



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**Trabajo de titulación presentado como requisito previo**

**a la obtención del título de Ingeniera Forestal**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES,  
EN LAS PARROQUIAS LA CAROLINA Y SALINAS, CANTÓN IBARRA,  
PROVINCIA DE IMBABURA”**

**AUTORA**

Gabriela Marisol Quistial Valencia

**DIRECTOR**

Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

**IBARRA – ECUADOR**

**2016**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS

AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

“PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES,  
EN LAS PARROQUIAS LA CAROLINA Y SALINAS, CANTÓN IBARRA,  
PROVINCIA DE IMBABURA”

Trabajo de titulación revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza la  
presentación como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERA FORESTAL**

## APROBADO

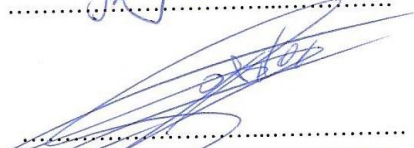
Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

**Director de trabajo de titulación**

.....  


Ing. Oscar Armando Rosales Enríquez, MSc.

**Tribunal trabajo de titulación**

.....  


Ing. Karla Fernanda Dávila Pantoja, Mgs.

**Tribunal trabajo de titulación**

.....  


Ing. Eduardo Jaime Chagna Ávila, Mgs.

**Tribunal trabajo de titulación**

.....  


Ibarra – Ecuador

2016



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO		
<b>Cédula de identidad:</b>	0401519756	
<b>Apellidos y nombres:</b>	Gabriela Marisol Quistial Valencia	
<b>Dirección:</b>	Calle esmeraldas y 5 de junio	
<b>Email:</b>	babys-s23@hotmail.com	
<b>Teléfono fijo:</b>	062665203	<b>Teléfono móvil:</b> 0982748564

DATOS DE LA OBRA	
<b>Título:</b>	Propuesta de un plan de prevención de incendios forestales, en las parroquias La Carolina y Salinas, cantón Ibarra, provincia de Imbabura
<b>Autora:</b>	Gabriela Marisol Quistial Valencia
<b>Fecha:</b>	Ibarra, 27 de septiembre del 2016.
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
<b>Programa:</b>	Pregrado
<b>Título por el que opta:</b>	Ingeniera Forestal
<b>Director:</b>	Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Gabriela Marisol Quistial Valencia**, con cédula de ciudadanía Nro. 0401519756; en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de titulación descrito anteriormente, hago la entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.

## 3. CONSTANCIA

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros; por lo tanto, la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 27 de septiembre del 2016.

**LA AUTORA:**



.....  
Gabriela Marisol Quistial Valencia

**C.I.: 0401519756**

**ACEPTACIÓN:**



.....  
Ing. Betty Mireya Chávez Martínez

**JEFE DE BIBLIOTECA**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO**  
**DE TITULACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**  
**TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, **Gabriela Marisol Quistial Valencia**, con cédula de ciudadanía Nro. **0401519756**; manifiesto la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autora de la obra o trabajo de titulación denominada **“PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES, EN LAS PARROQUIAS LA CAROLINA Y SALINAS, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA”** que ha sido desarrollada para optar por el título de Ingeniera Forestal en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

.....  
Gabriela Marisol Quistial Valencia

**C.I 0401519756**

Ibarra, a los 27 días del mes de septiembre del 2016

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA –UTN

**Fecha:** 27 de septiembre del 2016

**Gabriela Marisol Quistial Valencia:** “Propuesta de un plan de prevención de incendios forestales, en las parroquias La Carolina y Salinas, cantón Ibarra, provincia de Imbabura” / TRABAJO DE TITULACIÓN. Ingeniera Forestal.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal Ibarra, 27 de septiembre del 2016. 107 páginas

**DIRECTOR:** Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Elaborar un instrumento técnico de prevención de incendios forestales en las parroquias de La Carolina y Salinas, cantón Ibarra, provincia de Imbabura. Entre los objetivos específicos se encuentra: Identificar las causas que originan los incendios forestales en las zonas de estudio, Zonificar las áreas con riesgos de incendios forestales, Aprobar la Propuesta del Plan de Prevención de Incendios Forestales por la Secretaria Nacional de Riesgos, Socializar la Propuesta del Plan de Prevención en cada una de las parroquias.

**Fecha:** 27 de septiembre del 2016



.....

Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

**Director de Trabajo de titulación**



.....

Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Autora**

vi

vi

## **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo de investigación,*

*A Dios, quien me ha dado la fe necesaria y la oportunidad de poder seguir adelante y no desmayar a lo largo de este trayecto para culminar con éxito mi carrera profesional.*

*A mis padres;*

*Quienes me han apoyado siempre y son ejemplo de superación diaria; en especial a mi madre Jaqueline por brindarme su apoyo constante en todo momento de mi vida y carrera universitaria.*

*A mi hija Isabella, por darme las fuerzas necesarias para luchar y cumplir mi objetivo de cumplir mi sueño.*

*A mi familia, que me ha apoyado siempre y me ha dado ánimo de no desmayar y poder culminar con éxito.*

*A mi director y cada uno de mis asesores quienes me han brindado sus conocimientos, tiempo y sobre todo su amistad.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco infinitamente a Dios mi salvador que forma parte de mi vida, por sus bendiciones diarias y por permitirme un logro más mi vida.*

*A mis padres, por su cariño y apoyo constante que me han brindado siempre.*

*A mi hija Isabella, la más grande bendición que tengo en mi vida...*

*A mis hermanos que me dieron ánimos, y el apoyo necesario para conseguir una de mis metas.*

*A mi familia en general, por su cariño y apoyo.*

*A la Universidad Técnica del Norte quien ha sido mi segundo hogar y me ha dado la oportunidad de culminar mi carrera con éxito.*

*A mi director Ing. Carlos Arcos quien me ha brindado sus conocimientos y ayuda necesaria para llegar con éxito al fin de mi carrera profesional.*

*Al ingeniero Eduardo Chagna, ingeniera Karla Dávila, ingeniero Óscar Rosales mi infinito agradecimiento por su ayuda y tiempo necesario que me supieron brindar para lograr mi sueño profesional.*



# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>AUTORA</b> .....	i
<b>DIRECTOR</b> .....	ii
<b>CESIÓN DE DERECHOS</b> .....	iii
<b>REGISTRO BIBLIOGRÁFICO</b> .....	v
<b>DEDICATORIA</b> .....	vi
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1 OBJETIVOS</b> .....	2
1.1.1 General .....	2
1.1.2 Específicos .....	2
<b>1.2 PREGUNTAS DIRECTRICES</b> .....	2
<b>CAPÍTULO II</b> .....	3
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	3
<b>2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL</b> .....	3
<b>2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	3
2.2.1 Definición fuego.....	3
2.2.2 Triángulo de fuego .....	4

2.2.3	Tetraedro de fuego .....	4
2.2.4	Características del fuego .....	5
2.2.5	Presencia de oxígeno y combustible .....	5
2.2.6	Combustión .....	6
2.2.7	Condiciones que favorecen el fuego .....	6
2.2.8	Propagación del fuego.....	9
2.2.9	Incendio forestal.....	10
2.2.10	Definición.....	10
2.2.11	Tipos.....	10
2.2.12	Causas de los incendios forestales .....	13
2.2.13	Efectos que provocan los incendios forestales.....	13
2.2.14	Daños que provocan los incendios forestales .....	14
2.2.15	Zonificación .....	16
2.2.16	Riesgo.....	16
2.2.17	Análisis de riesgo de incendios forestales.....	17
2.2.18	Prevención de incendios.....	18
2.2.19	Plan de prevención de incendios forestales.....	18
2.2.20	Metodología para el plan de prevención de incendios .....	19
2.2.21	Medidas propuestas para la prevención de incendios forestales.....	20
2.2.22	Socialización .....	23
2.2.23	Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre .....	23
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>26</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>		<b>26</b>
<b>3.1</b>	<b>UBICACIÓN DEL SITIO .....</b>	<b>26</b>
3.1.1	Política .....	26
3.1.2	Geográficas .....	26
<b>3.2</b>	<b>BIOFÍSICA .....</b>	<b>27</b>

