



# **INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

Centros de producción  
Grupo Daabon

**SANTA MARTA, 2024**

**ELABORADO POR:  
Marsh McLennan  
Departamento de sostenibilidad Grupo DAABON**

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.	OBJETIVOS .....	5
	Objetivo general.....	5
	Objetivos específicos .....	5
3.	ALCANCE.....	5
4.	METODOLOGÍA.....	6
4.1.	Fuente de Información .....	10
4.1.1.	Variables Climáticas .....	10
4.1.2.	Fenómenos Naturales .....	11
5.	RESULTADOS .....	12
5.1.	Risk Suite de Múnich.....	12
5.1.1.	Riesgo Inundación Repentina.....	12
5.1.2.	Riesgo de Granizo.....	13
5.1.3.	Riesgo Descarga Atmosférica .....	14
5.1.4.	Riesgo de Tornado.....	15
5.2.	Variable Climática.....	16
5.2.1.	Precipitación .....	16
5.2.2.	Temperatura .....	25
5.3.	Fenómenos Naturales .....	34
5.3.1.	Actividad Sísmica .....	34
5.3.2.	Movimientos en Masa.....	38
6.	Discusión .....	45
7.	ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO .....	46
8.	REFERENCIAS .....	48

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Alcance de la evaluación de Riesgos de cambio Climático Grupo Daabon.....	5
Tabla 2. Datos de entrada en la plantación .....	6
Tabla 3. Consolidado de Amennazas y nivel de riesgo Plantaciones C.I. TEQUENDAMA S.A.S. – OLEAGINOSAS DEL YUMA S.A.S. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4. Líneas estratégicas para la adaptación del cambio climático .....	46

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Matriz de Clasificación de Riesgos.....	7
Ilustración 2. Riesgo Inundación Repentina Centros producción Grupo Daabon .....	12
Ilustración 3. Riesgo de Granizo Centros de producción Grupo Daabon .....	13
Ilustración 4. Riesgo Descarga Atmosférica Centro de producción Grupo Daabon .....	14
Ilustración 5. Riesgo de Tornado Centro de producción Grupo Daabon .....	15
<i>Ilustración 6. Vulnerabilidad. Escenarios de Precipitación 2011-2100 .....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 7. Amenaza. Alteración Precipitación Fenómeno Niño y Niña .....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 8. Riesgo Precipitación Finca San Alberto .....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 9. Riesgo Precipitación Finca Oleoyuma.....</i>	<i>19</i>
Ilustración 10. Riesgo Precipitación Finca La Loma .....	20
Ilustración 11. Riesgos Precipitación Finca Ariguaní.....	21
Ilustración 12. Riesgos Precipitación Finca Tequendama .....	22
Ilustración 13. Riesgo Precipitación Fincas Gavilán I, II, Berlín y La Daniela .....	23
Ilustración 14. Riesgo Temperatura Finca Las Mercedes .....	24
Ilustración 15. Vulnerabilidad. Escenarios Temperatura 2011-2100 .....	25
Ilustración 16. Amenaza. Alteración °C Temperatura Fenómenos Niño y Niña .....	26
Ilustración 17. Riesgo Temperatura Finca San Alberto .....	27
Ilustración 18. Riesgo Temperatura Finca Oleoyuma.....	28
Ilustración 19. Riesgo Temperatura Finca La Loma .....	29
Ilustración 20. Riesgo Temperatura Finca Tequendama .....	30
Ilustración 21. Riesgos Temperatura Finca Ariguaní.....	31
Ilustración 22. Riesgo Temperatura Fincas Gavilán I, II, Berlín y La Daniela .....	32
Ilustración 23. Riesgo Temperatura Finca Las Mercedes .....	33
Ilustración 24. Actividad Sísmica .....	34
Ilustración 25. Riesgo Actividad Sísmica Fincas San Alberto, Oleoyuma y La Loma.....	35
Ilustración 26. Riesgo Actividad Sísmica Fincas Gavilán I, II, Berlín, La Daniela, Tequendama y Ariguaní .....	36
Ilustración 27. Riesgo Actividad Sísmica Finca Las Mercedes.....	37
Ilustración 28. Riesgo Amenaza Movimiento en masa Finca San Alberto.....	38
Ilustración 29. Riesgo Movimiento en Masa Finca Oleoyuma .....	38
Ilustración 30. Riesgo Movimiento en Masa Finca La Loma .....	40



Ilustración 31. Riesgo Movimiento en Masa Finca Ariguani .....	41
Ilustración 32. Riesgo Movimiento en Masa Fincas Gavilán I, II y Tequendama .....	42
Ilustración 33. Riesgo Movimiento en Masa Finca Las Mercedes .....	43

## 1. INTRODUCCIÓN

EL clima, sin duda, es la principal fuente de riesgo que históricamente ha debido manejarse en la agricultura desde sus inicios como actividad humana. En esencia, el desarrollo de la agricultura ha sido un proceso de adaptación al clima. (CEPAL, 2011)

El cambio climático no es neutral en cuanto a sus efectos y esto es particularmente cierto en el caso de la agricultura. La evidencia científica apunta a que las zonas más afectadas se localizan en regiones tropicales y subtropicales, en donde se ubican la mayoría de los países en desarrollo y cuyas economías son más dependientes de la agricultura. (CEPAL, 2011)

La Gestión de Cambio Climático es una prioridad en Colombia, liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo. Dentro del marco normativo que rige la Gestión de Cambio Climático, el Gobierno colombiano cuenta con el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), la Política Nacional de 2016, la Ley 1931 de 2018, la Ley 1844 de 2017 de Aprobación del Acuerdo de París y el Plan Nacional de Adaptación, entre otros, que buscan guiar las políticas e iniciativas del país. (MADS, 2021)

En Colombia, el sector agrícola, de acuerdo al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se ha visto afectado gravemente debido a la ocurrencia de eventos climáticos extremos especialmente durante las fases del Fenómeno El Niño y La Niña. Las anomalías climáticas involucradas en el cambio climático a través de la variabilidad climática generan un impacto socioeconómico de grandes proporciones en el ámbito regional, en donde la agricultura depende del régimen de lluvias y comportamiento de temperatura, lo que se ocasiona inundaciones y deslizamientos en terrenos cultivados, proliferación de plagas y expansión de enfermedades, cambios en los ciclos vegetativos de los cultivos, cambios en los ciclos de plagas, mayor estacionalidad de la producción, pérdidas en la producción y rendimiento de cultivos, importación de productos agrícolas y amenaza a la seguridad alimentaria entre otros. (FONADE, 2013)

El grupo Daabon consciente de la necesidad de identificar los riesgos asociados al cambio climático y a evaluar la vulnerabilidad de su producción agrícola frente a esto, realizó consultoría con MARSH McLennan, con el fin de evaluar el nivel de riesgo del centro de producción usando la herramienta de análisis **Risk Suite de Munich Re** y la evaluación de este frente a los efectos del cambio climático involucrando diferentes enfoques científicos: 1) escenarios de temperatura y precipitación vs dinámica de los fenómenos El Niño y La Niña a través de un espacio temporal 2011-2100, 2) Movimientos de Masa y 3) Actividad Sísmica.

La metodología y resultados en este informe están debidamente soportados en fuentes de información reconocida y avalada dentro del sector de organizaciones y empresas como lo son el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM y el Servicio Geológico Colombiano-SGC.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar el nivel de riesgo de los efectos del cambio climático en los centros de producción agrícolas del Grupo Daabon.

### Objetivos específicos

- Modelar a través de la herramienta Risk Siute de Múnich los riesgos asociados a Inundación repentina, Granizo, Descarga Atmosférica y Tornado en zona de influencia de los centros de producción Grupo Daabon.
- Identificar las amenazas en los centros de producción agrícola a los efectos del cambio climático teniendo en cuenta el comportamiento de las variables climáticas y fenómenos naturales ocurridos hasta la actualidad.
- Analizar la vulnerabilidad frente a variables climáticas y fenómenos naturales en escenarios de tiempo 2040, 2070 y 2100 en torno al cambio climático.
- Identificar medidas y estrategias para la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático

## 3. ALCANCE

La evaluación y análisis de riesgo se desarrolló para las siguientes plantaciones y bajo los siguientes parámetros.

Tabla 1. Alcance de la evaluación de Riesgos de cambio Climático Grupo Daabon

COMPAÑÍA	CENTROS DE PRODUCCIÓN	PARAMETROS ANALIZADOS
C.I. TEQUENDAMA S.A.S.	Finca Tequendama Finca Gavilán I y II Finca Ariguaní Finca Las Mercedes	<b>Fenómenos Naturales y Variables Climáticas</b>
OLEGINOSAS DEL YUMA S.A.S.	Oleaginosas del yuma.	
PALMAS DE SAN ALBERTO	Finca San Alberto Finca La Loma	

Tabla 2. Datos de entrada en la plantación

PLANTACIÓN	LONGITUD/LATITUD	DISTANCIA A LA COSTA	ELEVACIÓN (m.s.n.m.)
Gavilán I y II	-74.3435/10.7002	30,519 m	10
Ariguaní	-73.9947/10,2591	>50km	144
Tequendama	-74.1667/10.5430	>50km	50
Las Mercedes	-73.1598 / 11.3060	5725 m	8
Oleaginosas del yuma	-73.8008 / 7.2284	>50km	76
San Alberto	-73.458726/ 7.720639	471km	88
La Loma	-73.728888/ 8.705072	345 Km	47

#### 4. METODOLOGÍA

Según Vera y Albarracín (2017) el riesgo de desastres se da en la medida en que coinciden condiciones de amenaza y vulnerabilidad. Dichos factores necesitan de interacción para poder alcanzarse un nivel de conocimiento real de afectación.

La Guía de Análisis de Riesgo del Departamento Nacional de Planeación - DNP (2021) menciona dos enfoques principales: 1) estado actual de fragilidad del territorio y 2) qué tan susceptible es el territorio de acuerdo a un análisis a futuro.

En ese orden de ideas, la metodología aplicada en este informe corresponde a un modelo conceptual holístico que involucra fenómenos naturales y variables climáticas enmarcados en **Amenaza Actual** (1. estado actual del territorio) y **Vulnerabilidad del Territorio** (2. susceptibilidad del territorio a futuro); una vez analizados y evaluados los dos enfoques individualmente, su sumatoria señalará el nivel de riesgo. Los fenómenos naturales de Inundación repentina, Granizo, Descarga Atmosférica y Tornado serán modelados y evaluados en su nivel de riesgo correspondiente al resultado de la herramienta Risk Suite de Munich, posteriormente los siguientes parámetros serán trabajados individualmente para trabajar ambas perspectivas:

##### 1) Fenómenos Naturales

- Movimientos en Masa
  - Vulnerabilidad
    - Susceptibilidad Movimiento en Masa
  - Amenaza
    - Amenaza Movimiento en Masa
- Actividad Sísmica
  - Vulnerabilidad
    - Zonificación Sísmica Intensidad Esperada
  - Amenaza
    - Intensidades Máximas Observadas

##### 2) Variables Climáticas

- Temperatura
  - Vulnerabilidad
    - Esce. Temp. 2011-2040

- Esce. Temp. 2041-2070
- Esce. Temp. 2071-2100
- Amenaza
  - Alteración Temp. Feno. Niño y Niña
- Precipitación
  - Vulnerabilidad
    - Esce. Preci. 2011-2040
    - Esce. Preci. 2041-2070
    - Esce. Preci. 2071-2100
  - Amenaza
    - Alteración Temp. Feno. Niño y Niña

### 3) Aplicativo Risk Suite de Múnich

- Riesgo Inundación Repentina
- Granizo
- Descarga Atmosférica
- Tornado

La evaluación del nivel de riesgo se hará a través de una matriz cuantitativa adoptada de la metodología de la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres – UNGRD (s.f.). Esta evaluación se clasifica en cinco (5) niveles tanto para la vulnerabilidad como para la amenaza; la interacción de estos dos respecto al porcentaje de influencia en la finca de cada uno determinará el valor correspondiente de riesgo:

Ilustración 1. Matriz de Clasificación de Riesgos.

		Valor	Amenaza				
			Insignificante	Menor	Moderada	Importante	Catastrófica
			1	2	3	4	5
Vulnerabilidad	Muy Baja	1	2	3	4	5	6
	Baja	2	3	4	5	6	7
	Media	3	4	5	6	7	8
	Alta	4	5	6	7	8	9
	Muy Alta	5	6	7	8	9	10

Nivel de Riesgo	
Bajo	
Moderado	
Alto	
Extremo	

Fuente: Ilustración propia. Adoptado de UNGRD, s.f.

Esta matriz irá en consonancia con el valor que se le da a cada leyenda de los parámetros anteriormente mencionados, los cuales van de 1 a 5.

Movimientos en Masa		
Amenaza y Susceptibilidad a Mov. Masa		Valor Matriz de Riesgos
Leyenda	MUY ALTA	5
	ALTA	4
	MEDIA	3
	BAJA	2
	MUY BAJA	1

Actividad Sísmica					
Intensidad Máxima Observada (Amenaza)		Valor Matriz de Riesgos	Intensidad Máxima Observada (Vulnerabilidad)		Valor Matriz de Riesgos
Leyenda	4	Observado ampliamente	1	Débil	1
	5	Fuerte	2	Ligero	2
	6	Daño Leve		Moderado	
	7	Daño Moderado	3	Fuerte	3
	8	Daño Severo	4	Muy Fuerte	4
	9	Destructivo		Severo	
	10	Muy destructivo	5	Violento	5

Temperatura		
Alteraciones Temperatura Fenómeno Débil El Niño y La Niña (Amenaza)		Valor Matriz de Riesgos
Leyenda	Enfriamiento Severo (< -0,5°C)	5
	Enfriamiento (-0,5°C a -0,2°C)	4
	Normal (-0,2°C a 0,2°C)	2
	Calentamiento (0,2°C a 0,5°C)	4
	Calentamiento Severo (>0,5°C)	5

Temperatura		
Escenario Diferencia de la Temperatura Media (°C) Periodo 2011-2100 (Vulnerabilidad)		Valor Matriz de Riesgos
Leyenda	0,0°C - 0,5°C	1
	0,51°C - 0,8°C	
	0,81°C - 1,0°C	
	1,01°C - 1,2°C	2
	1,21°C - 1,6°C	
	1,61°C - 1,8°C	
	1,81°C - 2,0°C	3
	2,01°C - 2,1°C	
	2,11°C - 2,2°C	
	2,21°C - 2,3 °C	4
	2,31°C - 2,4°C	
	2,41°C - 2,5°C	
	2,51°C - 2,6°C	5
	2,61°C - 2,7°C	
	2,71°C - 3,0°C	

Precipitación		
Alteraciones Precipitación Fenómeno Fuerte El Niño y Típico La Niña (Amenaza)		Valor Matriz de Riesgos
Leyenda	Excedente Severo (>160%)	5
	Excedente (120% - 160%)	4
	Normal (80% - 120%)	2
	Déficit (40% - 80%)	4
	Déficit Severo (<40%)	5

Precipitación		
	Escenario Cambio Porcentaje de la Precipitación (%) Período 2011-2100 (Vulnerabilidad)	Valor Matriz de Riesgos
Leyenda	Menor a -40%	5
	-40% a -30%	4
	-30% a -20%	3
	-20% a -10%	2
	-10% a 10%	1
	10% a 20%	2
	20% a 30%	3
	30% a 40%	4
	Mayor a 40%	5

Estos valores se le dieron de acuerdo a la fuente de información investigada y es importante mencionar que, si se presentan dos o más categorías en una finca, rige importancia la que abarque mayor cobertura de esta. Ejemplo: en finca San Alberto se presentan alteraciones de temperatura de categoría normal (80% de finca) y enfriamiento severo (20% de finca), se toma el valor correspondiente al de mayor valor de cobertura.

#### 4.1. Fuente de Información

Cada uno de los parámetros presentados anteriormente fueron tomados y adaptados de:

##### 4.1.1. Variables Climáticas

##### 4.1.1.1. Temperatura y Precipitación

En la tercera comunicación Nacional de Cambio Climático, el IDEAM, PNUD, MADS, DNP y CANCELLERÍA (2015), en su informe: Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100, evalúa el posible comportamiento del clima orientado a la concentración de gases de efecto invernadero-GEI, para este caso 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100. Esta modelación sigue las nuevas metodologías generadas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático en su Quinto Informe de Evaluación (AR5, de 2013)

*“De acuerdo con el IPCC, ahora el Cambio Climático se evalúa a partir de cuatro escenarios diferentes (RCP 2.6, 4.5, 6.0 u 8.5 W/m<sup>2</sup>), donde el comportamiento de la temperatura y la precipitación depende del forzamiento radiativo impuesto por la concentración esperada de GEI en las diferentes épocas de evaluación (periodos de 2011 - 2040; 2041 - 2070 y 2071 - 2100); en otras palabras, cada escenario representa un “Camino Representativo de Concentración” o RCP (por sus siglas en inglés). Estos RCP se describen por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100, el cual oscila entre 2,6 y 8,5 vatios por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>)” (IDEAM, et al, 2015).*

Estos escenarios se modelaron bajo la información del clima de referencia 1975-2005, estandarizado internacionalmente por el IPCC y se trabajó bajo el método llamado Ensemble Promedio de Fiabilidad

Conjunta (“Reliability Ensemble Averaging” REA Method, por sus siglas en inglés). Éste es un método que permite combinar las salidas de los modelos de circulación general teniendo en cuenta dos criterios: desempeño y convergencia.

#### 4.1.2. Fenómenos Naturales

##### 4.1.2.1. Movimiento en Masa y Actividad Sísmica

El Servicio Geológico Colombiano - SGC (2013) a través de la Guía Metodológica para **Movimientos en Masa** a escala 1:100. 000, determinó el nivel de amenaza y vulnerabilidad de movimientos en masa para Colombia.

*“Para el análisis de la vulnerabilidad...se consideran variables de entrada los elementos expuestos (bienes físicos y personas) y la fragilidad de tales elementos ante el tipo de amenaza definida en el escenario que se evalúa. Esta fragilidad depende de la tipología de la edificación, de las condiciones de exposición y de su resistencia ante las solicitaciones impuestas”. (SGC, 2013).* Mientras que la Amenaza comprende tres fases principales: definir un modelo geológico-geotécnico, plantear escenarios de amenaza y zonificar la amenaza.

La **Zonificación Sísmica Intensidad Esperada** y la **Intensidad Máxima Observada** se analizan desde la base de datos y geoportal geoamenazas del SGC (2020).

