica 1.2 Sensibilidad biótica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos



Fuente: UPME 2018.

Figura 1.8 Sensibilidad biótica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos



Fuente: UPME 2018

El futuro es de todos
Minenergía

1.3.4.3 Medio socioeconómico

El grado de sensibilidad predominante en el área de estudio preliminar, corresponde a la sensibilidad moderada, esta ocupa el 37,1% de su extensión, seguido del grado de sensibilidad alta con un 26,3%; estos dos grados de sensibilidad están definidos principalmente por las variables de desminado humanitario, restitución de tierras, bienes de Interés cultural y hallazgos Arqueológicos. El grado de sensibilidad muy alta está estrechamente ligado con los conflictos de uso del suelo por sobreutilización y ocasionalmente por la presencia de infraestructura aeroportuaria; este grado de sensibilidad ocupa el 25,8% del área de estudio preliminar. El grado de sensibilidad baja socioeconómica ocupa el 10,4% y las áreas de exclusión el 0,4% del total del área analizada.

En las zonas antes mencionadas se pudo establecer que existe un grado de potencialidad de generar efectos acumulativos y sinérgicos en 1405608,79 (78,96%), de allí 3031,45 hectáreas están inmersas dentro de las zonas de alta y muy alta sensibilidad socioeconómica con potenciales altos a muy altos de generar efectos acumulativos y sinérgicos (Tabla 1.16)

Las zonas de exclusión albergan un total de 5952,77 hectáreas (0,33%) en las cuales pueden presentarse efectos acumulativos y sinérgicos, no obstantes estas zonas no serán objeto de intervención por parte del proyecto.

En la **Figura 1.9** y **Gráfica 1.3** puede verse la distribución porcentual y geográfica de los resultados hallados, allí puede verse como el potencial de sinergia y acumulación atraviesa algunos territorios en donde se presentan varios sistemas de ductos, áreas de producción de hidrocarburos, pozos otorgados para explotación de hidrocarburos, líneas de alta tensión, las concesiones viales de autopistas 3G y 4G, títulos mineros, bienes de interés cultural y sitios arqueológicos; dado lo anterior, se recomienda realizar un análisis de acuerdo a los posibles trazados sobre los actores sociales presentes, con miras a establecer medidas socio-ambientales que favorezcan el relacionamiento tanto con la comunidad como con otros proyectos y empresas allí presentes.

Por otro lado se evidencia una potencialidad de llevar a cabo proyectos con otros actores presentes en la región, en pro de mejorar la calidad de vida de las comunidades allí asentadas.