3.2.1	Datos climáticos .....	27
<b>3.3</b>	<b>MATERIALES Y EQUIPOS .....</b>	<b>27</b>
3.3.1	De Campo .....	27
3.3.2	De oficina .....	27
<b>3.4</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>28</b>
3.4.1	Caracterización del área de estudio.....	28
3.4.2	Identificación de causas que originan los incendios forestales.....	29
3.4.3	Zonificación de áreas con riesgos de incendios forestales.....	31
3.4.4	Propuesta del plan de prevención de incendios forestales .....	32

## **CAPÍTULO IV**

	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>33</b>
4.1.1	Caracterización del sitio.....	33
4.1.2	Determinación de pendientes .....	35
<b>4.2</b>	<b>IDENTIFICACIÓN LAS CAUSAS.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>ZONIFICACIÓN DE ÁREAS CON RIESGOS.....</b>	<b>37</b>
<b>4.4</b>	<b>PROPUESTA DEL PLAN DE PREVENCIÓN .....</b>	<b>39</b>
4.4.1	Objetivo general .....	39
4.4.2	Objetivos específicos .....	39
4.4.3	Vigencia del plan.....	39
4.4.4	Marco normativo.....	40
4.4.5	Estudio de la situación actual.....	43
4.4.6	Medio socioeconómico. ....	43
4.4.7	Análisis de riesgo de incendios. ....	46

4.4.8	Definición y clasificación del riesgo de incendios forestales. ....	53
4.4.9	Propuesta de prevención .....	58
<b>CAPÍTULO V</b> .....		<b>67</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>67</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES</b> .....		<b>67</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES</b> .....		<b>68</b>
<b>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....		<b>69</b>
<b>ANEXOS</b> .....		<b>74</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Págs.</b>
<b>Tabla 1.</b> Aplicación de la formula muestral.....	27
<b>Tabla 2.</b> Clasificación según dirección del viento.....	29
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de nivel según cobertura vegetal.....	32
<b>Tabla 4.</b> Susceptibilidad de la cobertura vegetal.....	32
<b>Tabla 5.</b> Susceptibilidad de la cobertura vegetal.....	33
<b>Tabla 6.</b> Riesgo de incendio Salinas.....	36
<b>Tabla 7.</b> Riesgo de incendio Salinas.....	37
<b>Tabla 9:</b> Componentes del medio físico de La Carolina.....	38
<b>Tabla 11:</b> Actividades económicas de La Carolina.....	40
<b>Tabla 12:</b> Actividades económicas de Salinas.....	42
<b>Tabla 13.</b> Actividad económica.....	45
<b>Tabla 14.</b> Ha recibido capacitación.....	60
<b>Tabla 15.</b> ¿En caso de producirse un incendio usted a quien denunciaría?.....	61
<b>Tabla 16.</b> Áreas propensas a incendios forestales.....	61
<b>Tabla 17.</b> Causas que originan los incendios forestales.....	62
<b>Tabla 18.</b> Conocimiento de la ley de control de incendios.....	63
<b>Tabla 19.</b> Se deben realizar investigaciones para prevención de incendios.....	64
<b>Tabla 20.</b> Temas de capacitación de incendios en su comunidad.....	68
<b>Tabla 21.</b> ¿Se han realizado planes de prevención de incendios forestales?.....	69
<b>Tabla 22.</b> ¿Qué sugiere que se realice para la prevención de incendios forestales?....	70

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	<b>Págs.</b>
<i>Ilustración 1.</i> Triángulo de fuego.....	5
<i>Ilustración 2.</i> Incendios subterráneos.....	6
<i>Ilustración 3.</i> Incendio superficial.....	7

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Págs.</b>
<i>Figura 1.</i> Cobertura vegetal Salinas.....	81
<i>Figura 2.</i> Cobertura vegetal La Carolina.....	82
<i>Figura 3.</i> Pendientes salinas.....	83
<i>Figura 4.</i> Pendientes La Carolina.....	84
<i>Figura 5.</i> Isoyetas- isotermas Salinas.....	85
<i>Figura 6.</i> Isoyetas- isotermas La Carolina.....	86
<i>Figura 7.</i> Uso de suelo Salinas.....	87
<i>Figura 8.</i> Uso de suelo La Carolina.....	88
<i>Figura 9.</i> Mapa recepción de sol Salinas.....	89
<i>Figura 10.</i> Mapa recepción de sol La Carolina.....	90
<i>Figura 11.</i> Puntos de identificación de incendios Salinas 2014-2015.....	91
<i>Figura 12.</i> Puntos de identificación de incendios La Carolina 2014-2015.....	92

**TITULO:** “PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES, EN LAS PARROQUIAS LA CAROLINA Y SALINAS, CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA”

**Autora:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Director de trabajo de titulación:** Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

**Año:** 2016

## **RESUMEN**

La presente investigación se la realizó en las parroquias de La Carolina y Salinas pertenecientes al cantón Ibarra, provincia de Imbabura, sitios más afectados por incendios forestales en los últimos años. Se planteó como objetivo general: Elaborar un instrumento técnico de prevención de incendios forestales en las parroquias de La Carolina y Salinas, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura” y como específicos: a) Identificar las causas que originan los incendios forestales en las zonas de estudio; b) Zonificar las áreas con riesgos de incendios forestales, c) Aprobar la Propuesta del Plan de Prevención de Incendios Forestales por la Secretaria Nacional de Riesgos, y d) Socializar la Propuesta del Plan de Prevención en cada una de las parroquias. Se realizó la siguiente metodología: identificación del sitio, se aplicó encuestas en cada una de las parroquias para determinar las causas por las cuales se producen los incendios, se realizó la respectiva zonificación de las áreas con riesgo de incendios, la elaboración de la propuesta y socialización de la propuesta del plan de prevención de incendios en cada una de las parroquias. Se obtuvo como conclusiones principales, las medidas de prevención planteadas dentro de la propuesta, ayudaran a minimizar el daño causado por los incendios forestales, en las parroquias de estudio.

**TITLE:** "PROPOSAL FOR A PLAN IN PREVENTION OF FOREST FIRE IN THE PARISHES OF LA CAROLINA AND SALINAS, CANTON IBARRA, IMBABURA PROVINCE"

**Author:** Gabriela Marisol Quistial

**Director:** Eng. Carlos Arcos Msc.

**Year:** 2016

## **SUMMARY**

This investigation was conducted in the parishes of La Carolina and Salinas that belong to the Canton of Ibarra, Imbabura province, places that are more susceptible for forest fires in the recent years. It was established a general goal: to develop a technical instrument in order to prevent forest fires in the parishes of La Carolina and Salinas, Canton Ibarra, Imbabura Province "and as specific goals: a) to identify the causes of forest fires in the study areas; b) Zoning areas with risk of forest fires, c) To approve the Proposed Plan for Prevention of Forest Fire by the National Risk Secretary, and d) to socialize the Prevention Plan suggested in each of the parishes. The following methodology was done: site identification, surveys were applied in each of the parishes to determine the reasons of why fires occur, the respective zoning of areas at risk of fire was taken place. It was obtained as main conclusions as prevention measures raised in the proposal, it helps to minimize the damage that is caused by forest fires in the parishes of study.