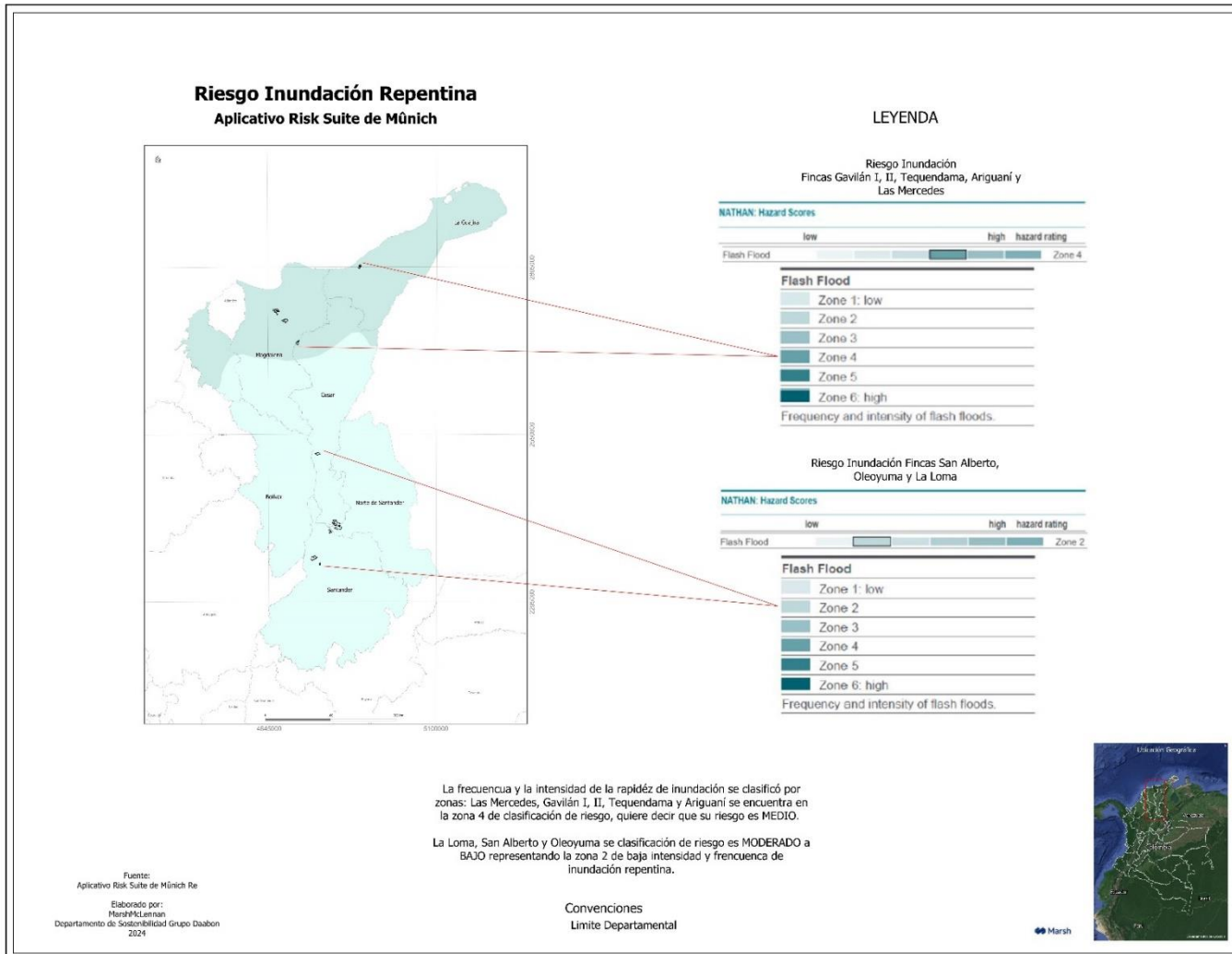
Una vez consolidado la identificación de las amenazas y el análisis de la vulnerabilidad en las fincas, se identifican medidas y estrategias para la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático, en función de actividades propuesta y de gestión del riesgo en distintos escenarios de cambio climático.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Risk Suite de Múnich

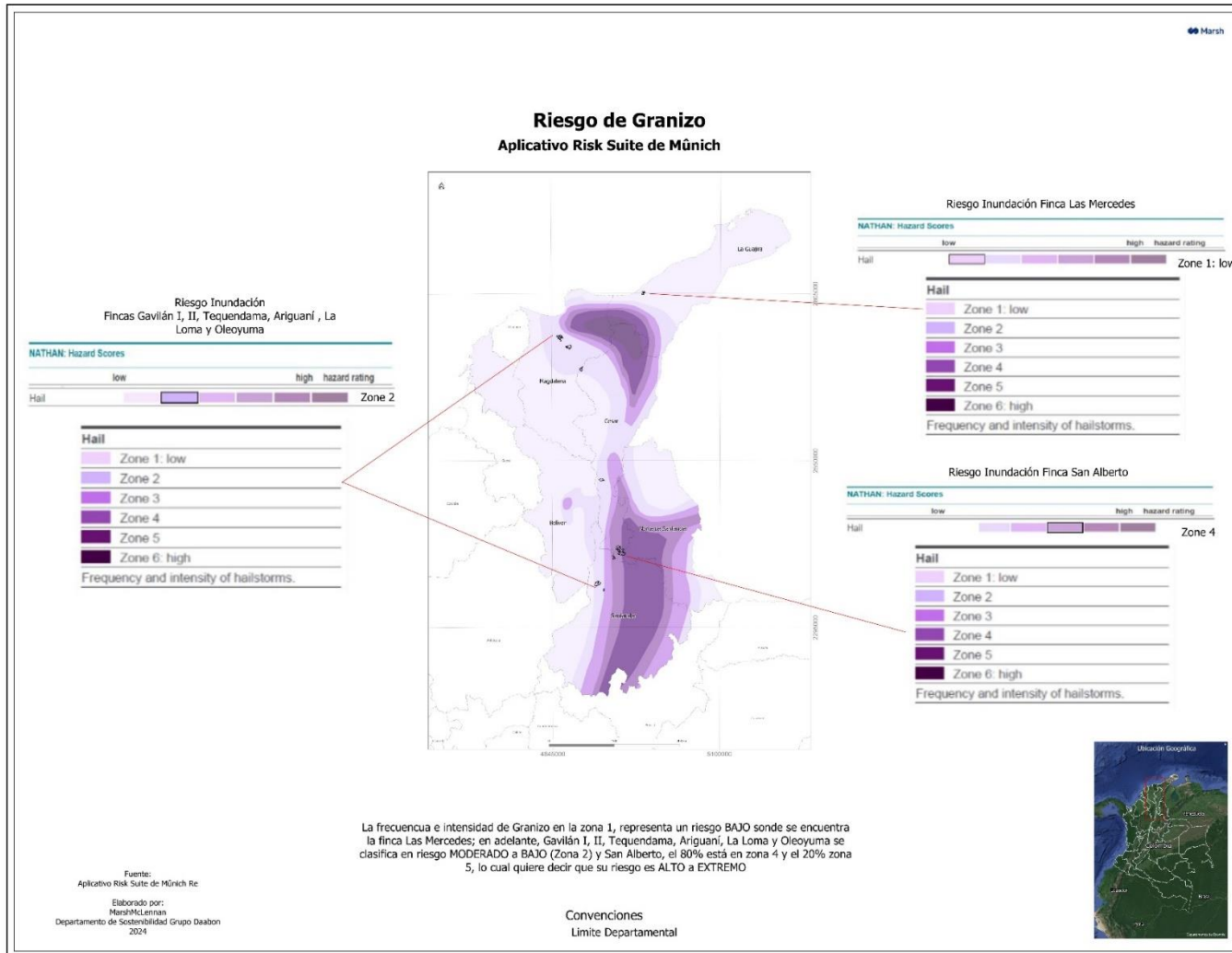
#### 5.1.2. Riesgo Inundación Repentina

Ilustración 2. Riesgo Inundación Repentina Centros producción Grupo Daabon



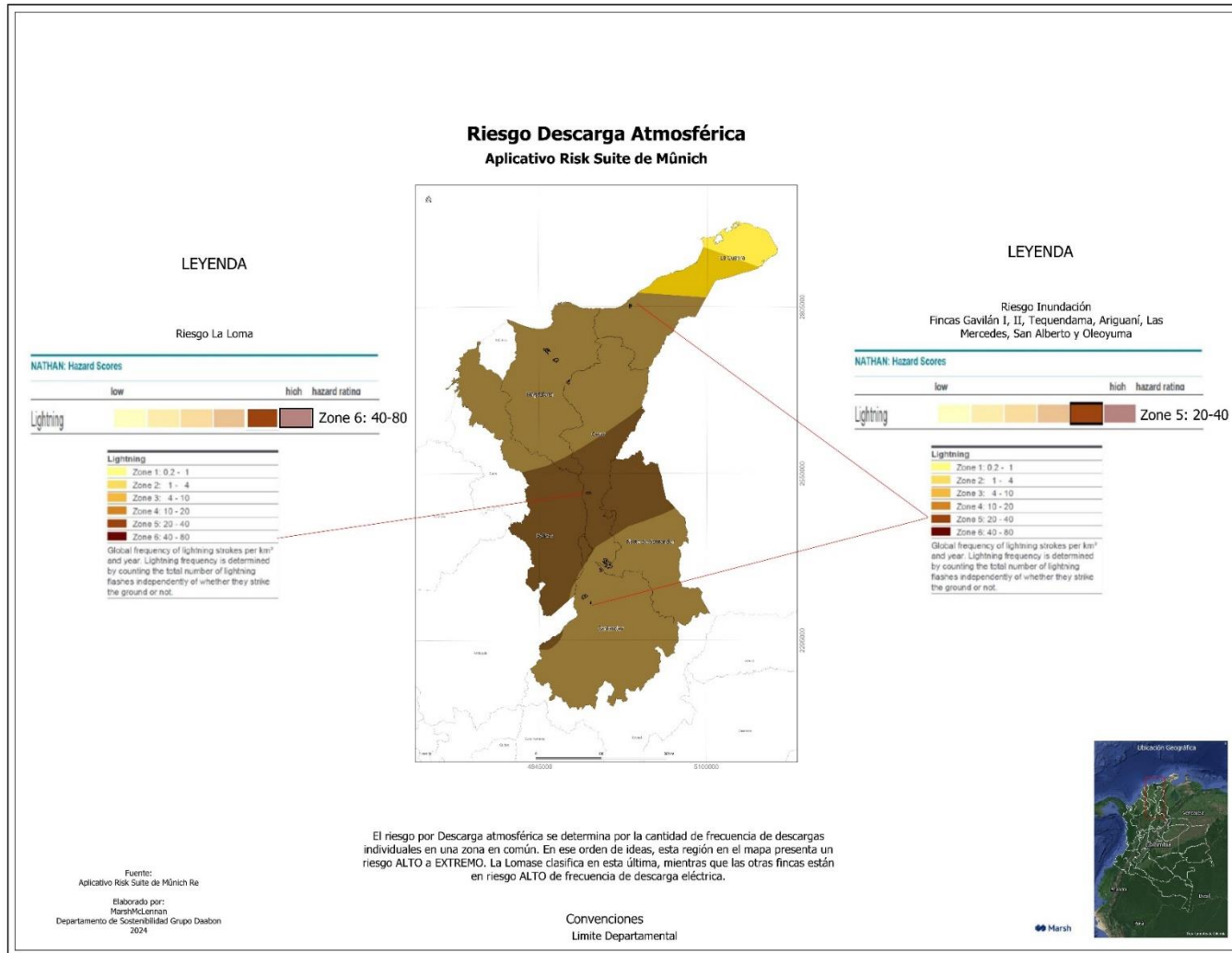
### 5.1.3. Riesgo de Granizo

Ilustración 3. Riesgo de Granizo Centros de producción Grupo Daabon



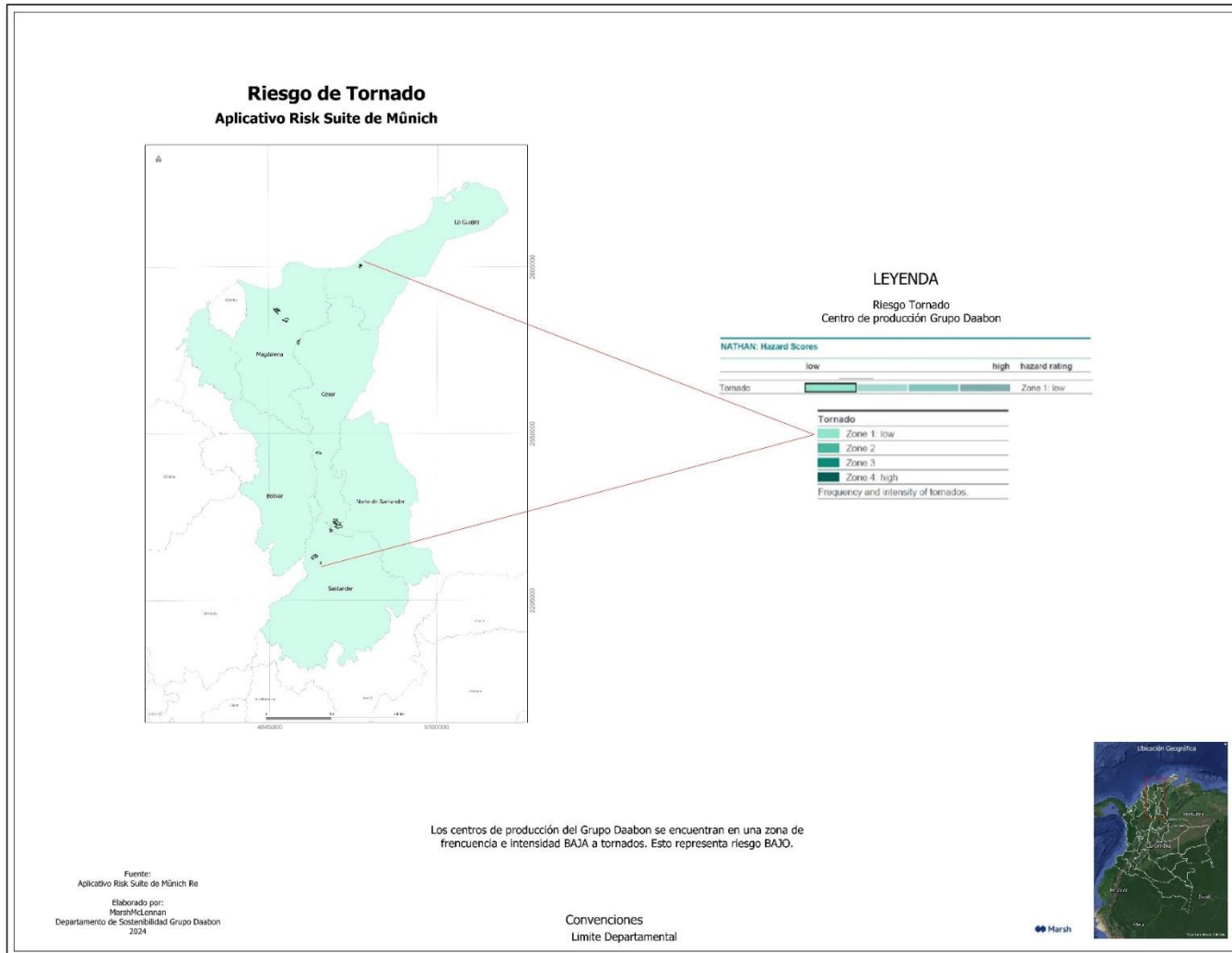
### 5.1.4. Riesgo Descarga Atmosférica

Ilustración 4. Riesgo Descarga Atmosférica Centro de producción Grupo Daabon



### 5.1.5. Riesgo de Tornado

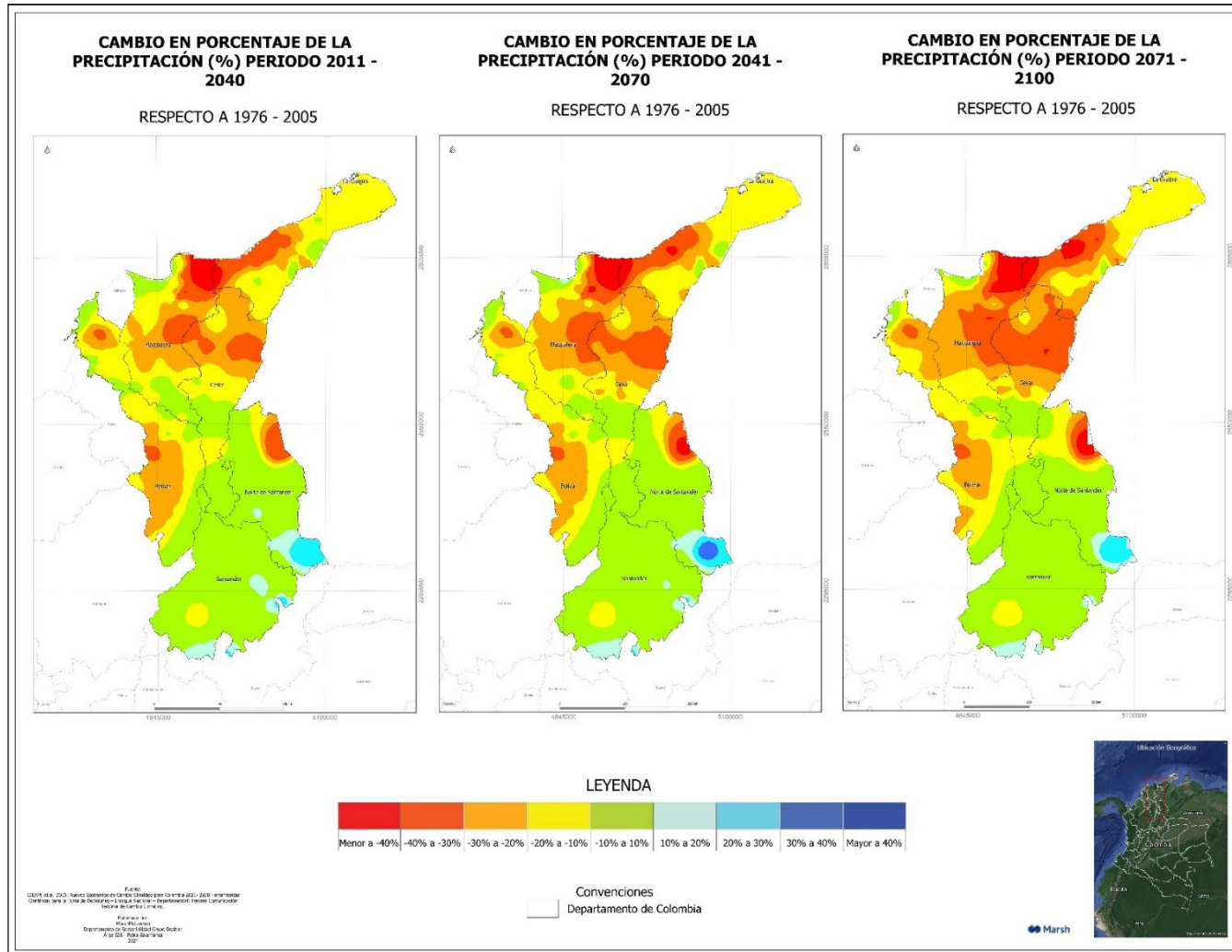
Ilustración 5. Riesgo de Tornado Centro de producción Grupo Daabon