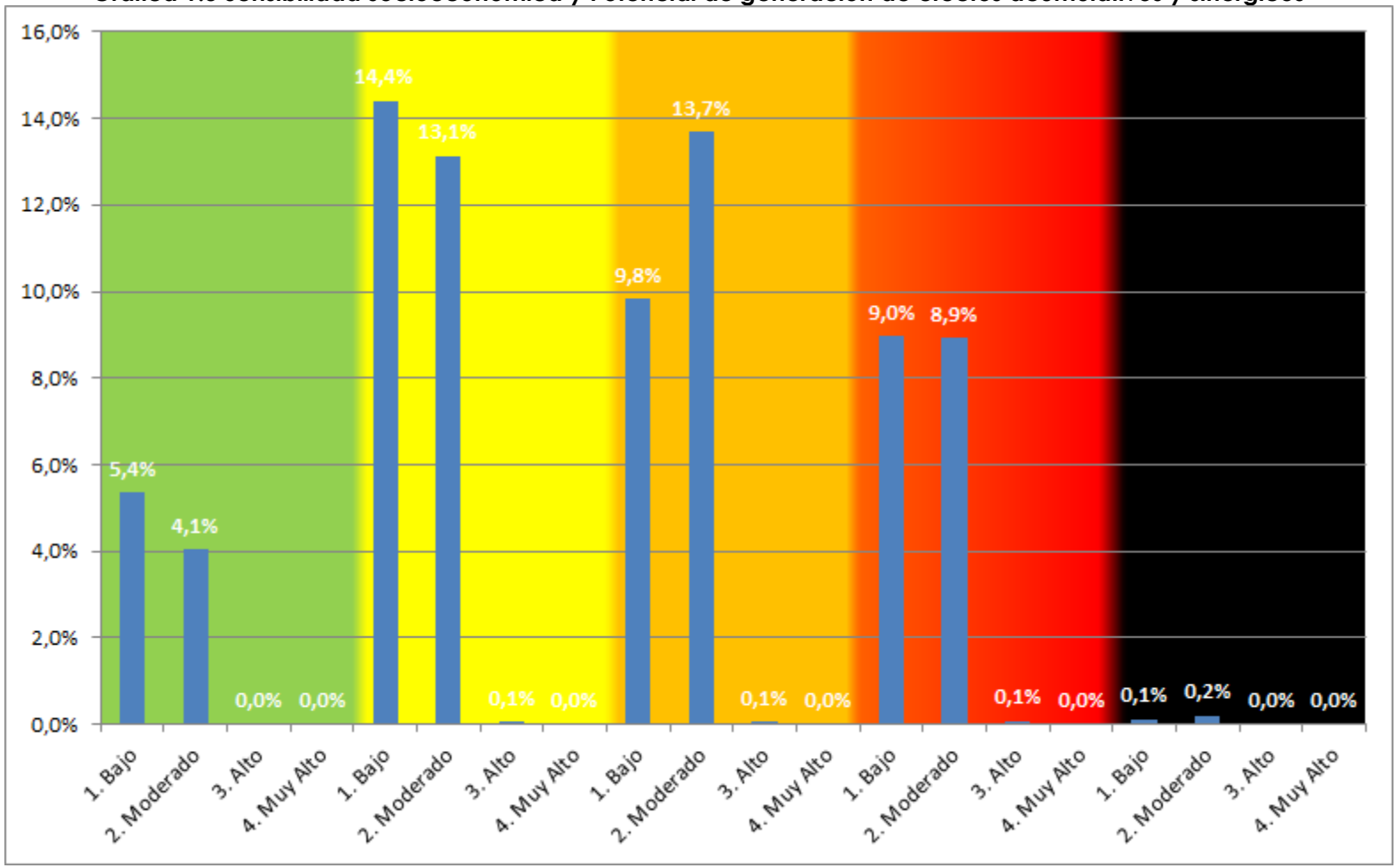
Tabla 1.16 Sensibilidad socioeconómica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos

SENSIBILIDAD	POTENCIAL	ÁREA OCUPADA	% Área de estudio
Baja	1. Bajo	95351,47	5,36
	2. Moderado	72183,31	4,05
	3. Alto	374,78	0,02
	4. Muy Alto	26,35	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad		**167935,92**	**9,43**

SENSIBILIDAD	POTENCIAL	ÁREA OCUPADA	% Área de estudio
Socioeconómica baja			
Moderada	1. Bajo	256380,21	14,40
	2. Moderado	233745,71	13,13
	3. Alto	1154,26	0,06
	4. Muy Alto	35,90	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad Socioeconómica Moderada		**491316,08**	**27,60**
Alta	1. Bajo	174878,68	9,82
	2. Moderado	243552,43	13,68
	3. Alto	1338,39	0,08
	4. Muy Alto	69,72	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad Socioeconómica Alta		**419839,22**	**23,59**
Muy Alta	1. Bajo	159765,44	8,98
	2. Moderado	159176,01	8,94
	3. Alto	1545,46	0,09
	4. Muy Alto	77,89	0,00
Total del potencial de acumulación y sinergia en la sensibilidad Socioeconómica Muy Alta		**320564,80**	**18,01**
Total		**1399656,02**	**78,63**