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

En Ecuador, en el año 2013 se perdieron alrededor de 21000 ha a causa de incendios forestales al igual que en el 2014 aproximadamente 23500 ha, en el año 2015 su cifra fue mucho más alta llegando a una superficie oficial de 27500 ha, entre las principales zonas afectadas por los incendios se encuentran las provincias de Imbabura, Carchi, Cañar, Azuay, Cotopaxi, Tungurahua y pichincha, siendo estos la mayoría provocados (Secretaría de Gestión Riesgos, [SGR] 2015).

En el Cantón Ibarra en las parroquias de Salinas y la Carolina cada año han sido afectados por incendios forestales, estos incendios son originados principalmente por el uso no controlado del fuego en agricultura y manejo de pastizales, los cuales causan graves daños a proyectos agrícolas, pecuarios y agroforestales, así como a plantaciones, zonas boscosas y áreas protegidas particularmente la reserva ecológica Cotacachi Cayapas; además existe deterioro de los recursos naturales por la contaminación del aire y agua, incremento de temperatura, destrucción de la biodiversidad, aumento de la erosión y disminución del abastecimiento del agua, ocasionando deterioro de la calidad de vida de la población.

Es necesario la protección de los recursos forestales que se encuentran en riesgo, a través de medidas de prevención en las zonas más susceptibles a incendios forestales.

En la presente investigación se elaboró una propuesta de un plan de prevención de incendios forestales, en el cual se identificó las causas que originan los incendios forestales, la zonificación de los lugares con riesgo y a la vez se establecieron medidas de prevención según los parámetros críticos del área. Dicha investigación servirá de apoyo técnico en la prevención de incendios forestales, para la población en general y en especial a los agricultores de la zona.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 General**

Elaborar un instrumento técnico de prevención de incendios forestales en las parroquias de La Carolina y Salinas, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura.

### **1.1.2 Específicos**

- Identificar las causas que originan los incendios forestales en las zonas de estudio.
- Zonificar las áreas con riesgos de incendios forestales.
- Aprobar la Propuesta del Plan de Prevención de Incendios Forestales por la Secretaria Nacional de Riesgos.
- Socializar la Propuesta del Plan de Prevención en cada una de las parroquias

## **1.2 PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Cuáles son las causas de los incendios forestales en las comunidades?
- ¿Existe una zonificación de las áreas con riesgos de incendios forestales?
- ¿Existe un plan de prevención de incendios forestales en el área de estudio?
- ¿Cuáles propuestas se socializarán para el plan de prevención de incendios forestales en cada parroquia?

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

La presente investigación está enmarcada en la línea de investigación de la carrera: de Ing. Forestal ‘‘Desarrollo agropecuario y forestal sostenible’’ y sustentada en los objetivos del Plan Nacional de Buen Vivir (PNBV) la misma que considera el manejo y conservación de los suelos por la Agenda Zonal para el Buen Vivir (2010) de la Zona de Planificación 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos), sustentando el Plan Nacional de Buen Vivir (2013 - 2017):

**Objetivo 7:** Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.

**Política y lineamiento estratégico 7.3.** Consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal, **literal d.** Fortalecer los mecanismos jurídicos e institucionales que promueven la conservación, protección y producción forestal sustentable, especialmente con especies nativas, para contrarrestar procesos de deforestación, degradación, fragmentación, erosión, desertificación e incendios forestales.

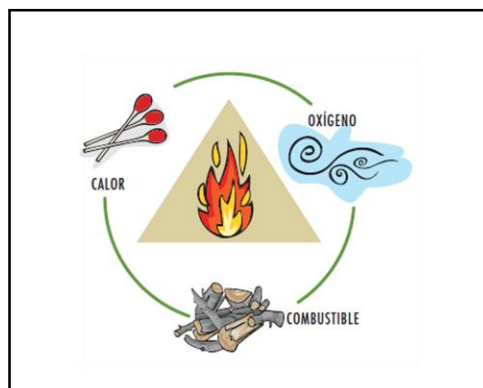
#### 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

##### 2.2.1 Definición fuego

El fuego es el resultado del proceso químico denominado combustión. La condición imprescindible para que suceda, es la presencia de una sustancia combustible a una temperatura suficientemente alta para provocar la combustión, la presencia de oxígeno, para mantener la combustión, y una reacción en cadena (Rodríguez, 2011).

### 2.2.2 Triángulo de fuego

“El fuego no puede existir sin la conjunción simultanea del combustible (material que arde), comburente (oxígeno del aire) y de la energía de activación” (Puccio,2011).



*Ilustración 1. Triángulo de fuego.*  
**Fuente:** Manual de prácticas en incendios Forestales (2010)

El triángulo del fuego representa los elementos necesarios para que se produzca la combustión. Es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que un combustible comience a arder. Por este motivo el triángulo es de gran utilidad para explicar cómo podemos extinguir un fuego eliminando uno de los lados del triángulo (Villers & López, 2010).

### 2.2.3 Tetraedro de fuego

“La reacción en cadena se da cuando el combustible, oxígeno (generalmente aire circundante), calor (o energía de activación) y reacción en cadena forman entonces las cuatro caras del llamado Tetraedro del Fuego. Para que se produzca el fuego, debe darse la ocurrencia simultánea de estos cuatro elementos” (Martinez, 2011).

#### **2.2.4 Características del fuego**

La ecología del fuego con factores biofísicos y ecológicos; entre los primeros mencionan la combustión, la transferencia de calor y se preguntan cómo estos procesos afectan los procesos ecológicos (Johnson & Miyanishi, 2010) De esta manera, la medición de la temperatura de la flama, la velocidad de propagación y la altura de la flama, son importantes para entender la estructura y características de los incendios forestales (Lucena, 2010).

#### **2.2.5 Presencia de oxígeno y combustible**

“Para que un incendio ocurra, se requiere la existencia de una fuente de ignición y combustible. Los combustibles forestales son todos aquellos materiales vivos o muertos que pueden arder en el bosque: materia orgánica capaz de arder como pastos esparcidos, matorrales, leños, dosel de árboles, hasta turba y humus orgánico” (Flores, 2009).

##### ***2.2.5.1 Ignición***

“La temperatura de ignición, se define como la temperatura crítica que la fase de condensación necesita alcanzar para la combustión inicial. Esta temperatura es un criterio para evaluar la inflamabilidad de materiales y estimar el índice de extensión de la llama” (Flores, 2009).

##### ***2.2.5.2 Combustible***

Según Gómez (2011), la presencia de combustibles es obviamente muy importante para el comportamiento del incendio. Además, ciertas características específicas afectan el comportamiento de fuego y son:

- Carga de combustible
- Tamaño y forma

- Compactación
- Continuidad horizontal y vertical

Estos factores pueden variar en el tiempo y en el espacio, pero las variaciones temporales suelen producirse muy lentamente. Otros factores importantes que afectan el comportamiento del incendio son la humedad y la temperatura del combustible, los cuales se ven directamente afectados por los tres componentes del triángulo. La humedad y temperatura del combustible pueden cambiar en muy poco tiempo y, por tanto, pueden causar cambios súbitos en el comportamiento del incendio. Cada uno de estos componentes varía según el momento del día. Es muy importante que conozca qué cambios se están produciendo y cuáles serán los efectos de estos cambios. Algunos de estos cambios son fácilmente predecibles, otras son mucho más sutiles. Algunos cambian con el tiempo y otros son fijos.

## **2.2.6 Combustión**

“La combustión es un proceso químico exotérmico, es decir, desprende calor y es transmitido a través de transferencia en forma de calor de alta o baja velocidad” (Flores, 2009).