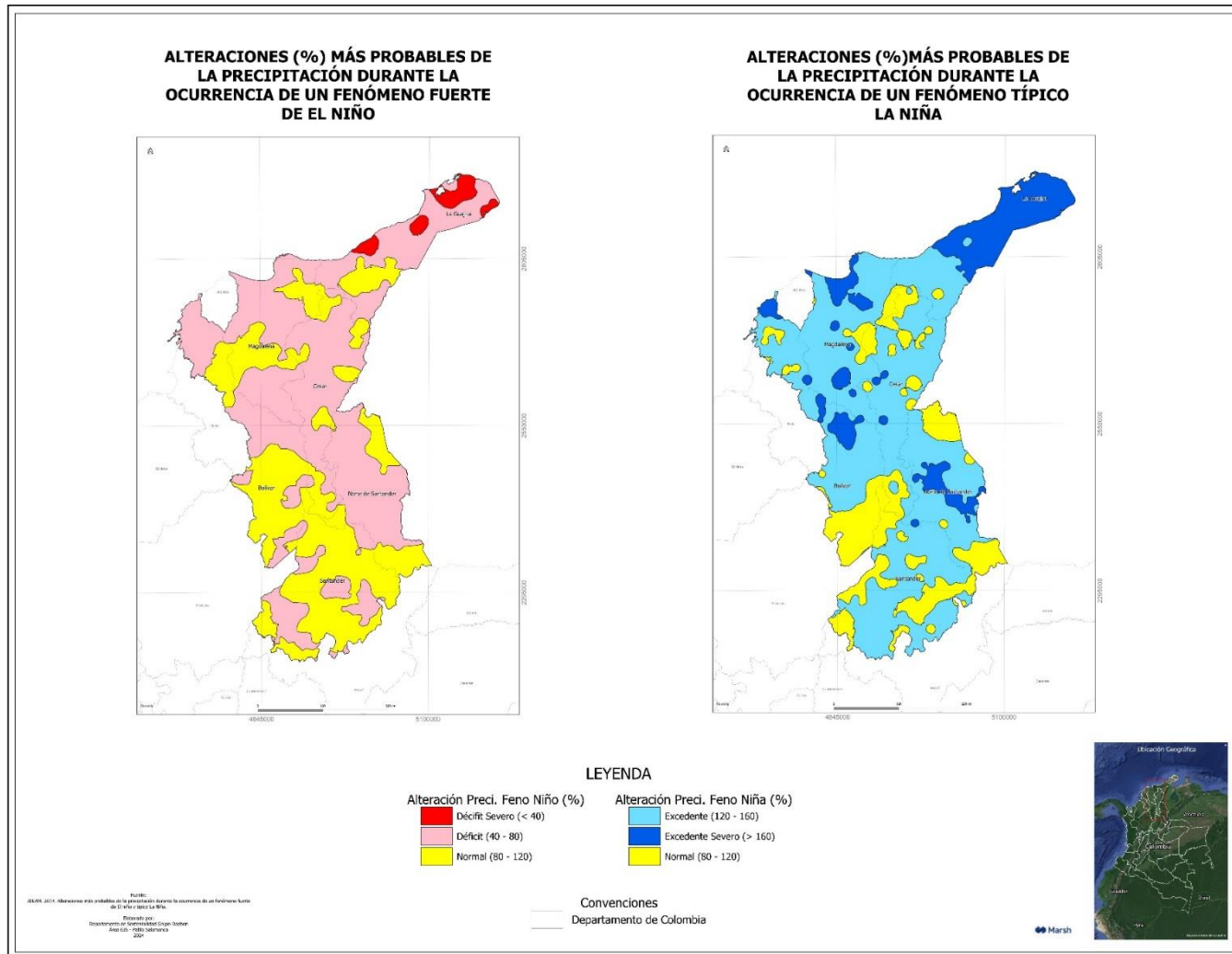
## 5.2. Variable Climática

### 5.2.2. Precipitación

Ilustración 6. Vulnerabilidad. Escenarios de Precipitación 2011-2100

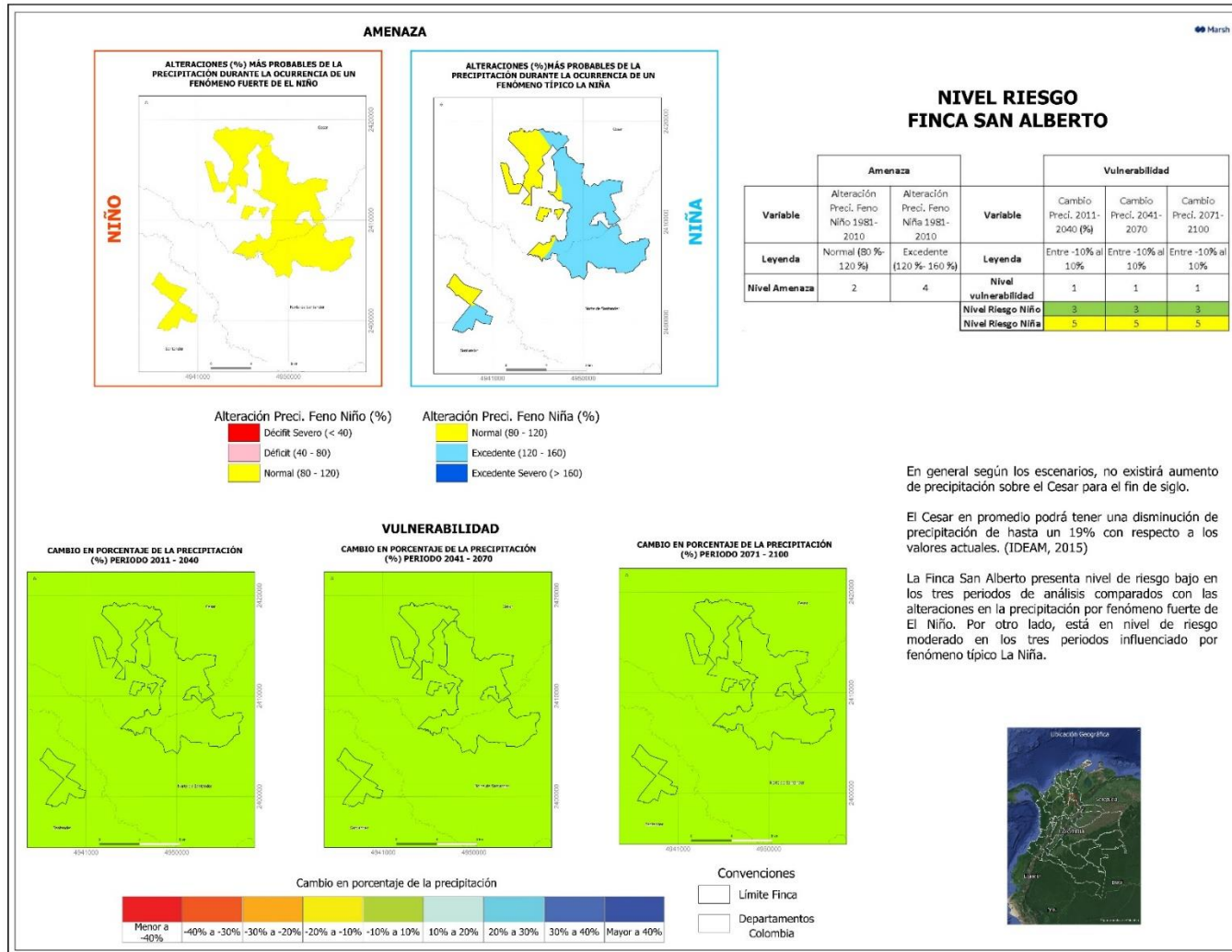


**Ilustración 7. Amenaza. Alteración Precipitación Fenómeno Niño y Niña**



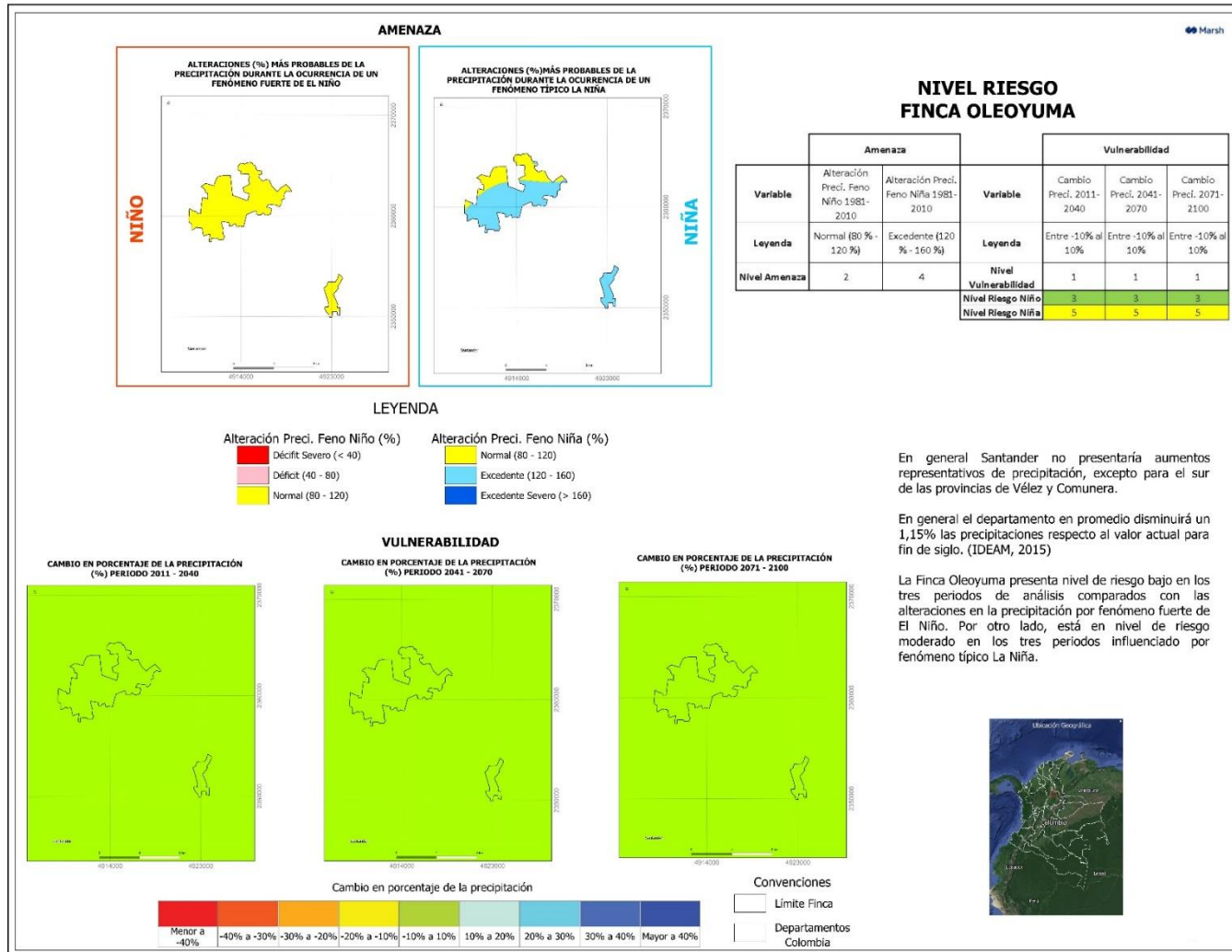
### 5.2.2.1. Finca San Alberto

Ilustración 8. Riesgo Precipitación Finca San Alberto



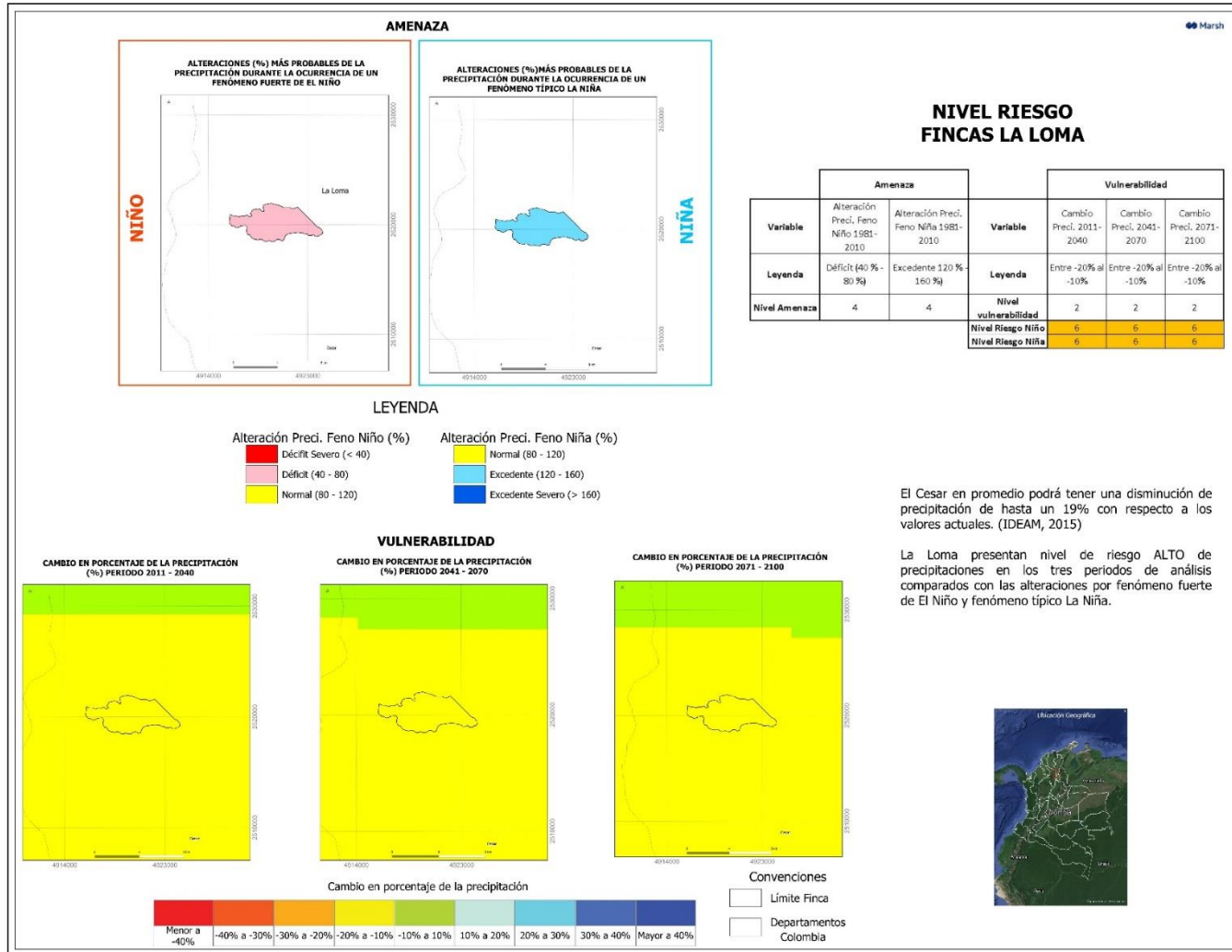
### 5.2.2.2. Finca Oleoyuma

Ilustración 9. Riesgo Precipitación Finca Oleoyuma



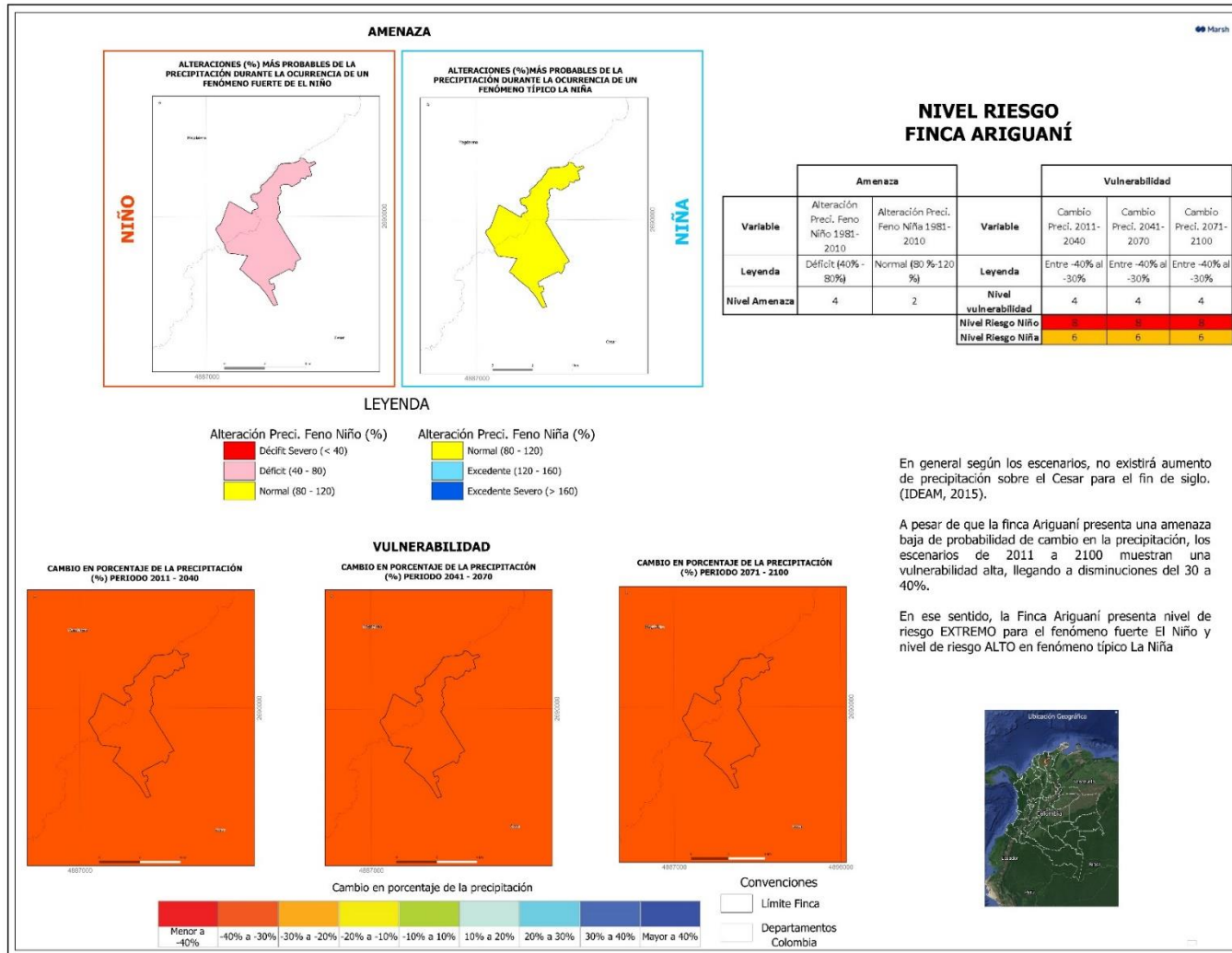
### 5.2.2.3. Finca La Loma

Ilustración 10. Riesgo Precipitación Finca La Loma



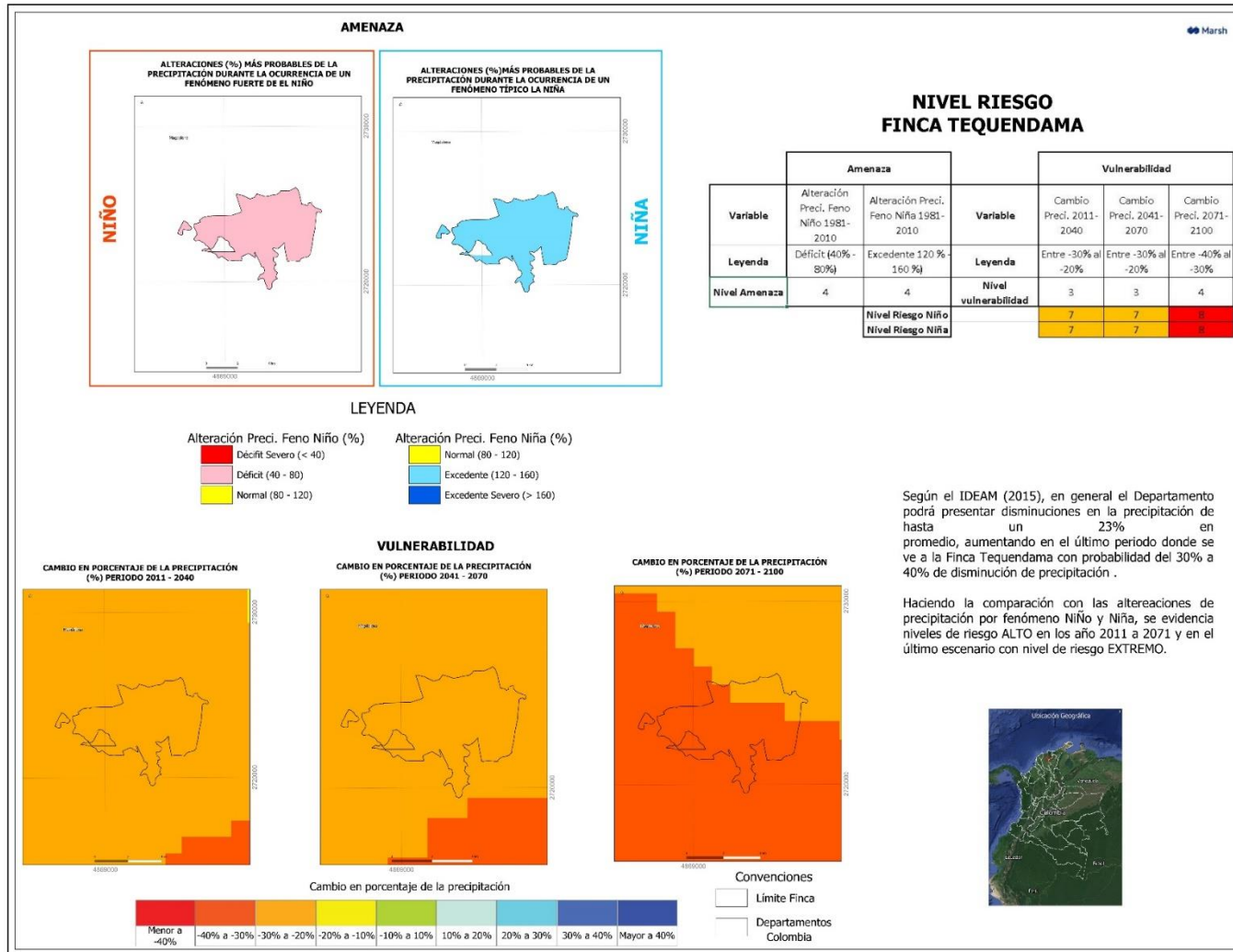