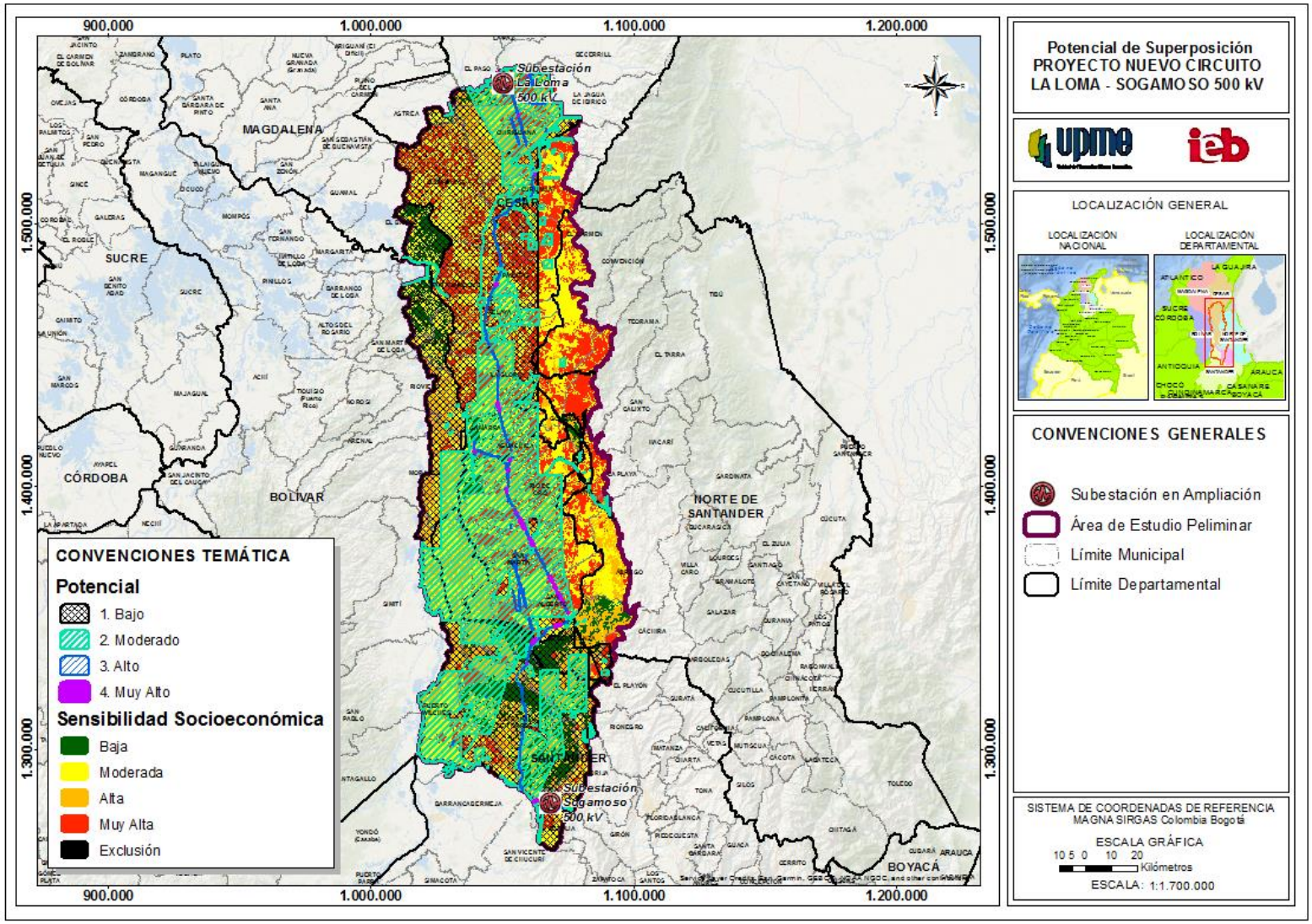
Fuente: UPME 2018.

Gráfica 1.3 Sensibilidad socioeconómica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos



Fuente: UPME 2018.

Figura 1.9 Sensibilidad socioeconómica y Potencial de generación de efectos acumulativos y sinérgicos



Fuente: UPME 2018

El futuro es de todos
Minenergía

Unidad de Planeacion Minero Energetica