“La combustión es una reacción química de oxidación, en la cual generalmente se desprende una gran cantidad de puntos en forma de calor y luz, manifestándose visualmente gracias al fuego, u otros” (Martinez,2009).

## **2.2.7 Condiciones que favorecen el fuego**

### **2.2.7.1 Topografía**

“El comportamiento del fuego en los incendios forestales, varía de acuerdo a las condiciones topográficas del área forestal donde se presente: ejemplo, se propaga más

rápido cuando corre a favor de la pendiente y aumenta su velocidad a medida que la pendiente se incrementa” (Flores, 2009).

“Los factores más utilizados en relación a la topografía del terreno son la pendiente y la orientación, ya que influyen de forma determinante en el comportamiento del fuego” (Vaersa, 2012).

Según Flores (2009), las variables topográficas que más influyen en los incendios forestales son:

- **Pendiente:** La inclinación de los terrenos es muy determinante ya que combinada con el viento, influye directamente en la velocidad de propagación del incendio.
- **Exposición:** Es la ubicación de un área con respecto al sol.
- **Altitud:** En altitudes bajas se presentan altas temperaturas que mantienen el material combustible natural más seco.

#### ***2.2.7.2 Vegetación***

Diferentes tipos de vegetación producen diferentes tipos de combustibles que condicionan a su vez la ocurrencia y el comportamiento de los incendios forestales (Brown & Smith, 2010). De esta forma, existen especies arboladas con mecanismos y características que les permiten sobrevivir a ciertas intensidades de calor, así como a presentar una mayor capacidad para regenerarse en las condiciones generadas por un incendio (Rodríguez, 2011).

“Los combustibles vegetales y sus características son un componente fundamental en los modelos de predicción del comportamiento del fuego. Generalmente se estudian indicadores de la inflamabilidad, combustibilidad, carga de biomasa, estructura, modelos de combustible” (Vaersa, 2012).

### **2.2.7.3 *Clima***

“En contexto ambiental donde ocurren los incendios forestales define principalmente, el grado de peligro que pueden representar; las altas temperaturas y la baja humedad relativa dando inicio a un incendio forestal” (Flores, 2010).

Aspectos del clima que influyen en los incendios forestales:

#### **2.2.7.3.1 Temperatura**

“Es la unidad de medida de la intensidad de calor, la cual desciende según aumenta la latitud. Es decir, mientras más elevada es la temperatura, más baja es la humedad del ambiente, por lo tanto, los combustibles pierden agua, se secan rápidamente y pueden arder con gran facilidad” (Flores, 2010).

Los efectos de la temperatura, sobre todo cuando es a la vez elevada y persistente, se traducen en una desecación progresiva de la vegetación que puede alcanzar extremos de sequía y en la aparición de corrientes de aire que se elevan desde los suelos caldeados. Tales efectos son naturalmente más acusados en los meses de verano y, dentro de ellos, a mediodía y primeras horas de la tarde (Bomberos Navarra, 2011).

#### **2.2.7.3.2 Humedad relativa**

“La humedad relativa normalmente varía inversamente con la temperatura, es decir, a mayor temperatura, menor humedad relativa y a menor temperatura, mayor humedad relativa en el ambiente” (Flores, 2010).

#### **2.2.7.3.3 Viento**

Es factor importante determina la velocidad y dirección del fuego (Flores, 2010), el viento puede recoger las pavesas y desplazarlas a cierta distancia. El viento por sí solo no



transporta pavesas a gran distancia, debido a que su efecto normalmente solo es una acción horizontal. La excepción a la regla son los remolinos de fuego (Bomberos Navarra, 2011).

## **2.2.8 Propagación del fuego**

Pérez (2012) señala que “Existen tres maneras de propagación del calor; conducción, convección y radiación.”

### **2.2.8.1 Conducción**

“En esta forma de transmisión, el calor pasa a través de un cuerpo sólido a otro, por contacto entre sus partículas. Debido a la continuidad de combustibles requerida, este mecanismo es de poca importancia en la propagación de incendios forestales” (Pérez, 2012).

### **2.2.8.2 Convección**

Mediante este proceso, el flujo de calor se transfiere al interior de fluidos ya sean gases o líquidos. El mecanismo implica la combinación entre las porciones frías y calientes de un fluido, lo que también se refleja en variaciones de la densidad de los mismos. Este proceso es de suma importancia en el desarrollo de los incendios forestales y su máxima expresión ocurre en la formación de las columnas de convección. Esta forma de transmisión de calor es muy efectiva para el precalentamiento del ambiente ya que favorece el secado de los combustibles forestales que aún no están en contacto con el fuego (Martínez, 2010).

### **2.2.8.3 Radiación**

Es otra forma de precalentamiento y presecado que se produce a través de la transmisión de calor por radiación; en este proceso el calor fluye por medio de ondas que se propagan hacia la atmosfera en línea recta. De esta forma, los combustibles reciben el

calor e inician un proceso de secado, aunque no estén en contacto con la flama (Rodriguez & Rodriguez, 2011).

## **2.2.9 Incendio forestal**

### **2.2.10 Definición**

Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es el fuego que quema árboles, matorrales y pastos. Es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son materiales vegetales y que, en su propagación puede destruir ganado, viviendas, como también vidas humanas (Vaersa, 2012).

“Es un fuego que se da en bosques naturales o artificiales, producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza, y que avanza sin ningún control ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales” (Puccio, 2012).

### **2.2.11 Tipos**

“Comúnmente se pueden diferenciar tres tipos de incendios forestales según su ubicación en relación con la superficie del suelo y su forma de propagación: incendios subterráneos (llamados también profundizadores o de la tierra), incendios superficiales e incendios de copa o de corona” (Puccio, 2012).

#### ***2.2.11.1 Incendios subterráneos***

CONAFOR (2013) define “Son incendios sin llamas y que no producen humo o este es muy escaso, por lo que son de difícil detección. Se propagan lentamente y producen altas temperaturas, queman las raíces y el material orgánico en el suelo bajo la hojarasca superficial de acículas u hojas”.

“Pueden ser los incendios más destructivos ya que matan a todos los árboles y plantas que tienen sus raíces ancladas en la materia orgánica que se quema, este tipo de incendio es más común en los ecosistemas boreales” (CONAFOR, 2013).



**Ilustración 2.** Incendios subterráneos  
**Fuente:** Rianovosti (2010)

#### ***2.2.11.2 Incendio superficial***

Es el más común. Se extiende sobre el piso forestal consumiendo el mantillo y el humus, matando las plantas herbáceas, arbustos y chamuscando característicamente las bases y las coronas de los árboles, considerándose combustible superficial a todo aquel que se encuentre entre la superficie del suelo y 1,5m de altura. (CONAFOR, 2013).

Arden hojas y ramas muertas, restos de explotaciones forestales, también vegetación viva de herbáceas y matorrales. Es decir, todo aquel material combustible disponible situado inmediatamente por encima de la superficie del suelo. Este tipo de incendios representa la inmensa mayoría de los incendios a los que nos tendremos que enfrentar (Meneses, 2010).



**Ilustración 3:** *Incendios superficial*  
**Fuente:** Rianovosti (2010).

### **2.2.11.3 Incendio de corona o copa**

“Son comunes en bosques densos donde las copas se topan entre sí. En estos incendios el fuego viaja de copa en copa y generalmente quema toda la vegetación sobre el suelo. Son los incendios de más rápida propagación y aunque no son los más comunes son muy peligrosos y difíciles de controlar” (Puccio, 2013).