### 5.2.2.4. Finca Ariguani

Ilustración 11. Riesgos Precipitación Finca Ariguani



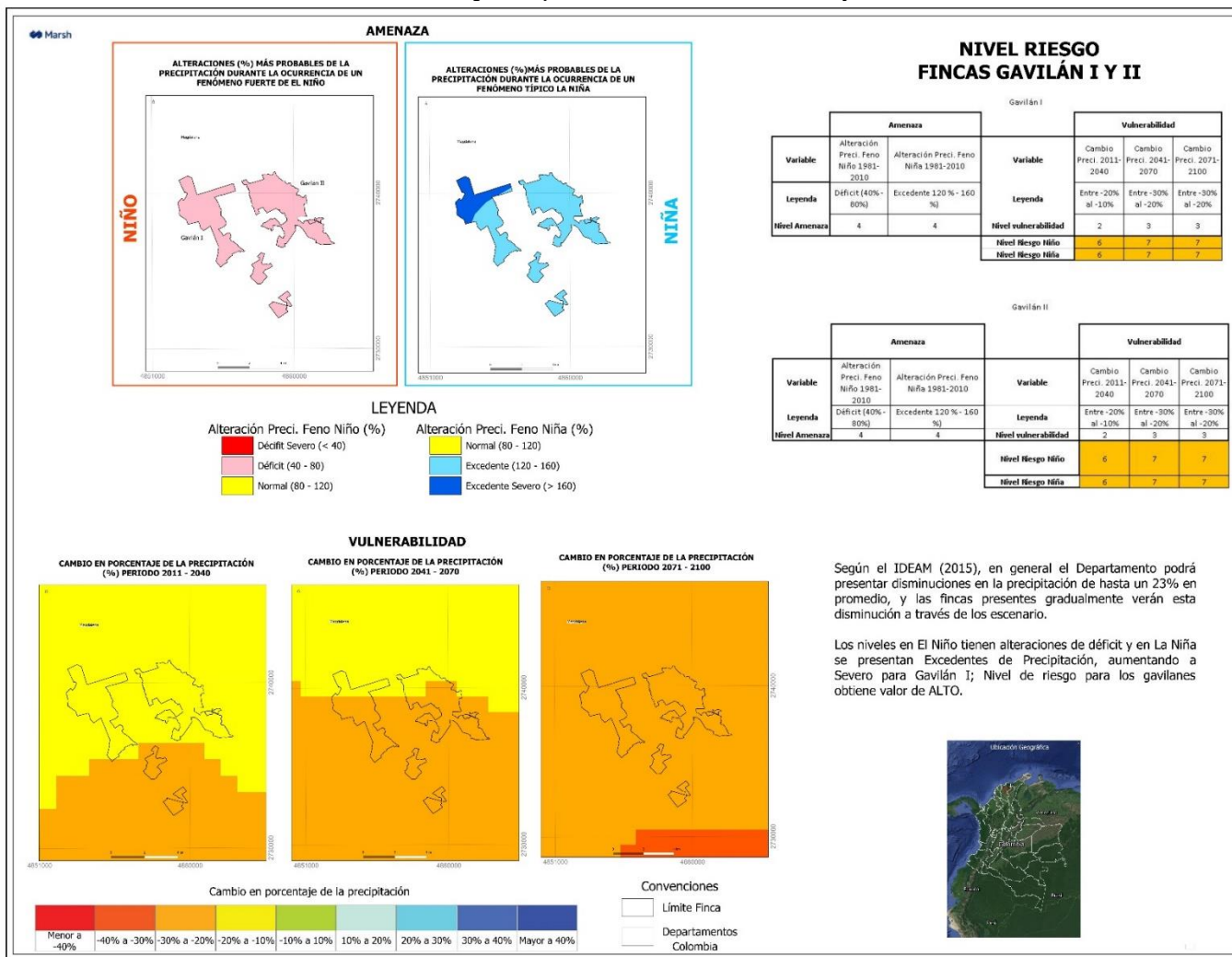
### 5.2.2.5. Finca Tequendama

Ilustración 12. Riesgos Precipitación Finca Tequendama



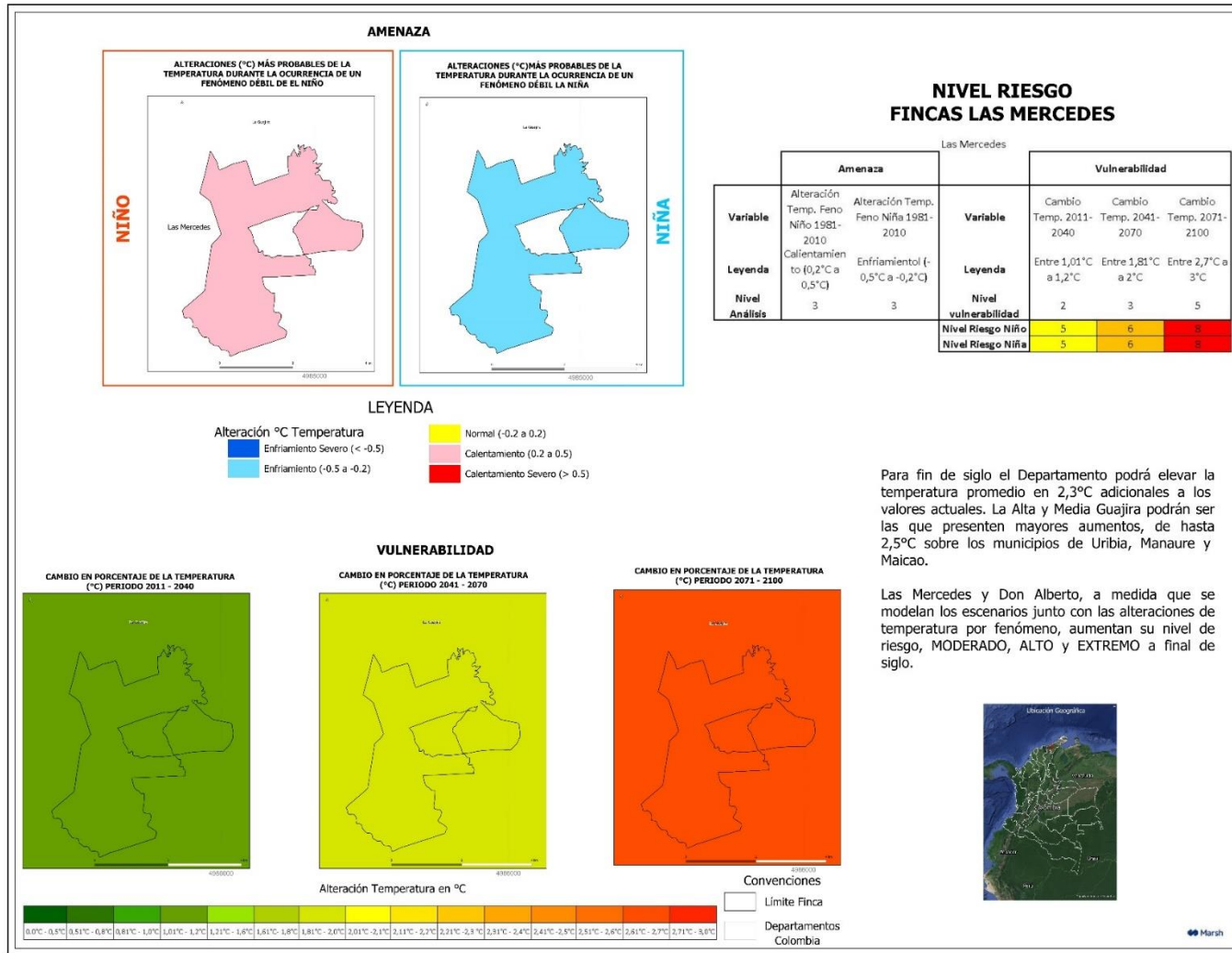
### 5.2.2.6. Fincas Gavilán I y II

Ilustración 13. Riesgo Precipitación Fincas Gavilán I, II, Berlín y La Daniela



### 5.2.2.7. Finca Las Mercedes

Ilustración 14. Riesgo Temperatura Finca Las Mercedes



### 5.3.2. Temperatura

Ilustración 15. Vulnerabilidad. Escenarios Temperatura 2011-2100

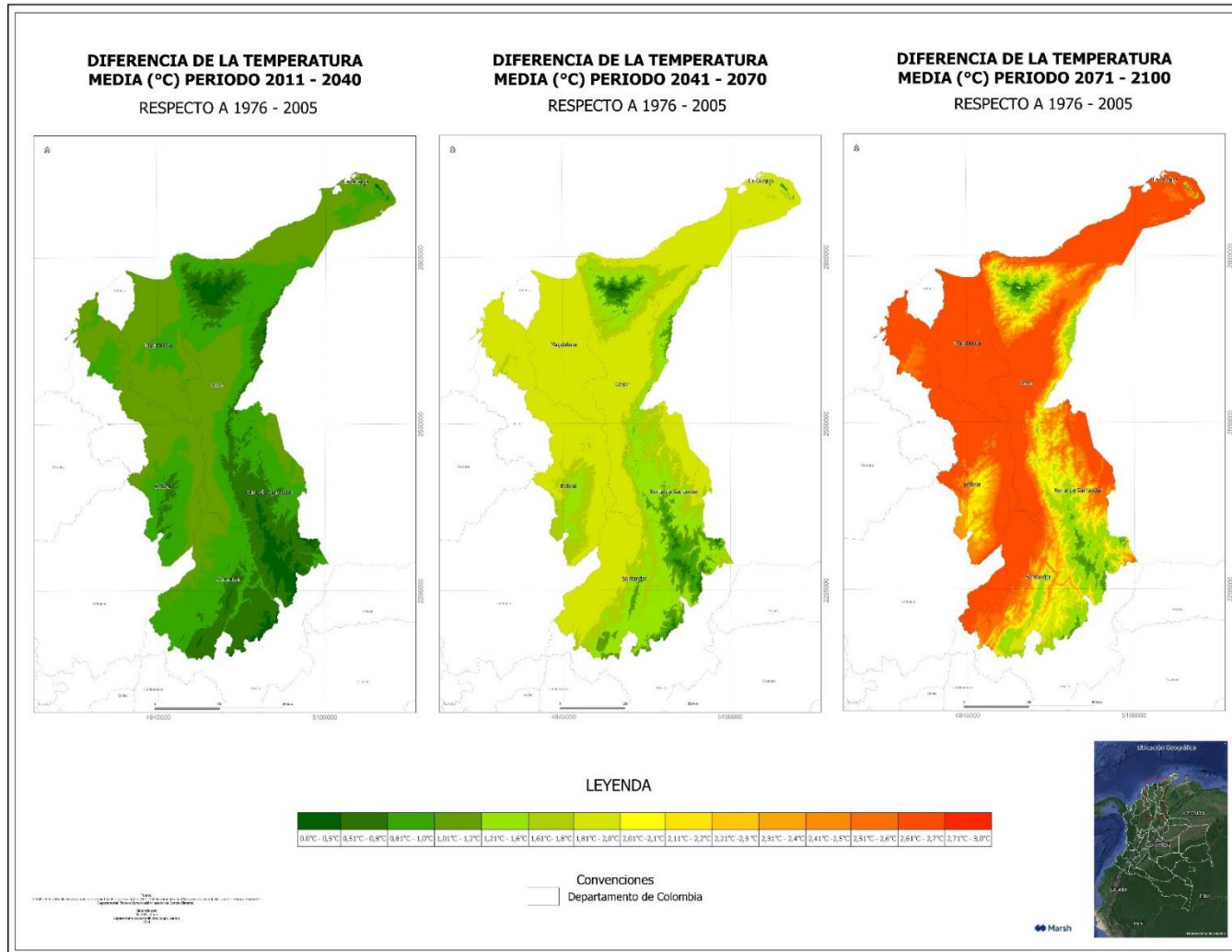
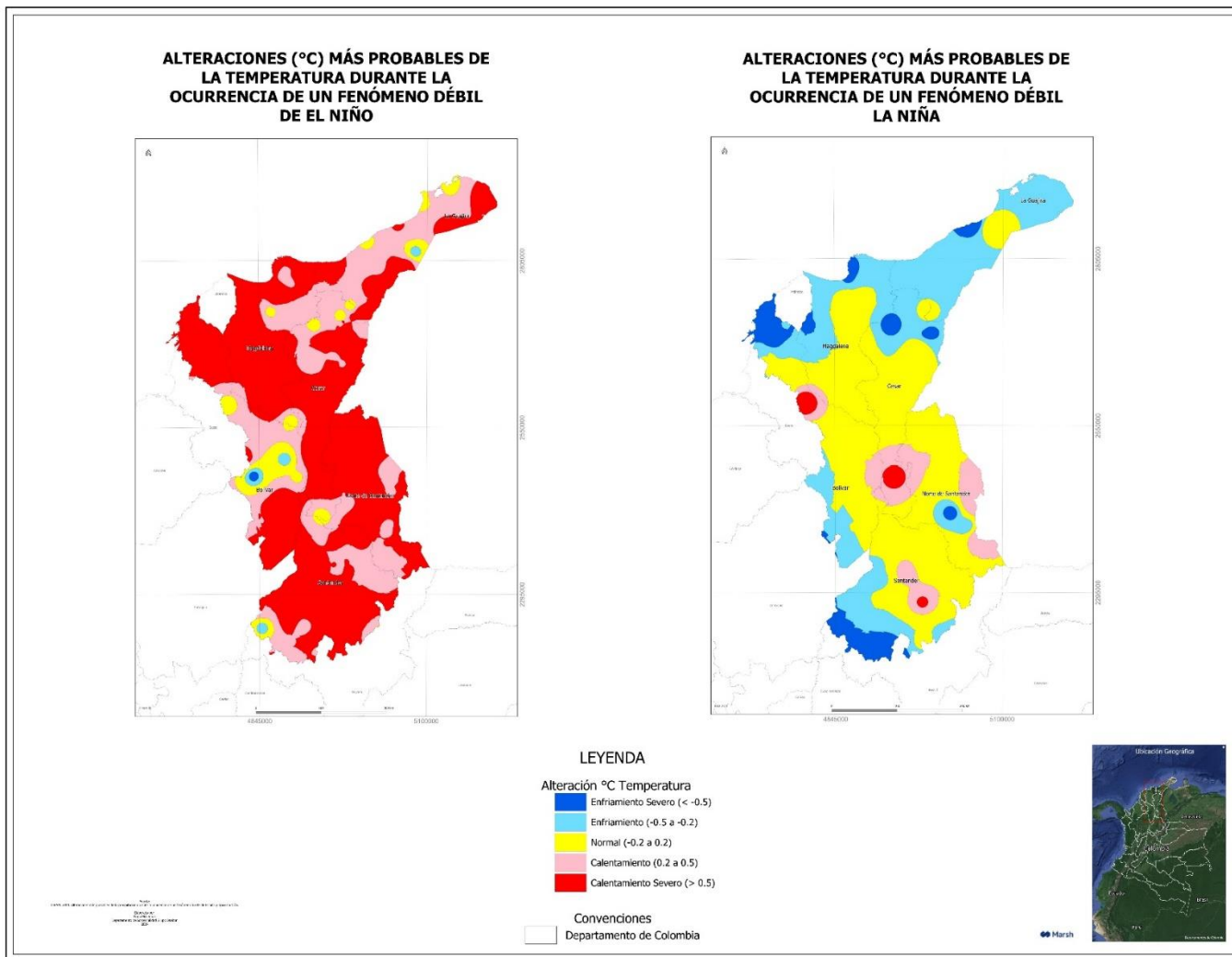
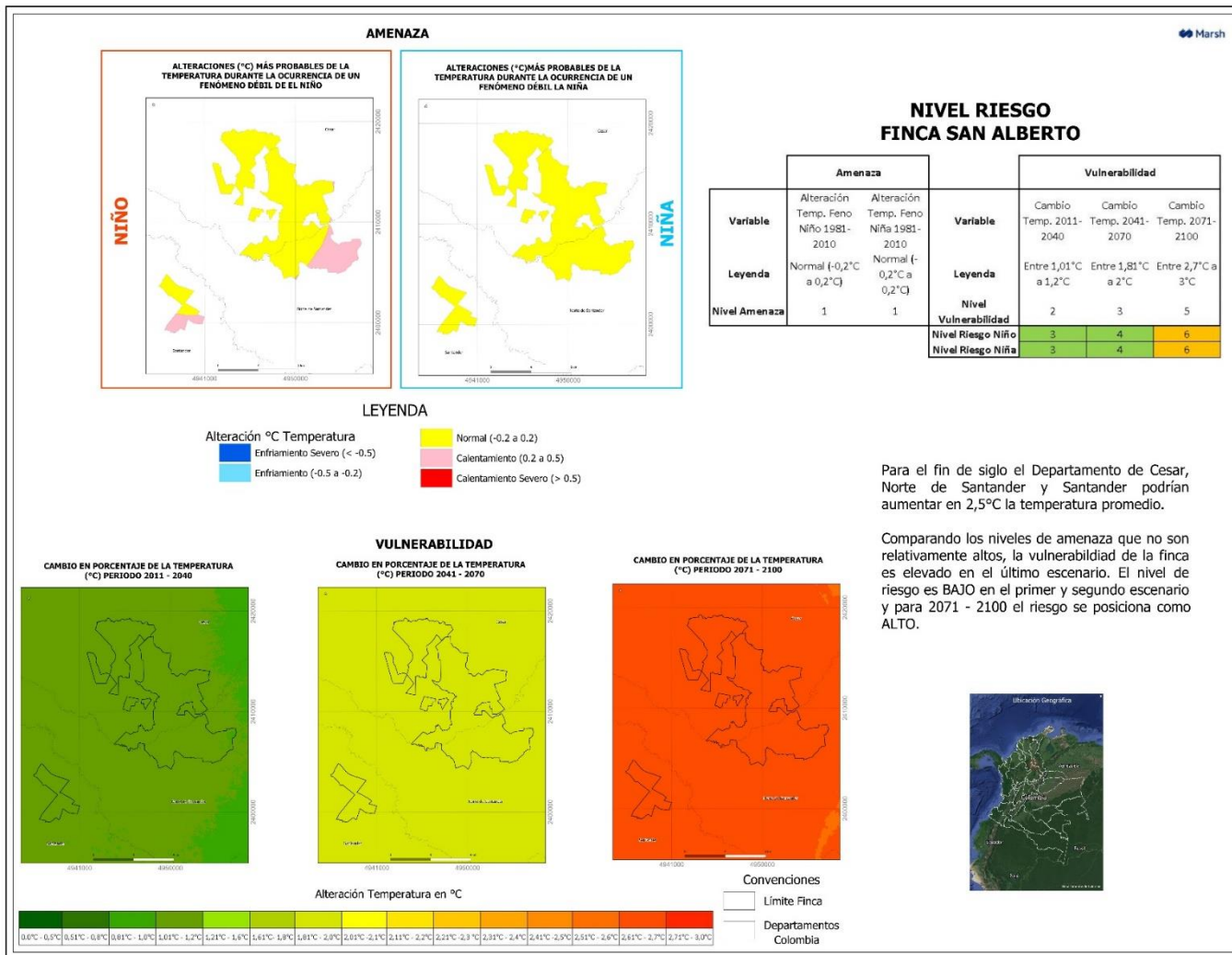