“Queman las copas de los árboles (hojas, ramas y tronco) y puede avanzar independientemente del fuego de superficie” (Alvarado, 2009).



**Ilustración 4:** *Incendios de corona o copa*  
**Fuente:** Rianovosti (2010)

### **2.2.12 Causas de los incendios forestales**

La mayor parte de los grandes incendios forestales que se originan en todo el mundo, están relacionados con la acción humana y no con los fenómenos naturales. En la región mediterránea, las causas directas de los incendios, es decir de las igniciones, se vinculan en el 90% de los casos con actividades humanas (actividades de silvicultura y agrícolas, vertederos, líneas de alta tensión, accidentes) y comportamientos humanos (tiempo libre, delincuencia, inconsciencia, fumar), mientras que otros fenómenos naturales como los rayos juegan un papel menos importante (FAO, 2012).

“Las causas indirectas más notables relacionadas con los incendios, el comportamiento y los efectos de estos se relacionan con factores climáticos como por ejemplo las altas temperaturas y los periodos largos de sequía que alteran la cantidad de agua en las plantas, y los vientos fuertes que aceleran los procesos de combustión y propagación” (FAO, 2012).

“Las causas inmediatas son aquellas que provocan el inicio del fuego y son debidas a agentes naturales o al comportamiento humano. Las causas inmediatas se pueden clasificar en intencionadas, negligencias, otras causas, y naturales” (Gutierrez, 2011).

La mayoría de los incendios forestales son causados por el hombre. Los factores que más influyen en el aumento y la gravedad de los mismos son: el descuido de los turistas al visitar determinada zona, actos de vandalismo, imprudencias como el abandono de residuos combustibles y la falta de medios eficaces para combatirlos en el terreno (Condensan, 2012).

### **2.2.13 Efectos que provocan los incendios forestales**

Según francés (2011), los incendios forestales provocan un gran impacto negativo en el ámbito humano, social y económico. Los impactos sociales y económicos resultantes de los incendios son muy relevantes.

### ***2.2.13.1 Efectos económicos***

“No cabe duda que después de un incendio se produce la pérdida de importantes recursos naturales directos e indirectos. Para estimar estas pérdidas económicas, se valoran las pérdidas en productos primarios como productos derivados de la madera (leña, corchos, resinas) como también frutos, pasto, caza y pesca” (INFOR, 2011).

### ***2.2.13.2 Efectos sociales***

“Los efectos sociales causados por incendios forestales más señalados son: disminución de la capacidad de autoconsumo, reducción del turismo, pérdida de vidas humanas, desempleo, migración” (INFOR, 2011).

### ***2.2.13.3 Efectos ecológicos***

El calor producido en el incendio afecta en mayor o menor medida a las plantas produciendo alteraciones en su composición florística, causando la desaparición de especies y disminución de la biodiversidad. También afecta a la fauna causando su muerte, por asfixia, escases de alimento y de áreas de nidificación o refugio. En cuanto al suelo, existen, pérdida del horizonte orgánico, disminución de la capacidad de absorción y retención de agua, lo cual origina erosión. En cuanto al aire, los incendios liberan a la atmósfera anhídrido carbónico y algunos hidrocarburos, que influyen en el cambio climático (PLANINFOCA, 2010).

## **2.2.14 Daños que provocan los incendios forestales**

Según CONAF (2012), las pérdidas que provocan los incendios forestales pueden clasificarse en dos grandes categorías:

#### ***2.2.14.1 Daños Directos***

Corresponden a las pérdidas, totales o parciales, de bienes tangibles, de fácil valoración económica, cuya identificación y evaluación es factible efectuarla inmediatamente o en un breve lapso después de producida la acción del fuego. En esta categoría cabe señalar las pérdidas de maderas y otros productos forestales, cultivos agrícolas, cercos, ganado, aserraderos y otras instalaciones rurales (Rodríguez, 2012).

“También se producen pérdidas en los beneficios ambientales los cuales no tienen valor económico, ya que son beneficiosos para toda la sociedad estos son: protección del suelo, regulación del régimen hídrico, purificación del aire, conservaciones de ecosistemas” (Pérez, 2012).

#### ***2.2.14.2 Daños Indirectos***

Corresponden a las pérdidas de carácter intangible, difíciles de identificar y evaluar, incluso a veces en el mediano plazo, con secuelas que generalmente se manifiestan en valores que no estuvieron directamente afectados por la acción del fuego. Cabe aquí destacar la pérdida de fertilidad de los suelos, la iniciación de procesos erosivos, las alteraciones en el equilibrio biológico y en los ecosistemas, el deterioro de la belleza escénica y la higiene ambiental e, incluso, la secuela de problemas económicos y sociales que se originan en comunidades (Rodríguez, 2012).

“También se producen pérdidas en los beneficios ambientales los cuales no tienen valor económico, ya que son beneficiosos para toda la sociedad estos son: protección del suelo, regulación del régimen hídrico, purificación del aire, conservaciones de ecosistemas” (Pérez, 2012).

## **2.2.15 Zonificación**

### ***2.2.15.1 Definición***

“En sentido amplio, indica la división de un área geográfica en sectores homogéneos conforme a ciertos criterios. Por ejemplo: capacidad productiva, tipo de construcciones permitidas, intensidad de una amenaza, grado de riesgo” (Fao, 2012).

“Si nos referimos a recursos naturales renovables, la zonificación, es la clasificación de usos que se realiza dentro de las unidades territoriales en un distrito de manejo integrado de los mismos, conforme a un análisis previo de sus aptitudes, características y cualidades abióticas, bióticas y antrópicas” ( Navarrete, 2009).

### ***2.2.15.2 Zonificación de riesgo de incendio***

“Los incendios de la cobertura vegetal figuran como uno de los principales motores de transformación del ambiente y sus efectos se extienden sobre todos sus componentes: aire, suelo, agua, seres vivos, infraestructura, entre otros (Cornare, 2012).

## **2.2.16 Riesgo**

### ***2.2.16.1 Definición***

“Probabilidad de que se presente un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un territorio particular y durante un lapso definido de tiempo, por la acción de un evento adverso de origen natural o antrópico. Se obtiene al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos” (IDEAM, 2011).

En su forma más simple el riesgo se postula como el resultado de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Cambios en uno o más de estos parámetros modifican el riesgo en



sí mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y consecuencias en un área determinada (IDEAM, 2011).

“Es importante enfatizar que la cobertura vegetal como factor de riesgo hace parte tanto de la amenaza, en cuanto provee la carga de combustible, como de la vulnerabilidad en tanto es afectada por la ocurrencia de un incendio” (IDEAM, 2011).

### **2.2.17 Análisis de riesgo de incendios forestales**

“Los riesgos se entienden como una probabilidad de ocurrencia de consecuencias o de daños siendo producto de la interacción de los elementos dinámicos y cambiantes que constituyen la amenaza y la vulnerabilidad”

Para el análisis de riesgo se utiliza una serie de índices que modelizan los distintos aspectos de un incendio, estos índices se clasifican según su resolución espacial y su alcance temporal. En el caso de los Planes Locales de prevención de incendios forestales, se optará por los índices locales y estáticos (CONAF, 2011).

En el análisis del riesgo de incendios se incorpora un componente de vulnerabilidad. Se trata de establecer en un determinado territorio su grado de susceptibilidad al deterioro frente a un incendio forestal. En este sentido se puede distinguir entre aquellos indicadores del valor del medio y aquellos que se refieren a la fragilidad de ese medio (Herrero, 2010).