Ilustración 16. Amenaza. Alteración °C Temperatura Fenómenos Niño y Niña



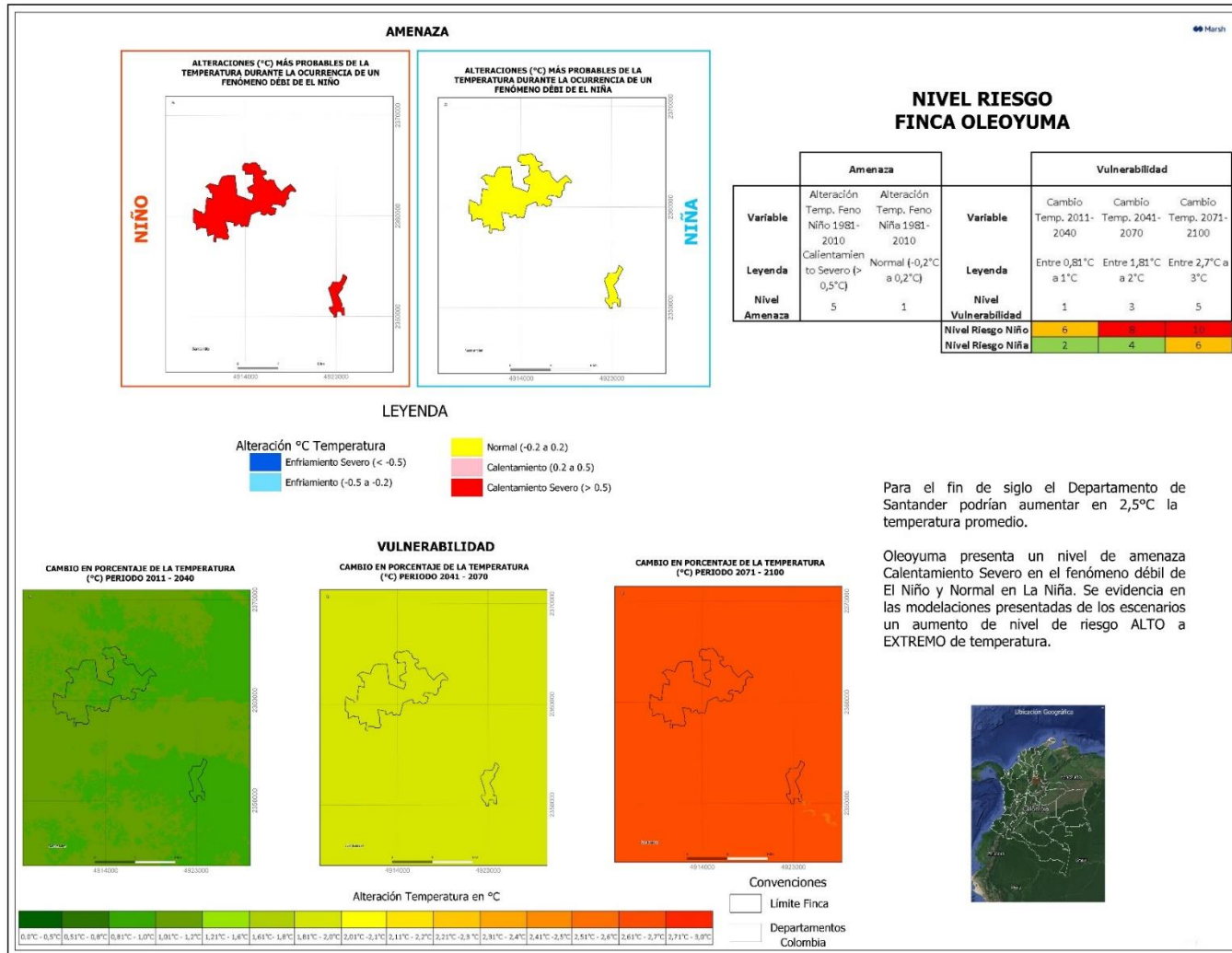
### 5.3.2.1. Finca San Alberto

Ilustración 17. Riesgo Temperatura Finca San Alberto



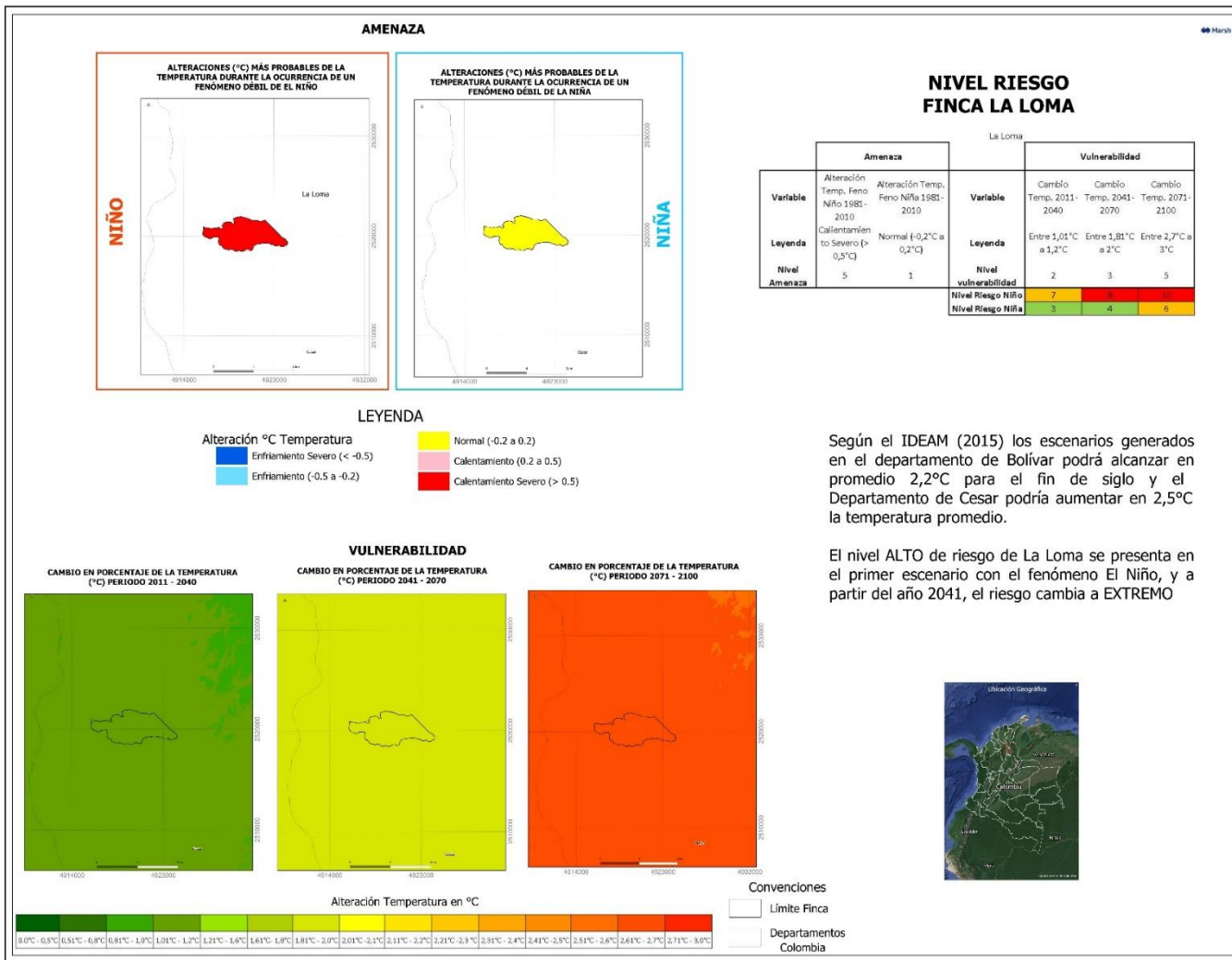
### 5.3.2.2. Finca Oleoyuma

Ilustración 18. Riesgo Temperatura Finca Oleoyuma



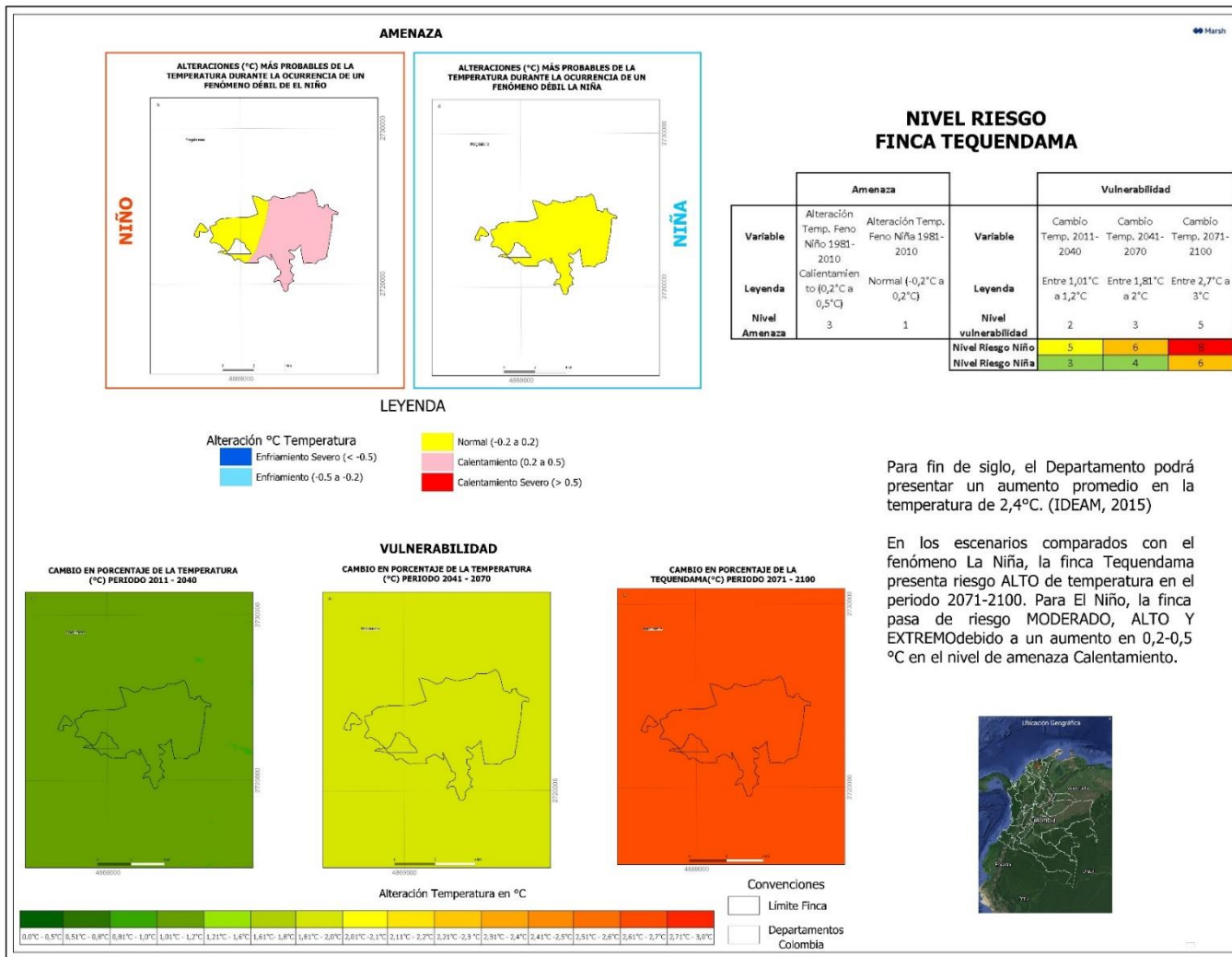
### 5.3.2.3. Finca La Loma

Ilustración 19. Riesgo Temperatura Finca La Loma



### 5.3.2.4. Finca Tequendama

Ilustración 20. Riesgo Temperatura Finca Tequendama

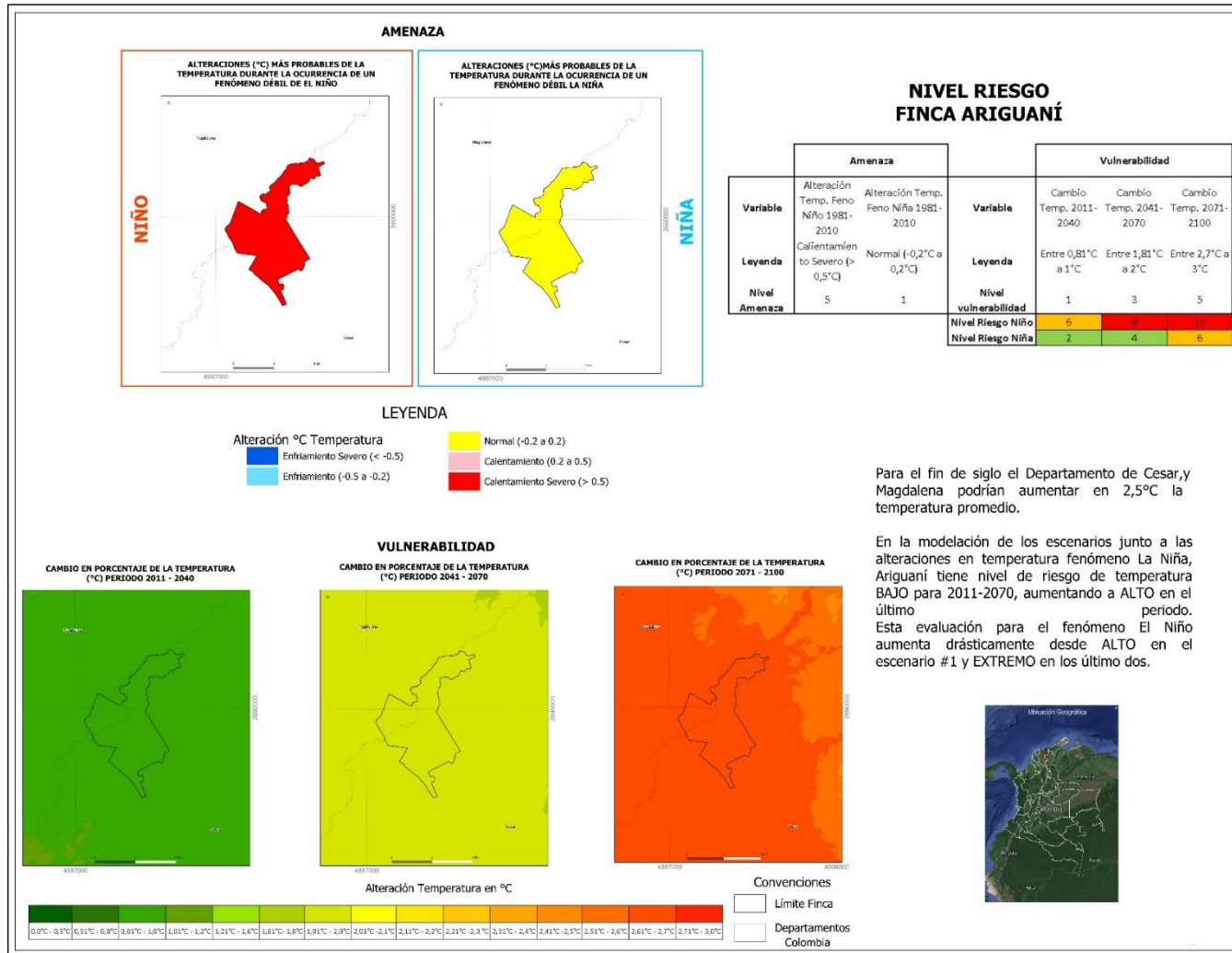


Para fin de siglo, el Departamento podrá presentar un aumento promedio en la temperatura de 2,4°C. (IDEAM, 2015)

En los escenarios comparados con el fenómeno La Niña, la finca Tequendama presenta riesgo ALTO de temperatura en el periodo 2071-2100. Para El Niño, la finca pasa de riesgo MODERADO, ALTO Y EXTREMO debido a un aumento en 0,2-0,5 °C en el nivel de amenaza Calentamiento.

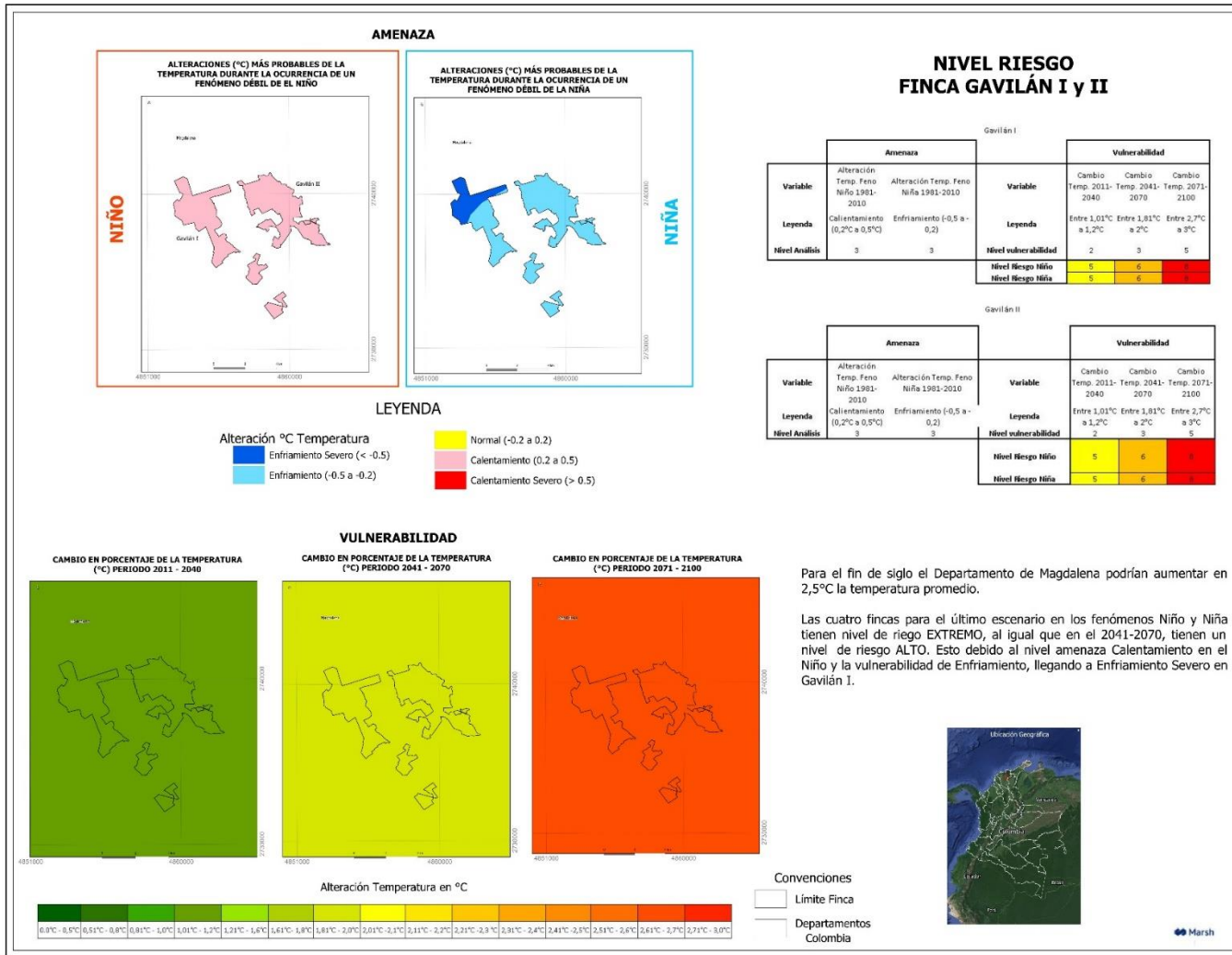
### 5.3.2.5. Finca Ariguani

Ilustración 21. Riegos Temperatura Finca Ariguani



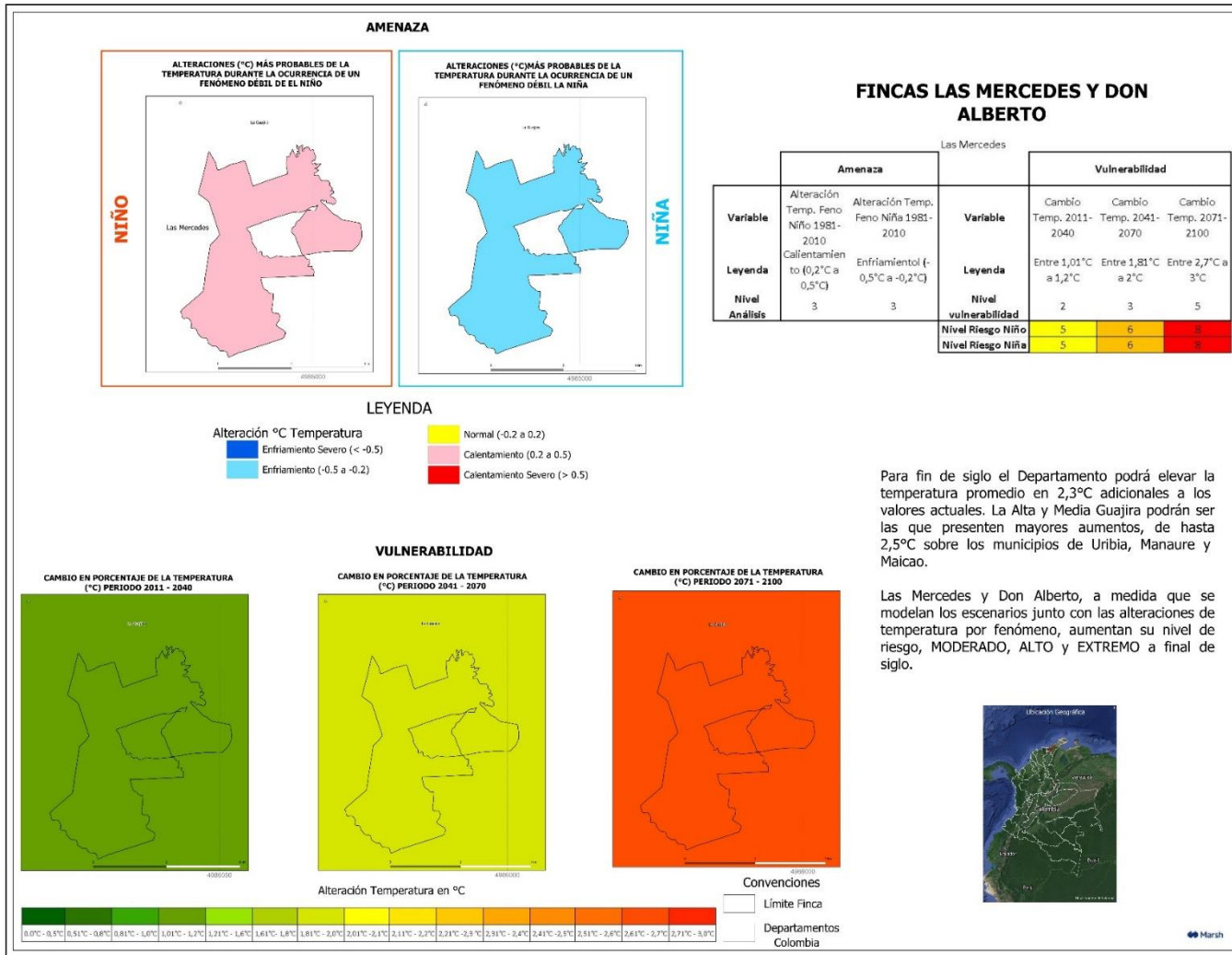
### 5.3.2.6. Finca Gavilán I y II

Ilustración 22. Riesgo Temperatura Fincas Gavilán I, II, Berlín y La Daniela



### 5.3.2.7. Finca Las Mercedes

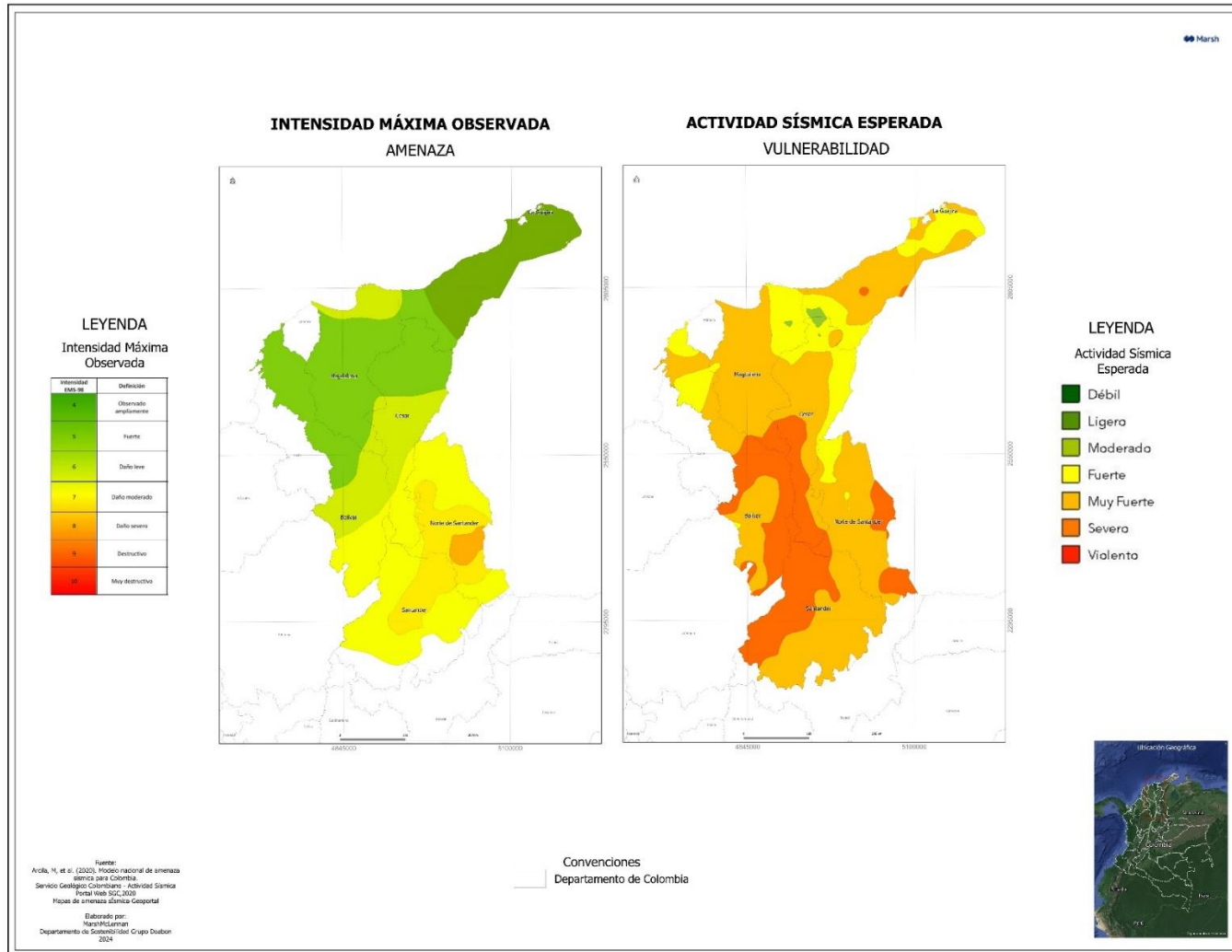
Ilustración 23. Riesgo Temperatura Finca Las Mercedes



### 5.3. Fenómenos Naturales

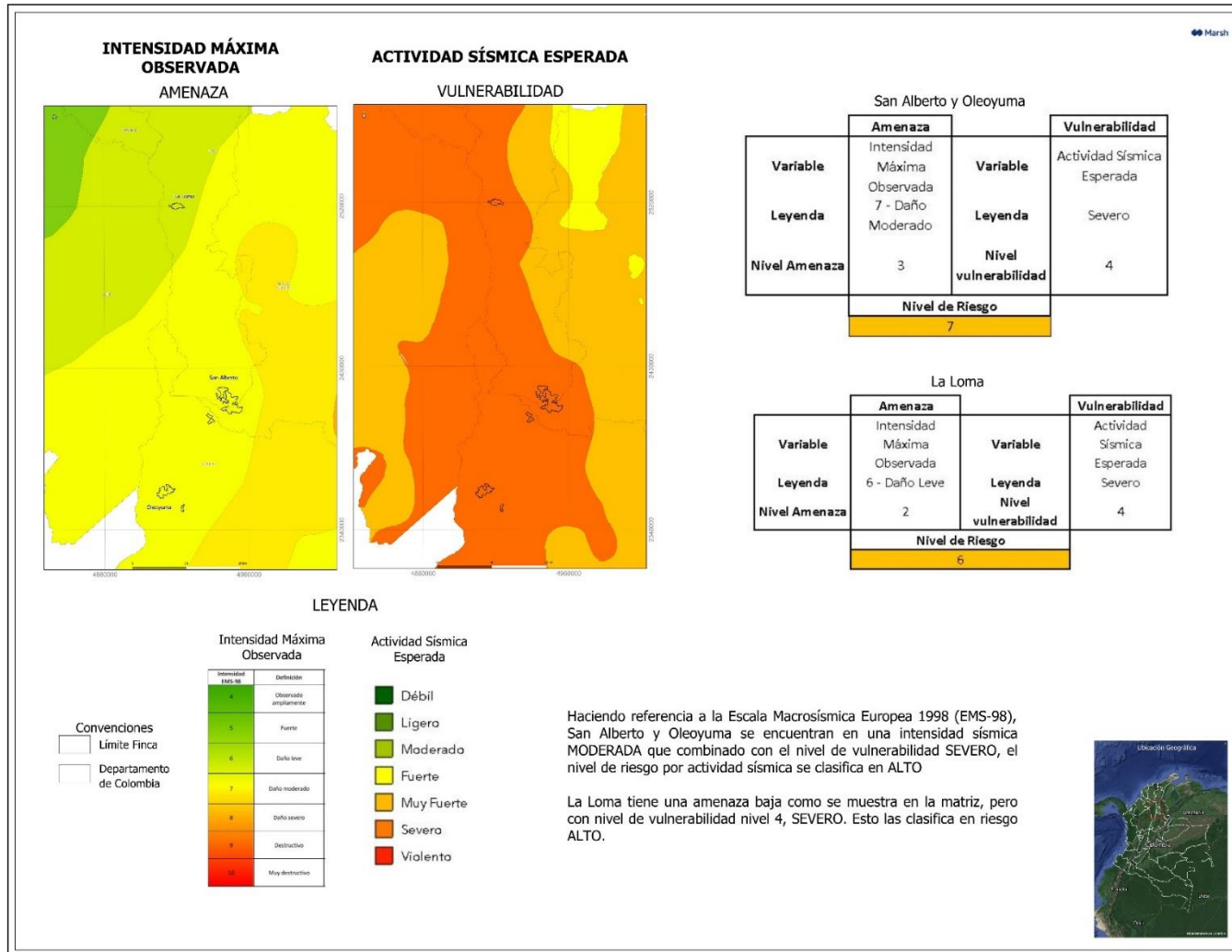
#### 5.3.2. Actividad Sísmica

Ilustración 24. Actividad Sísmica



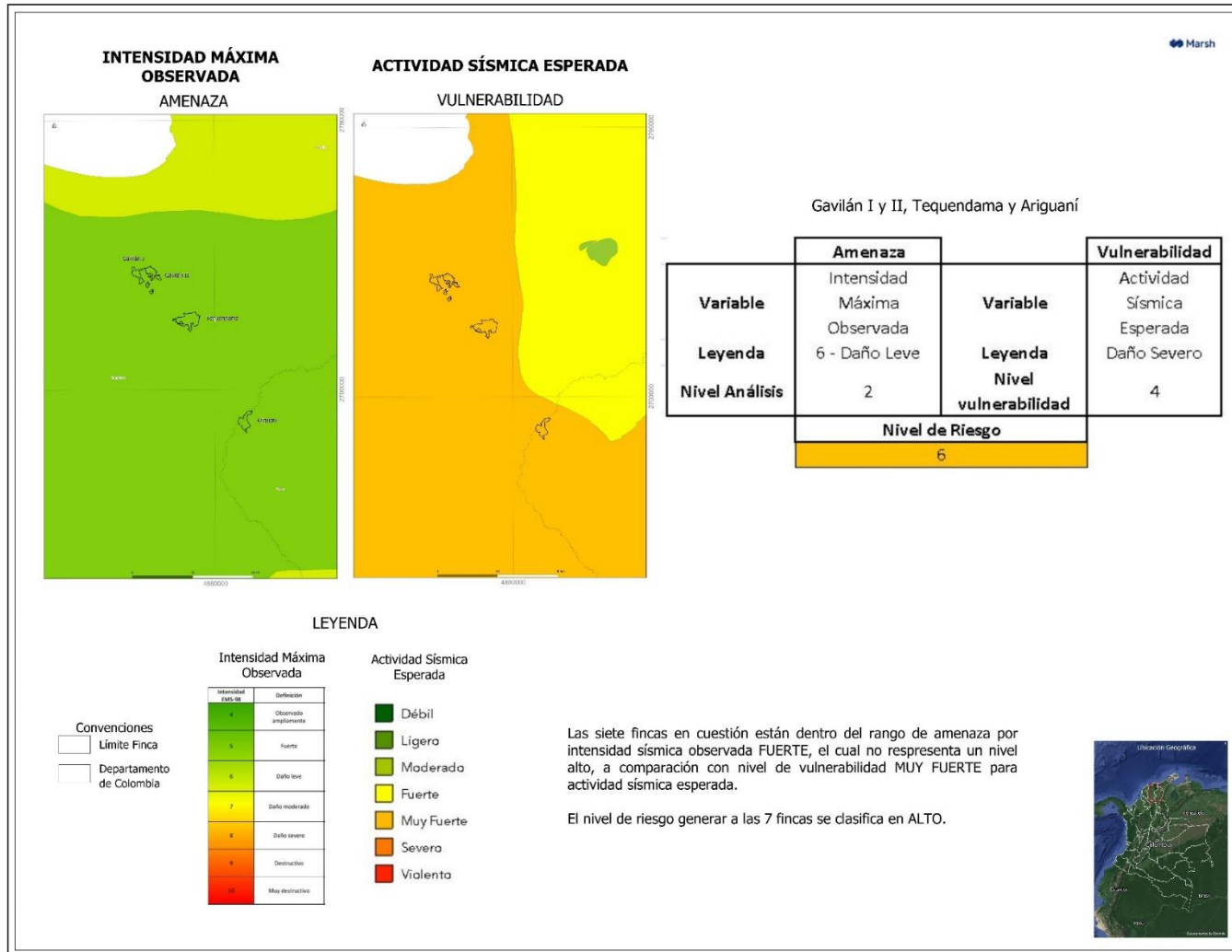
### 5.3.2.1. Fincas San Alberto, Oleoyuma y La Loma

Ilustración 25. Riesgo Actividad Sísmica Fincas San Alberto, Oleoyuma, y La Loma



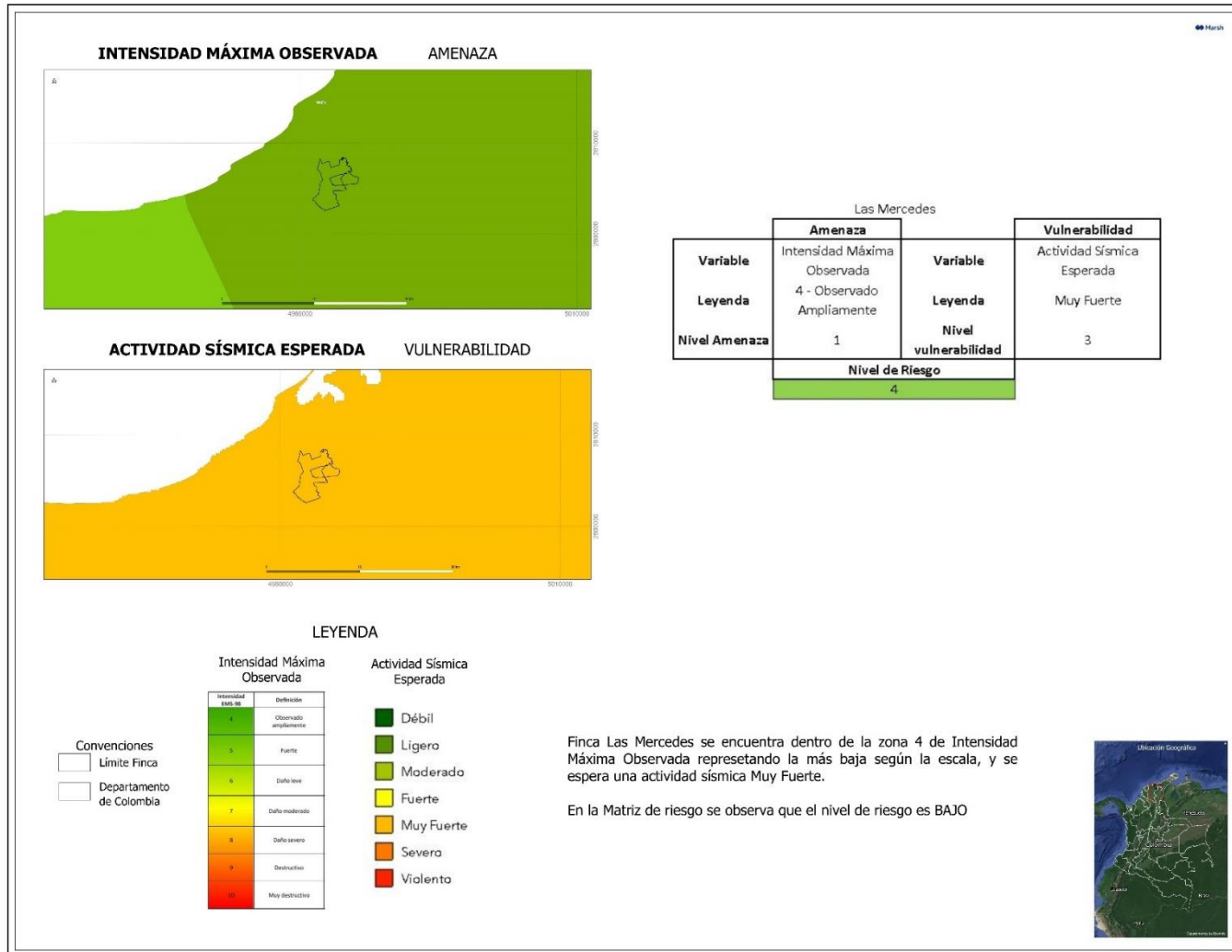
### 5.3.2.2. Fincas Gavilán I, II, Berlín, La Daniela, Tequendama y Ariguaní

Ilustración 26. Riesgo Actividad Sísmica Fincas Gavilán I, II, Berlín, La Daniela, Tequendama y Ariguaní