Según Ortega (2010), dentro del análisis de riesgo se evalúa los siguientes aspectos:

#### ***2.2.17.1 Estudio histórico de los incendios***

Es necesario realizar un estudio de los incendios forestales oficiales reportados de los últimos diez años en el término local. Se debe incluir al menos información sobre el número de incendios, las causas, las épocas de mayor frecuencia de incendios y las horas principales de inicio de incendios (Ortega, 2010).

“A partir de la información contenida en los partes de incendios reportados durante un determinado periodo de tiempo (recomendable de 10 a más años), se realiza el análisis a través del índice de frecuencia de incendios forestales, el cual refleja la frecuencia de eventos” (IDEAM, 2011).

### **2.2.18 Prevención de incendios**

La prevención del riesgo es el punto básico en la lucha contra los incendios forestales. Las actividades tradicionales de agricultura y ganadería constituían en sí misma una política preventiva de los incendios forestales, ya que gestionaba las masas vegetales evitando, voluntaria o involuntariamente, las condiciones que favorecen los incendios forestales (continuidad de bosques, materia vegetal muerta ligera y pesada, especies vegetales más inflamables (Flores, 2009).

“Los incendios originados por causas naturales no se pueden evitar, sin embargo, los incendios originados por el ser humano si se pueden prevenir; la prevención de incendios forestales engloba todas las actuaciones encaminadas a reducir el número de incendios, además de todas las acciones y medidas que se realizan para dificultar la propagación del fuego” (CONAF, 2012).

Rodriguez (2010) afirma que “la prevención se refiere a todas aquellas labores y políticas encaminadas a reducir a probabilidad de que se presenten incendios forestales, esto es orientadas a reducir el número de siniestros en determinada región”.

### **2.2.19 Plan de prevención de incendios forestales**

Es instrumento técnico de planificación donde se contemplan las actuaciones que deben realizarse en los terrenos forestales para prevenir la producción de incendios, y en el que se deberán incluir las características y distribución de la vegetación, el riesgo de

incendios, la situación del terreno respecto a la prevención y las actuaciones previstas en relación a tratamientos silvícolas preventivos de incendios, cortafuegos y construcción de infraestructuras de apoyo (Gudiño, 2011).

“Los incendios originados por causas naturales no se pueden evitar, sin embargo, los incendios originados por el ser humano si se pueden prevenir en la mayor parte de los casos” (Vaersa, 2010).

“La prevención de incendios forestales engloba todas las actuaciones encaminadas a reducir el número de incendios, además de todas las acciones y medidas que se realizan para dificultar la propagación del fuego” (Vaersa, 2010).

## **2.2.20 Metodología para el plan de prevención de incendios**

### ***2.2.20.1 Etapa I. Conceptualización y contextualización***

“Análisis y valoración de las prioridades y necesidades del territorio las condiciones físicas, sociales y económicas y los objetivos del plan” (Vaersa, 2012).

### ***2.2.20.2 Etapa II. Diagnóstico***

Se realiza una caracterización general del área sobre la base de la compilación de la información existente, levantamiento en el área de estudio, así como la identificación y evaluación de impactos, cuyos efectos ambientales asociados al medio natural son consecuencia de las acciones que forman parte de proyectos y/o actuaciones humanas (Vaersa, 2012).

### ***2.2.20.3 Etapa III: Planificación e implementación***

“Como primer paso, se procede a la confección de una base informativa gráfica, como herramienta indispensable en las investigaciones, en ella se mostraron los elementos físico-naturales y antrópicos de las áreas de riesgo” (Vaersa, 2012).

### **2.2.21 Medidas propuestas para la prevención de incendios forestales.**

#### ***2.2.21.1 Propuestas para la prevención de causas.***

En este apartado se incluirán todas aquellas medidas, acciones y actuaciones que vayan encaminadas a reducir el inicio de los incendios forestales, corrigiendo o eliminando la causa de origen.

Según Vaersa (2012), básicamente se pueden englobar en 5 grandes grupos:

#### ***2.2.21.2 Ámbito normativo***

Incluyen todas aquellas actuaciones previstas en cuanto al marco normativo particular del municipio como ordenanzas municipales, revisión del plan local de quemas, etc.

#### ***2.2.21.3 Comunicación***

“Si se incorporan actuaciones educativas o formativas en colegios, asociaciones, cooperativas agrícolas, etc. se debe indicar su periodicidad” (Vaersa, 2012).

#### ***2.2.21.4 Conciliación y colaboración***

“Incluirá actuaciones de conciliación y convenios de colaboración (Ej: construcción de quemadores agrícolas comunitarios, establecimiento de zonas de desbroce, recuperación de cultivos para alimento de la fauna cinegética, etc “(Vaersa, 2012).

#### ***2.2.21.5 Actuaciones sobre causas estructurales***

Se refiere a las actuaciones que se realicen sobre las infraestructuras susceptibles de generar un incendio forestal (Ej: la rehabilitación o demolición de paelleros, adaptación de éstos a la normativa, acondicionamiento de líneas eléctricas de gestión municipal (Vaersa, 2012).

#### ***2.2.21.6 Vigilancia preventiva y disuasoria***

Serán las propuestas cuya finalidad sea implantar algún tipo de servicio de vigilancia forestal a nivel municipal o si ya existe mejorarlo (eje: establecer un grupo de voluntariado forestal, establecer un protocolo de rutas para la policía local en las épocas de más peligro y/o en lugares conflictivos (Vaersa, 2012).

#### ***2.2.21.7 Propuesta para la prevención de la propagación***

“Se incluirán todas las propuestas que tengan como fin reducir la propagación de los incendios forestales. Este objetivo se puede conseguir mediante la planificación, diseño y ejecución de las distintas redes de infraestructuras de prevención de incendios” (Vaersa, 2012).

Según Vaersa (2012), las infraestructuras de prevención se incluirán en las siguientes categorías:

- Red viaria
- Red de áreas cortafuegos y tratamientos sobre la vegetación.
- Red hídrica
- Infraestructuras en áreas urbanizadas.

Es imposible evitar todos los incendios, por lo tanto, dificultar el desplazamiento de los incendios una vez producidos, es uno de los objetivos de la prevención. Para lograrlo,

se hace indispensable realizar un correcto manejo del combustible vegetal y contar con las infraestructuras que permitan controlar el incendio de un modo un rápido y eficaz (PLANINFOCA, 2011).

#### **2.2.21.7.1 Silvicultura preventiva**

La silvicultura preventiva o manejo de combustibles es, por tanto, la modificación, ordenamiento o eliminación de la vegetación viva o muerta y de los residuos y desechos vegetales para evitar que se produzca un incendio forestal o, si se inicia, para retardar su propagación y mitigar los daños (Gómez, 2012).

“Conjunto de actuaciones que, dentro de los mecanismos generales de gestión de la masa forestal, tiene como objetivo conseguir una mayor resistencia a la propagación de un incendio” (Morales, 2012).

#### **2.2.21.7.2 Áreas cortafuegos**

“Se trata de áreas o terrenos forestales en los que se realiza, mediante trabajos silvícolas, una reducción del combustible vegetal, fundamentalmente de vegetación arbustiva, de matorral o herbácea y en determinadas ocasiones de la arbórea” (González, 2010).

“Término general referido a porciones del territorio que carecen de vegetación o donde existen conformaciones, construcciones u otros, que detienen o reducen la propagación del fuego” (CONAF, 2012).

“Superficies de anchura variable, bordes irregulares y máxima integración en el paisaje, en las que se reduce la biomasa de manera selectiva para bajar su combustibilidad” (Martínez, 2010).

### **2.2.21.7.3 Fajas cortafuegos**

Según Gonzáles (2010), es una faja de anchura fija en la que se elimina la vegetación hasta descubrir el suelo mineral. Las mejoras previstas son las siguientes:

- **Fajas auxiliares de pista**

Es una faja de anchura generalmente fija, a ambos lados de una carretera o pista, en la que se poda el arbolado y se roza el matorral.

“Fajas a ambos lados de una vía (carretera, pista, senda) o de un curso de agua, en la que se reduce la carga de combustible, total o parcialmente (Fao, 2013).

## **2.2.22 Socialización**

### ***2.2.22.1 Definición***

Se denomina socialización al proceso a través del cual los seres humanos aprenden e interiorizan las normas y los valores de una determinada sociedad y cultura específica. Este aprendizaje les permite obtener las capacidades necesarias para desempeñarse con éxito en la interacción social (Meneses, 2010).

## **2.2.23 Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre**

### ***2.2.23.1 De la protección forestal***

**Art. 57.-** El Ministerio del Ambiente prevendrá y controlará los incendios forestales, plagas, enfermedades y riesgos en general que puedan afectar a los bosques y vegetación natural.

**Art. 58.-** El Ministerio del Ambiente organizará campañas educativas para prevenir y combatir los incendios forestales, mediante conferencias en escuelas, colegios y centros públicos, proyección de películas y otras medidas similares.

**Art. 59.-** Los propietarios de bosques, los contratistas de aprovechamiento forestal y, en general, los poseedores, administradores y tenedores de bosques, están obligados a adoptar las medidas necesarias para prevenir o controlar los incendios o flagelos, plagas, enfermedades y perjuicios a los recursos forestales.

**Art. 60.-** En el seguro agropecuario se incluirá el seguro forestal, contra riesgos provenientes de incendios, plagas, enfermedades y otros riesgos forestales, al que podrán acogerse las personas naturales o jurídicas propietarias de bosques cultivados.

#### ***2.2.23.2 De las infracciones y penas***

**Art. 78.-** Si la tala, quema o acción destructiva, se efectuare en lugar de vegetación escasa o de ecosistemas altamente lesionables, tales como manglares y otros determinados en la Ley y reglamentos; o si ésta altera el régimen climático, provoca erosión, o propensión a desastres, se sancionará con una multa equivalente al cien por ciento del valor de la restauración del área talada o destruida.

**Art. 79.-** Sin perjuicio de la acción penal correspondiente, quien provoque incendios de bosques o vegetación protectores, cause daños en ellos, destruya la vida silvestre o instigue la comisión de tales actos será multado con una cantidad equivalente de uno a diez salarios mínimos vitales generales.

**Art. 81.-** Las personas naturales o jurídicas, que, hallándose obligadas, se nieguen a proporcionar información o suministren datos falsos, o que induzcan a error, por cualquier medio, respecto de la naturaleza, cantidad, calidad y características de los productos forestales y de la vida silvestre, serán sancionadas administrativamente con una multa equivalente de uno a cinco salarios mínimos vitales generales previa comprobación de los hechos.



**Art. 83.-** El que impida u obstaculice las actividades de los servidores públicos forestales, en el cumplimiento de sus funciones específicas, será sancionado administrativamente con una multa equivalente de uno a tres salarios mínimos vitales generales.

**Art. 92.-** El servidor público forestal que fuere autor, cómplice o encubridor de cualquiera de las infracciones determinadas en esta Ley, además de recibir la sanción correspondiente, será destituido de su cargo.

**Art. 93.-** En general las sanciones previstas en esta Ley se aplicarán independientemente de las acciones penales a que hubiere lugar, según el Código Penal y la Ley de Fomento y Desarrollo. Agropecuario y de la indemnización de daños y perjuicios.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 UBICACIÓN DEL SITIO

##### 3.1.1 Política

El estudio se realizó en las parroquias rurales de la Carolina y Salinas, ubicadas en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura (*Ver anexo B1 y B2*).

La parroquia de Salinas limita al norte con las parroquias de Juan Montalvo y La Carolina, al este con la delimitación territorial de las cabeceras cantonales de Ibarra y Mira, además con la parroquia de Juan Montalvo, al oeste con las parroquias de Cahuasqui, Pablo Arenas y Tumbabiro y al sur con la cabecera cantonal del Cantón Urcuqui.

La parroquia de La Carolina limita al norte con la parroquia de Lita y el río Mira, al sur con las parroquias Cahuasqui, salinas y el río Amarillo; al este con el río Mira; al oeste con las parroquias de Buenos Aires y Lita.

##### 3.1.2 Geográfica

La cabecera parroquial de Salinas consta con de las siguientes coordenadas geográficas:  $0^{\circ} 29' 36,67''$  de latitud norte y  $78^{\circ} 7' 53,25''$  de longitud oeste (*Ver anexo B3*).

La parroquia rural La Carolina consta de las siguientes coordenadas geográficas;  $82^{\circ}04'00''$  de latitud norte y  $80^{\circ}07'00''$  de longitud oeste (*Ver anexo B4*).

## **3.2 BIOFÍSICA**

### **3.2.1 Datos climáticos**

La parroquia de Salinas presenta un clima cálido, el mismo que se encuentra desde la zona más baja hasta la más alta; posee una pluviosidad máxima de 650 mm, su temperatura promedio anual máxima es de 33°C y una mínima de 12°C. El centro poblado presenta un clima cálido seco, con una temperatura media aproximada de 19°C y una pluviosidad de 312 mm. Otro factor importante es el número de meses secos, ya que en toda la parroquia existe un máximo de 11 meses secos y un mínimo de 9 meses secos (PDOT Salinas, 2012).

Al analizar la información cartográfica, proporcionada por el Instituto Geográfico Militar, a escala 1:25000, la parroquia Carolina cuenta con un solo tipo de clima según (Clasificación de Pourrut, 1983) que corresponde a Ecuatorial Meso térmico semi-húmedo, la temperatura de la parroquia varía entre 8°C a 22°C, en el cual existe una precipitación de <500 – 1750 mm anuales.

## **3.3 MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.3.1 De campo**

- GPS Garmin 64s
- Cámara digital
- Encuestas
- Libretas de campo para toma de datos
- Mapas base del área de estudio
- Vehículo 4x4

### **3.3.2 De oficina**

- Software ArcGis 10.2v

- Papelería
- Computadora portátil
- Impresora
- Proyector

## **3.4 METODOLOGÍA**

### **3.4.1 Caracterización del área de estudio**

Para la identificación del área de estudio, se partió de la base de datos del IGM a escala 1:50000 y se realizó la cartografía base de las parroquias, con las divisiones políticas, poblados, vías, drenajes, curvas de nivel.

Con la información procesada en el software ArcGis, se obtuvo los límites administrativos de las áreas de estudio y se procedió a generar la cartografía de: categorías de pendientes, luminosidad, cobertura vegetal, uso del suelo, isoyetas (precipitación), isothermas (temperatura), zonificación de riesgo incendios forestales.

#### ***3.4.1.1 Caracterización de sitio***

En el periodo de julio- septiembre 2015, se realizó visitas de campo a las áreas que sufrieron afectación por incendios forestales, en cada una de las parroquias, en donde se observó y caracterizó el tipo de incendio ocurrido, y la cobertura vegetal afectada.

#### ***3.4.1.2 Caracterización de cobertura vegetal***

Se elaboró el mapa de cobertura vegetal de las parroquias en estudio mediante la utilización del programa ArcGis 10.2, con los datos obtenidos se caracterizó el porcentaje y tipos de cobertura vegetal existentes en Salinas y La Carolina.

El procedimiento que se siguió para la determinación de la susceptibilidad de la cobertura vegetal a los incendios, fue el siguiente:

- A partir del mapa de cobertura vegetal, se generó una reclasificación mediante la interpretación de los tipos de cobertura, según los tipos de combustibles dominantes, generándose para cada de ellos un nivel categórico.