### 5.3.2.3. Finca Las Mercedes

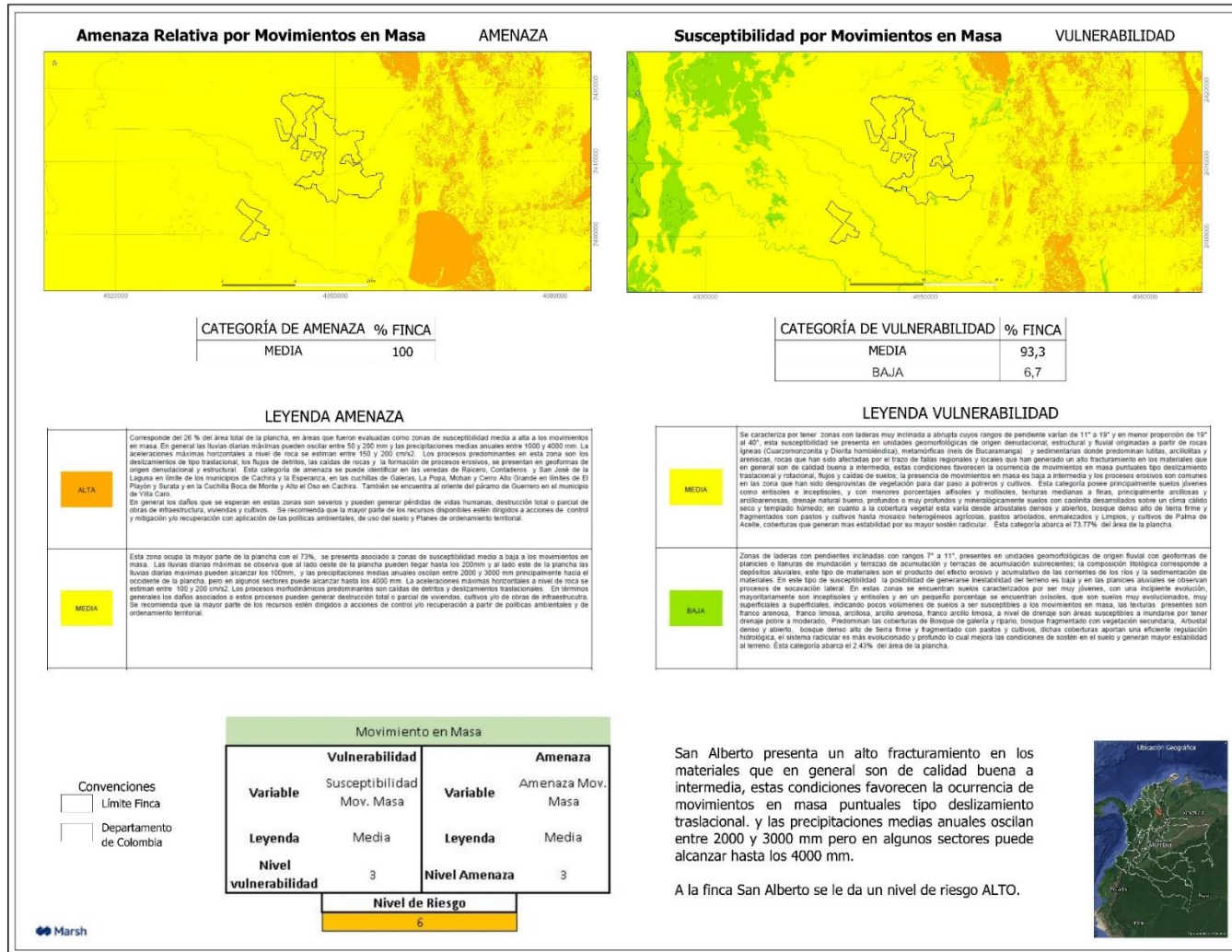
Ilustración 27. Riesgo Actividad Sísmica Finca Las Mercedes



### 5.3.3. Movimientos en Masa

#### 5.3.3.1. Finca San Alberto

Ilustración 28. Riesgo Amenaza Movimiento en masa Finca San Alberto

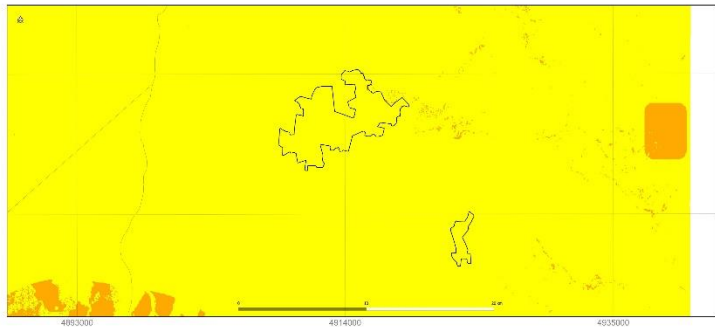


#### 5.3.3.2. Finca Oleoyuma

Ilustración 29. Riesgo Movimiento en Masa Finca Oleoyuma

### Amenaza Relativa por Movimientos en Masa

### AMENAZA



CATEGORÍA DE AMENAZA	% FINCA
MEDIA	96,2
ALTA	3,8

#### LEYENDA AMENAZA

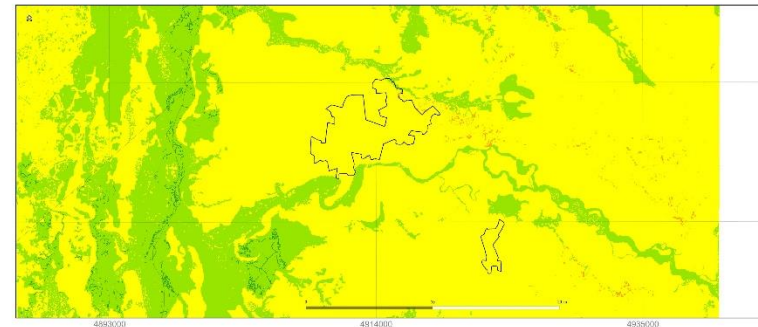
<b>ALTA</b>	Esta categoría de amenaza relativa alta alcanza una distribución de 2,70% del total del área. Se caracteriza porque en ella se presentan precipitaciones diarias que oscilan valores entre los 150 mm hasta los 220 mm, mientras que sus valores anuales fluctúan entre los 2.500 mm a 3.000 mm. Las aceleraciones sísmicas máximas horizontales se ubican entre los 150 a 300 cm/s², las cuales pueden contribuir a la generación de los movimientos en masa. Se identifica como una zona de alta amenaza a presentar movimientos en masa, áreas del municipio de Sabana de Torres (sector Vereda La Pescado y Sabana) en depósitos de abanico y terrazas aluviales con geomorfos de origen fluvial. Al igual que en el Municipio de Yondó entre los sectores del Bagre y La Felicidad, los cuales los atraviesa el río Cimbitara. Este último corresponde a una zona con presencia de cuerpos de agua, inundable y de extracción minera. Es importante recalcar la incidencia de los factores antrópicos en la generación de procesos de inestabilidad del terreno, por eso se recomienda tomar conciencia de los daños posibles y prevenir problemas futuros por la acción del hombre. Se identificaron 2 eventos de remoción en masa tipo catálogo que corresponden a deslizamientos.
<b>MEDIA</b>	Ocupa la mayoría del área de la plancha con un (97,29%), se caracteriza por contener índices de amenaza relativa media, la cual está determinada fundamentalmente por los factores lluvia, sismo y erosión hídrica. Las lluvias alcanzan precipitaciones diarias que oscilan entre 100 mm hasta los 150 mm mientras que sus valores anuales fluctúan entre los 2000 mm- 2500 mm, se presentan aceleraciones sísmicas máximas horizontales fluctúan entre 100 y 200 cm/s². Sobre estas áreas actúan procesos erosivos de socavación y erosión hídrica de los ríos Magdalena y Sogamoso, al igual que procesos morfodinámicos relacionados principalmente a deslizamientos traslacionales, rotacionales, caída y de flujos de detritos con un fuerte desarrollo de surcos, en rocas de poca resistencia de la formación Noreán (Andesitas y arenitas) y Grupo Real (Bancos gruesos de arenitas) de la Serranía de San Lucas. La cobertura presente en esta zona de amenaza es variable y relativa a la intervención antrópica, ya que se tienen sectores en los que se tiene una vegetación típica de la intervención, como lo es cultivos de palma de aceite y pastos limpios, y sectores con bosque de galería y bosques densos de tierra firme cuyos áreas son reducidas. Los 7 movimientos en masa cartografiados en campo, inventariados, se localizan en esta categoría, predominando en zonas de pendientes medias a inclinadas, sobre carretables que conducen a veredas de la zona, con presencia de pastizales, que no permiten reducir el nivel de amenaza, permitiendo en épocas de alta pluviosidad infiltrar los suelos, produciendo inestabilidad. También se encontraron 4 eventos tipo catálogo que se identificaron como deslizamientos. La ocurrencia de estos eventos ha causado daños importantes en vías veredales y a cultivos sectores de producción agropecuaria.

Convenciones  
 Límite Finca  
 Departamento de Colombia

Movimiento en Masa			
<b>Variable</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Variable</b>	<b>Amenaza</b>
	Susceptibilidad Mov. Masa		Amenaza Mov. Masa
<b>Leyenda</b>	Media	<b>Leyenda</b>	Media
<b>Nivel vulnerabilidad</b>	3	<b>Nivel Amenaza</b>	3
<b>Nivel de Riesgo</b>			
<b>6</b>			

### Susceptibilidad por Movimientos en Masa

### VULNERABILIDAD



CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	% FINCA
ALTA	4,6
MEDIA	92,5
BAJA	2,9

#### LEYENDA VULNERABILIDAD

<b>ALTA</b>	Esta categoría domina en solo un 1,30% del área total de estudio y se presenta en geomorfos de origen fluvial como abanicos aluviales sub-recentes, en especial en las zonas de alta inclinación de estos, compuestos por depósitos de abanico y terrazas aluviales con cantos redondeados de rocas ligicas y sedimentarias. Los suelos presentes corresponden a arenas y arcillas, con taxonomía de Vertisol y Andisol. En cuanto a la cobertura de la tierra hace referencia a especies como pastizales y matorrales. En esta zona se pueden encontrar algunos sectores con explotaciones mineras. Se identificaron 2 eventos de remoción en masa tipo catálogo, que son deslizamientos de tipo traslacional. Dadas las condiciones de intervención antrópica y el cambiante comportamiento de la pluviosidad se pueden llegar a presentar eventos de pequeñas dimensiones. Geográficamente están localizados hacia el municipio de Sabana de Torres, cobriendo la inclinación con la afectación la Quebrada Narillo o Trice y la Quebrada la Gómez junto con sus canales o naceros que lo alimentan.
<b>MEDIA</b>	La calificación susceptibilidad media hace presencia en un 75,06% y se encuentra en diferentes sectores de la plancha 100. Se presenta en zonas con laderas muy inclinadas a abanicos en unidades geomorfológicas de origen denudacional entre las que están, laderas onduladas, lomos denudados bajos en materiales vulcano-sedimentarios de la formación Noreán, rocas monzonitas, hasta granitos de colores rojo moteado de la formación intrusiva de Yanacú, pertenecientes a la Serranía de San Lucas y que según lo observado en campo las rocas están completamente descompuesta con nivel de meteorización V. Los montículos y ondulaciones ondulacionales también hacen parte de esta categoría, modelados en suelos residuales gruesos a medianos del Grupo Real, localizados en el municipio de Yondó, sector cuatro Bocas y en toda la parte correspondiente al municipio de Barrancabermeja que hace parte de la plancha 100. Otro sector, aunque más rebajado y con geomorfos de origen fluvial, pertenecen a la categoría de susceptibilidad media y corresponden a geomorfos de terraza y abanicos presentes en los municipios Puerto Viechos y Sabana de Torres. Los suelos presentes están compuestos por areniscas alteradas con arcillas y la cobertura vegetal corresponde a palma de aceite y mosaico de pastos con espacios naturales. En las áreas que conforman esta categoría están los 7 movimientos en masa cartografiados en campo, los cuales están afectando vías veredales, debido a que en épocas de alta pluviosidad y al material inestable que lo compone, hacen que se reactiven dichos eventos provocando la obstrucción de los caminos. Están ubicados en La Serranía de San Lucas Vereda Alto San Juan, el diamante y hacia el municipio de Barrancabermeja.
<b>BAJA</b>	La susceptibilidad baja a movimientos en masa, es clara y evidente al determinar que corresponde a zonas con geomorfos de origen fluvial tales como: planos anegadizos y banuras de inundación, con rangos de pendientes menores que 10°, constituidas por depósitos aluviales recientes de arenas de grano fino y gravas, asociados a la dinámica de la quebrada la Gómez (Municipio de Sabana de Torres y Puerto Viechos Santander) río Magdalena y Sogamoso. Presenta suelos taxonómicos de orden Alfisol y cobertura característica de sectores intrínsecamente intervenidos por el hombre, en los que se tienen unidades de cobertura vegetal de mosaico de cultivos, de pastos, palma de aceite, pastos limpios y algunos pequeños sectores sin intervención con bosque denso de tierra firme, bosque de galería y ripario. En registro SIMMA se encontró un evento de tipo catálogo que corresponde a un deslizamiento traslacional. Esta categoría ocupa un área de 23,02% del total del área de estudio.

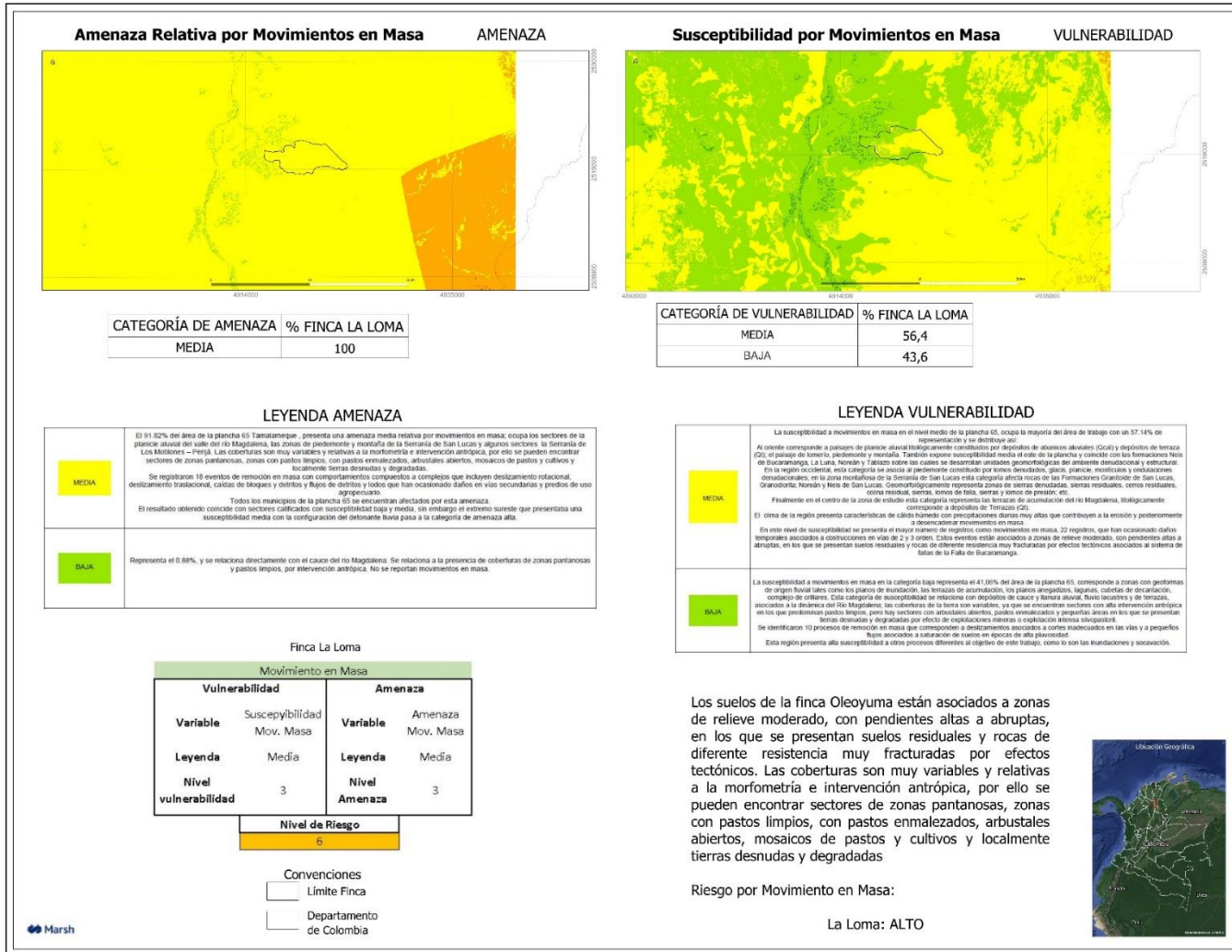
Oleoyuma presenta lluvias que alcanzan precipitaciones diarias que oscilan entre 100 mm hasta los 150 mm mientras que sus valores anuales fluctúan entre los 2000 mm- 2500 mm. Sus suelos presentes están compuestos por areniscas alteradas con arcillas y la cobertura vegetal corresponde a palma de aceite y mosaico de pastos con espacios naturales

A la finca Oleoyuma se le da un nivel de riesgo ALTO.



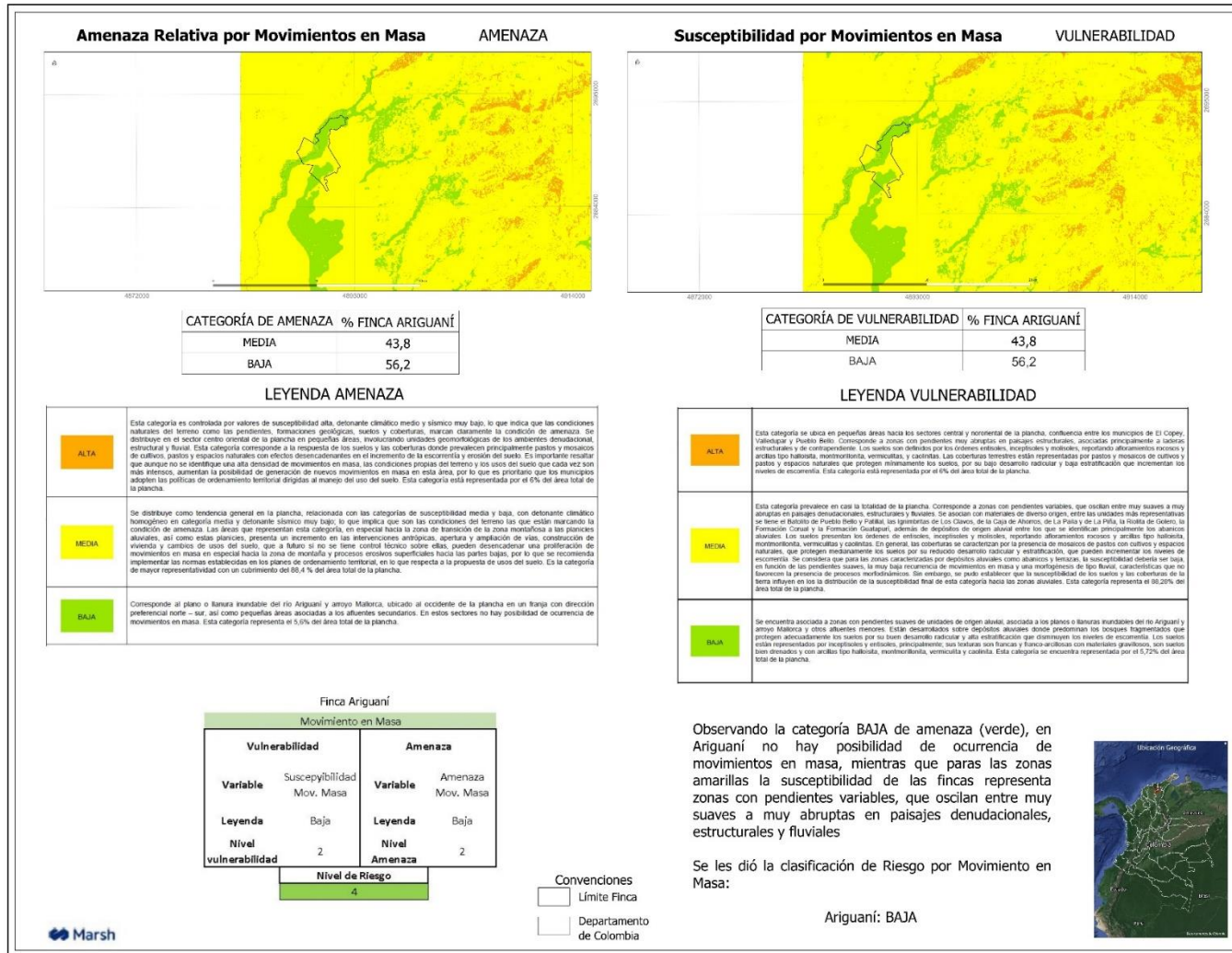
### 5.3.3.3. Finca La Loma

Ilustración 30. Riesgo Movimiento en Masa Finca La Loma



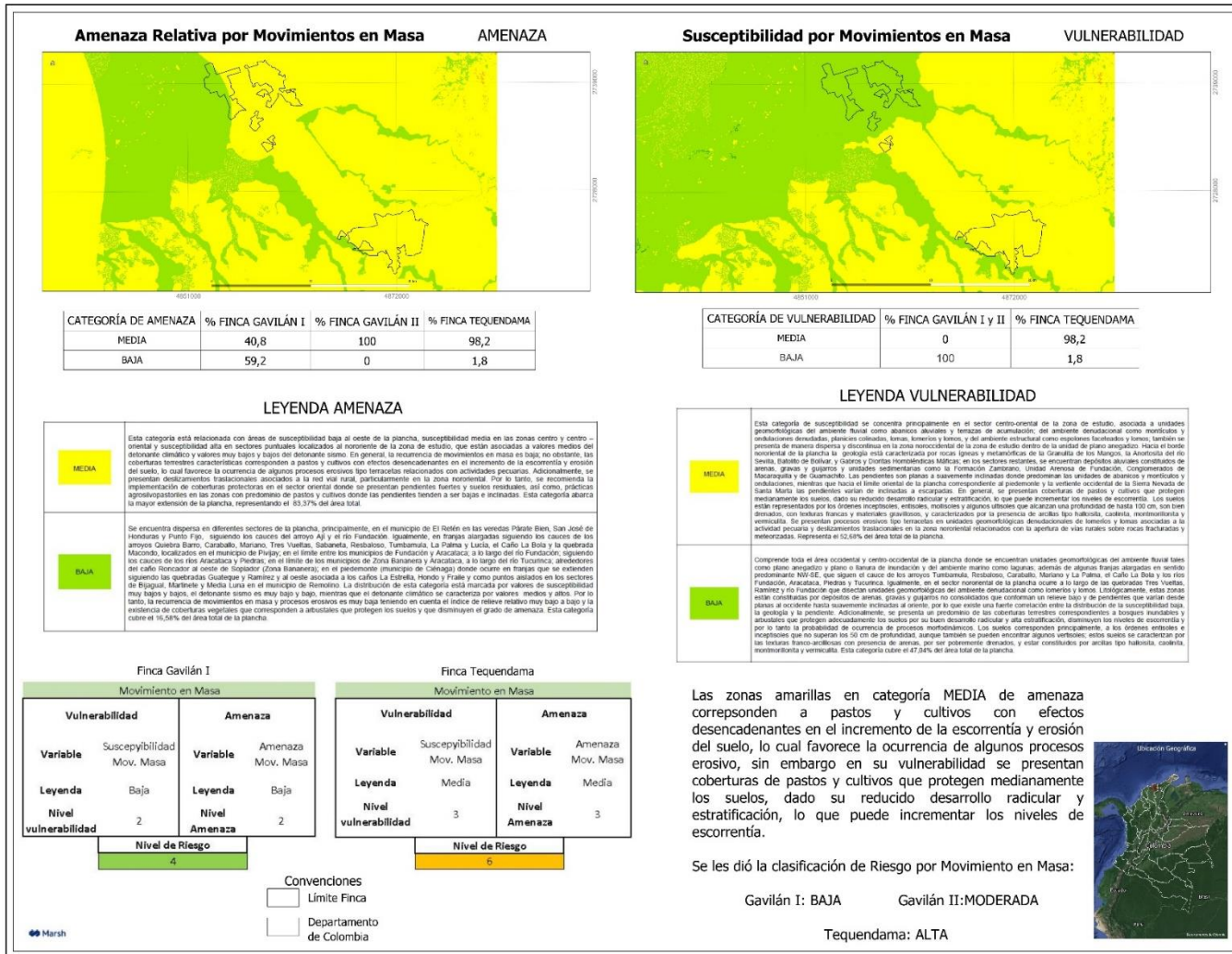
### 5.3.3.4. Finca Ariguani

Ilustración 31. Riesgo Movimiento en Masa Finca Ariguani



### 5.3.3.5. Fincas Gavilán I, II y Tequendama

Ilustración 32. Riesgo Movimiento en Masa Fincas Gavilán I, II y Tequendama



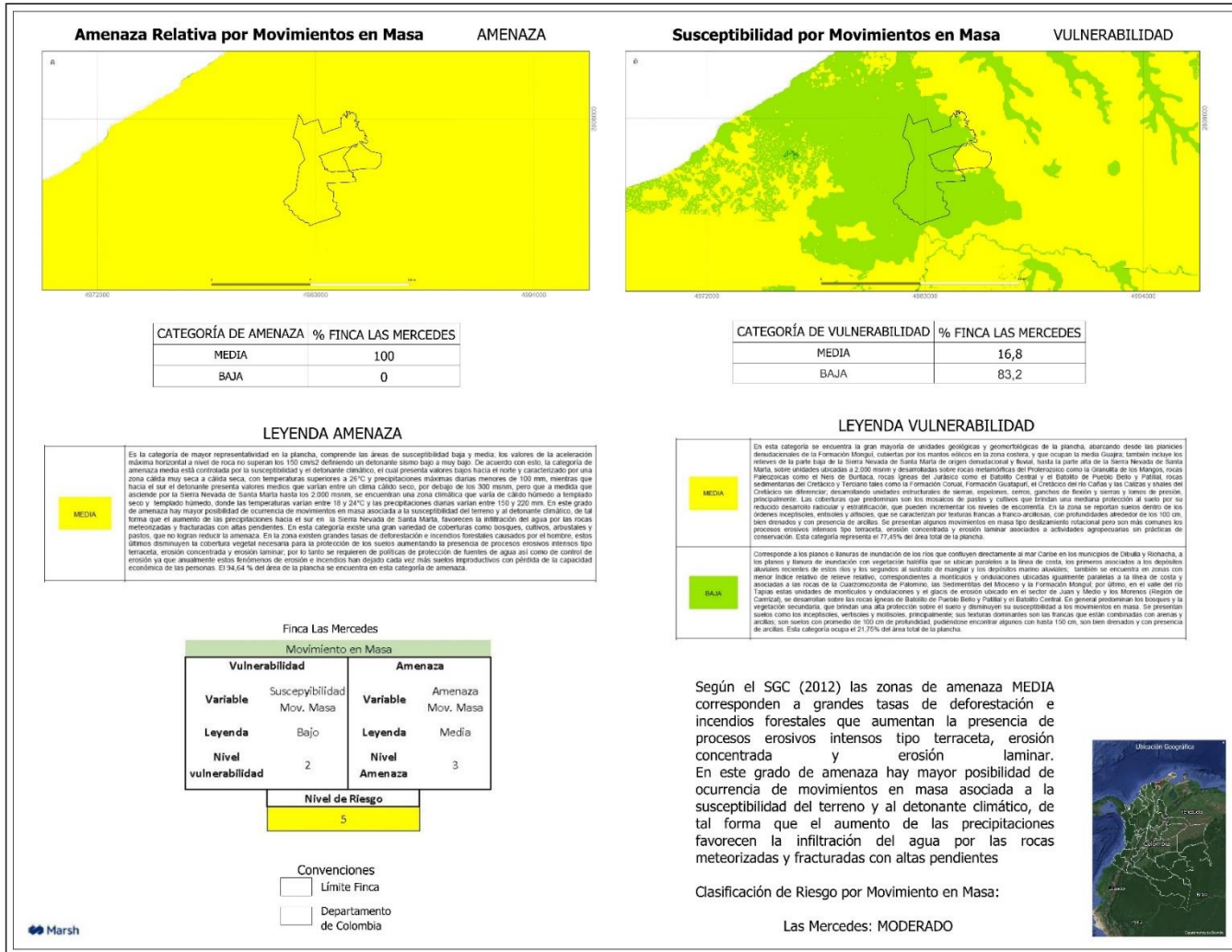
Las zonas amarillas en categoría MEDIA de amenaza corresponden a pastos y cultivos con efectos desencadenantes en el incremento de la escorrentía y erosión del suelo, lo cual favorece la ocurrencia de algunos procesos erosivos, sin embargo en su vulnerabilidad se presentan coberturas de pastos y cultivos que protegen medianamente los suelos, dado su reducido desarrollo radicular y estratificación, lo que puede incrementar los niveles de escorrentía.

Se les dió la clasificación de Riesgo por Movimiento en Masa:

Gavilán I: BAJA      Gavilán II: MODERADA  
Tequendama: ALTA

### 5.3.3.6. Finca Las Mercedes

Ilustración 33. Riesgo Movimiento en Masa Finca Las Mercedes



		Nivel de Riesgo					
		Precipitación					
		Fenómeno del Niño			Fenómeno de la Niña		
		Escenario 2011-2040	Escenario 2041-2070	Escenario 2071-2100	Escenario 2011-2041	Escenario 2041-2071	Escenario 2071-2101
<b>F i n c a</b>	San Alberto	3	3	3	5	5	5
	Oleoyuma	3	3	3	5	5	5
	La Loma	6	6	6	6	6	6
	Ariguaní	8	8	8	6	6	6
	Tequendama	7	7	8	7	7	8
	Gavilán I	6	7	7	6	7	7
	Gavilán II	6	7	7	6	7	7
	Las Mercedes	8	8	8	8	8	8

		Nivel de Riesgo						Actividad Sísmica	Movimiento en Masa
		Temperatura							
		Fenómeno del Niño			Fenómeno de la Niña				
		Escenario 2011-2040	Escenario 2041-2070	Escenario 2071-2100	Escenario 2011-2041	Escenario 2041-2071	Escenario 2071-2101		
<b>F i n c a</b>	San Alberto	3	4	6	3	4	6	7	6
	Oleoyuma	6	8	10	2	4	6	7	6
	La Loma	7	8	10	3	4	6	6	6
	Ariguaní	6	8	10	2	4	6	6	4
	Tequendama	5	6	8	3	4	6	5	6
	Gavilán I	5	6	8	5	6	8	5	4
	Gavilán II	5	6	8	5	6	8	5	5
	Las Mercedes	5	6	8	5	6	8	4	5

## 6. Discusión

En base a los resultados se observa que los centros de producción potencialmente con mayor influencia por el cambio climático son las fincas Las Mercedes y Ariguaní. Esta región que bordea la Sierra Nevada de Santa Marta estaría presentando disminución de su precipitación en un -30% a -40% desde el corto plazo (escenario 2011-2040).

### **Escenario de Precipitación:**

Se espera que, durante los picos de fenómeno del Niño, el comportamiento de las lluvias presente un déficit de un 40% a 80% para todos los centros analizados a excepción de las fincas San Alberto y Oleaginosas del Yuma de las que se espera un régimen de lluvias típico.

Durante el fenómeno de El Niño, todos los centros de producción excluyendo a Ariguaní, San Alberto y Oleaginosas del Yuma, la precipitación incrementa de 120% a 160%, del comportamiento normal esperado, representando así un potencial nivel de riesgo alto, para el caso de San Alberto y Oleaginosas del Yuma, el riesgo potencial es bajo y moderado debido a su ubicación geográfica, donde los escenarios de precipitación no fluctúan más allá del -10 a 10%.

### **Escenario de temperatura:**

Durante el fenómeno débil de El Niño, solo la finca San Alberto muestra un comportamiento normal de alteración de temperatura que se encasilla entre -2°C a 2°C; Tequendama, Gavilán I y II, Las Mercedes muestran un incremento entre 0,2°C a 0,5°C dejándolos en nivel de riesgo potencialmente moderado hasta 2040; Oleaginosas del Yuma y Ariguaní presentan una alteración mayor a 0,5°C. Este último grupo tiene un nivel de riesgo potencial alto.

Los niveles de temperatura en época de fenómeno débil de La Niña muestran más fincas con alteraciones normales. Los niveles de riesgo también son favorables en el primer escenario gracias que el aumento de temperatura hasta el 2040 no sube de 1°C para todas las fincas. A partir del 2041, se podría esperar un aumento entre 1,61°C a 2,21°C sin embargo San Alberto, Oleoyuma, La Loma, Ariguaní y Tequendama se mantienen en riesgo potencialmente bajo, gracias a que su variación de temperatura se mantiene en normal.

## 7. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO

Tabla 3. Líneas estratégicas para la adaptación del cambio climático

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	MEDIDA	ACTIVIDADES PROPUESTAS	PROCESOS DE GESTIÓN DEL RIESGO
Información sobre cambio climático y gestión del riesgo para orientar la toma de decisiones	Producir herramientas con valor agregado para la toma de decisiones a partir de información sobre cambio climático y gestión del riesgo	Inventario de emisiones y sumideros	Conocimiento del riesgo
		Medición y seguimiento a las Emisiones de Gases Efectos Invernadero GEI	
		Análisis potencial para la mitigación	
		Seguimiento a las tendencias de cambio climático	
		Información sobre tipos, metodologías y prácticas de adaptación al cambio climático	
		Elaborar mapas dinámicos de riesgos agroclimáticos que incluya como mínimo: Inundaciones y sequías	
Prácticas agropecuarias sostenibles	Adoptar prácticas para incrementar la captura y el almacenamiento de carbono y reducir la degradación del suelo	Uso eficiente de los suelos, priorizando la conservación de las coberturas naturales	Reducción del riesgo
		Restauración de áreas degradadas que se encuentren dentro de las plantaciones	
		Prohibición de la deforestación	
		Proteger las zonas de bosques naturales y bosques de galería presentes en las plantaciones.	
	Mejorar la accesibilidad al agua y hacer un uso eficiente en las unidades de producción agrícola.	Promover el aprovechamiento sostenible del agua, a través de la optimización de los sistemas de riego	
		Implementar sistemas para la captación, el almacenamiento, la conducción, el uso eficiente, la disposición final y la reutilización del agua.	
		Implementar y mantener los programas de uso eficiente y ahorro del agua en los cultivos	
	Aumentar la diversidad biológica de los sistemas productivos agropecuarios para reducir emisiones de GEI, disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático y mejorar la	Mantener el modelo de producción orgánico en las plantaciones y promoviendo la disminución de la aplicación de productos químicos.	
		Promover el acceso y uso de variedades agrícolas y razas criollas pecuarias tolerantes a factores bióticos y abióticos extremos.	

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	MEDIDA	ACTIVIDADES PROPUESTAS	PROCESOS DE GESTIÓN DEL RIESGO
	preparación frente al riesgo de desastres		
Resiliencia del sector agropecuario para enfrentar riesgos por eventos climáticos extremos	fortalecer capacidades para la adaptación al cambio climático, por un lado, con la aplicación de prácticas de reducción del riesgo agroclimático y, por otro lado, a la preparación para la respuesta y la recuperación temprana.	Elaborar estrategias de recuperación rápida de la producción agropecuaria basadas en las condiciones del territorio	Conocimiento, reducción y manejo del riesgo de desastres
		Establecer alertas agroclimáticas tempranas, que faciliten la reducción de los impactos de los fenómenos naturales	
		Aumentar la cobertura del seguro agropecuario para el manejo de riesgos asociados a eventos climáticos	
Articulación institucional, investigación y fortalecimiento de capacidades	fortalecer la acción colectiva para la gestión sectorial del cambio climático a través del fomento y fortalecimiento del trabajo y coordinación interinstitucional e intrainstitucional, así como de las sinergias y las sincronías entre sectores y entre organizaciones.	Profundizar el conocimiento sobre los impactos del cambio y la variabilidad climática en el sector	
		Entender los efectos del cambio climático sobre los elementos del ambiente fundamentales para la producción agropecuaria, tales como agua, suelo y agrobiodiversidad	
		Desarrollar nuevas prácticas y opciones tecnológicas para disminuir la intensidad de carbono en el sector y ajustar los sistemas productivos a los cambios del clima.	
		Ampliar la participación de los distintos actores de las cadenas de valor en los procesos de gestión de conocimiento y de toma de decisiones involucrados en la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en atención del cambio climático	

Fuente: Elaborado a partir del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector agropecuario PIGCCS (FAO, 2021)

## 8. REFERENCIAS

Arcila, M. García, J., Montejo, J., Eraso, J., Valcarcel, J., Mora, M., Viganò, D., Pagani, M. y Díaz, F. (2020). 'Modelo nacional de amenaza sísmica para Colombia'. <https://amenazasismica.sgc.gov.co/>

CEPAL. (2011). *Agricultura y Cambio Climático: Instituciones, políticas e innovación*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe . Santiago: CEPAL. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/7021-agricultura-cambio-climatico-instituciones-politicas-innovacion-memoria-seminario>

DNP. (2021). *Guía para analizar los riesgos*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestion-del-riesgo/Documents/3.%20Gu%C3%ADa%20para%20analizar%20los%20riesgos.pdf>

FAO, O. d. (2021). *Plan Integral de la Gestión del Cambio Climático del Sector Agropecuario*.

FONADE. (2013). *Efectos del Cambio Climático en la Producción y Rendimientos de Cultivos por Sectores*. Bogotá: IDEAM. Obtenido de [http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Informe+Final\\_+Efectos+del+CC+en+el+r+endimiento+de+cultivos+agr%C3%ADcolas.pdf/77713cce-eef6-4eb9-9ad6-02985c72b76b](http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Informe+Final_+Efectos+del+CC+en+el+r+endimiento+de+cultivos+agr%C3%ADcolas.pdf/77713cce-eef6-4eb9-9ad6-02985c72b76b)

MADS. (2021). *Estudio de Riesgo por Efectos del Cambio Climático y Medidas de Adaptación para la Estrategia a Largo Plazo E2050 de Colombia – Fase 1*. Bogotá: Expertise France. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/informe-con-los-resultados-de-la-propuesta-deinforme-con-los-resultados-de-la-propuesta-demedidas-de-adaptacion-y-su-efecto-en-reduccion-del-riesgo/>

IDEAM. 2010. *Segundo Comunicado Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de: [http://www.cambioclimatico.gov.co/comunicaciones-nacionales-de-cambio-climatico-anteriores/document\\_library\\_display/v99eEN2QN5WK/view/528488](http://www.cambioclimatico.gov.co/comunicaciones-nacionales-de-cambio-climatico-anteriores/document_library_display/v99eEN2QN5WK/view/528488)

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015. *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011- 2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de: <https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIM%C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%20202100.pdf>

IDEAM. 2000. *Áreas afectadas por inundación durante el fenómeno de La Niña. República de Colombia. Escala 1: 100.000. IDEAM 2000*. Obtenido de: <https://visualizador.ideam.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/a21b6dc2-4018-443d-8c04-d91dc8343e93>

IDEAM, 2018. *Profundidad Inundación TR Centros Poblados 2k*. Obtenido de: [https://visualizador.ideam.gov.co/gisserver/rest/services/Amenaza\\_Ambiental/MapServer/13](https://visualizador.ideam.gov.co/gisserver/rest/services/Amenaza_Ambiental/MapServer/13)

SGC. 2016. *Guía Metodológica para estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa*. Tomado de: [https://www2.sgc.gov.co/Noticias/boletinesDocumentos/1642\\_Guia-Metodologica-27-07-2016-SinGuias.pdf](https://www2.sgc.gov.co/Noticias/boletinesDocumentos/1642_Guia-Metodologica-27-07-2016-SinGuias.pdf)

UNGRD. S.f. Matriz de Riesgos. Tipificación, Estimación y Asignación de Riesgos. Tomado de: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Fonbuenaventura/FONBUE-INTERV-002-2022/4-MATRIZ-DE-RIESGOS.pdf>

Vera Rodríguez, Jorge Mario, & Albarracín Calderón, Adriana Paola. (2017). Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante amenazas de inundación, remoción en masa y flujos torrenciales en cuencas hidrográficas. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 27(2), 109-136. <https://doi.org/10.18359/rcin.2309>