#### ***3.4.1.3 Determinación de pendientes***

Mediante la utilización del programa ArcGis, se definió en primer lugar el mapa de curvas de nivel en el cual se observó el modelo digital del terreno; posteriormente se procesó el mapa resultante de pendientes en porcentaje, tanto para la Carolina y Salinas respectivamente.

### **3.4.2 Identificación de causas que originan los incendios forestales**

#### ***3.4.2.1 Diagnóstico del área de estudio***

A través de instrumentos de recolección de información (encuestas), que se realizó a la población en cada una de las parroquias, se conoció las áreas que son más propensas a incendios forestales y las causas probables por las cuales se provocan los incendios en la zona (*Ver anexo A1*).

#### **a) Segmentación**

Se utilizó la segmentación demográfica por lo que la población es objeto del estudio de investigación, los habitantes de las parroquias tanto de La Carolina como Salinas. Los cuales se encuentran comprendidos entre 18 – 65 años de edad, económicamente activos. Y son un total de 1016 personas en la parroquia de salinas y 1465 de La Carolina, según los datos obtenidos por el INEC en el año 2010 que se realizó el último censo poblacional.

## b) Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N^2 \delta^2 z^2}{E^2 (n - 1) + \delta^2 * Z^2}$$

**Fuente:** Aguirre & Vizcaíno (2010).

En donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población total.

$\delta^2$  = varianza

Z = 1.96.

E = error muestral

N -1 = error muestral aceptable 5% para población finita.

## c) Aplicación de la formula muestral

**Tabla 1.** Aplicación de la formula muestral

<b>La Carolina</b>	<b>Salinas</b>
$n = \frac{1465^2 0,25^2 1,96^2}{0,05^2 (1465 - 1) + 1,96^2 * 0,25^2}$	$n = \frac{1016^2 0,25^2 1,96^2}{0,05^2 (1016 - 1) + 1,96^2 * 0,25^2}$
$n = \frac{351,75}{3,90}$	$n = \frac{243,94}{2,78}$
n= 90,19 = 90 encuestas	n= 87,82 = 88 encuestas

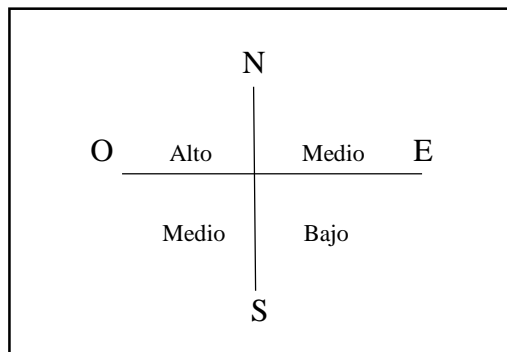
**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia.

Una vez determinado el tamaño muestral, se procedió a establecer las encuestas en cada una de las parroquias, en las comunidades con más riesgo de afectación.

### 3.4.3 Zonificación de áreas con riesgos de incendios forestales

Para la identificación de las áreas susceptibles a incendios, se emplearon los parámetros de orientación del viento, cobertura vegetal y temperatura ya que son los factores que determinan el riesgo de incendios forestales.

Los datos de orientación de viento, se obtuvo de la estación más cercana (Estación meteorológica Lita), de la cual se observa lo siguiente (*Ver gráfico 5*).



*Ilustración 5. Orientaciones de viento*  
**Fuente:** Estación Meteorológica Lita (2012)

**Tabla 2.** Clasificación según dirección del viento

Orientación	Niveles
Norte-Oeste	Medio
Norte-Este	Medio
Sur-Oeste	Alto
Sur-Este	Alto

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

Para la variable de cobertura vegetal, se trabajó con los datos del mapa ya elaborado teniendo así la clasificación siguiente:

**Tabla 3.** Clasificación de nivel según cobertura vegetal

<b>Cobertura vegetal</b>	<b>Nivel</b>
Agropecuarias	Alto
Asociaciones agropecuarias	Alto
Bosques	Bajo
Eriales	Bajo
Vegetación arbustiva	Medio
Vegetación herbácea	Bajo

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

Por último, mediante intersección de cobertura vegetal y dirección de viento, se definió el mapa resultante de zonificación de riesgos de incendios para cada una de las parroquias (*Ver anexos B15 y B16*).

#### **3.4.4 Propuesta del plan de prevención de incendios forestales**

##### ***3.4.4.1 Elaboración de la propuesta***

En base a la zonificación, caracterización, diagnóstico e información secundaria recolectada se procedió a la elaboración del instrumento técnico de prevención de incendios forestales.

##### ***3.4.4.2 Aprobación de la propuesta***

La propuesta del plan de prevención de incendios forestales, fue presentada a la Secretaría de Gestión Riesgos, para su respectiva revisión.

##### ***3.4.4.3 Socialización de la propuesta***

Para la socialización se tomó en cuenta las principales áreas que presentaron un alto nivel de riesgo de incendios forestales, y, que tienen mayor índice de población que las demás comunidades.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 4.1.1 Caracterización del sitio

De acuerdo a las diferentes visitas de campo realizadas en Salinas a las áreas afectadas por incendios forestales, se observó que los incendios ocurridos en las diferentes áreas fueron de tipo superficial. La cobertura vegetal más afectada en estas áreas susceptibles de incendios fue en primer lugar los pastos secos y vegetación arbustiva, debido a su bajo o nulo contenido de humedad. También se observó la afectación a diferentes cultivos de caña de azúcar y pérdida de bienes materiales como la afectación al vivero ornamental de esta parroquia (*Ver anexo C2*).

Mediante las visitas de campo a La Carolina, se observó las diferentes áreas afectadas, en gran mayoría n pastos secos y vegetación arbustiva; el tipo de incendio que se evidenció fue superficial en todas las áreas (*Ver anexo C2*).

##### 4.2.2 Caracterización de la cobertura vegetal

Analizando la cobertura vegetal existente en la parroquia de La Carolina comprende zonas en mayor porcentaje vegetación arbustiva que cubren el 42,2% del territorio, seguido de mosaico agropecuario con un 22,17%, los bosques nativos cubren un total del 14,85% del territorio seguido por cultivos anuales 9,09%, los pastizales ocupan un 9,01%, en la parte más alta de la parroquia se encuentra el páramo con un 1,43%, la cobertura vegetal que se encuentra en menor porcentaje son los cultivos permanentes con 0,72% y cultivos semi-permanentes con 0,61% en la parroquia (*Ver anexo B4*).

Tomando en cuenta la información cartográfica de la cobertura vegetal de Salinas, tenemos el mayor porcentaje en el territorio para los cultivos anuales con un 37,44%, seguido de pastizales con 21,43%, los cultivos semi-permanentes ocupan un porcentaje de 20,24%, los mosaicos agropecuarios en la parroquia se encuentran en 11,2% la vegetación arbustiva esta en menor porcentaje teniendo 8,82% del territorio (*ver anexos B3*).

Se determinó la susceptibilidad de la cobertura vegetal, según el tipo de combustible teniendo como resultado lo siguiente:

**Tabla 4.** Caracterización de la cobertura vegetal

<b>Cobertura vegetal</b>	<b>Tipo de combustible</b>
Cultivos	Pastos
Bosques	Árboles
Eriales	Árboles
Vegetación arbustiva	Arbustos
Vegetación herbácea	Matorral, pastos

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Tabla 5.** Categoría de amenaza cobertura vegetal

<b>Tipo de combustible</b>	<b>Categoría de amenaza</b>
Pastos	Alto
Árboles	Bajo
Árboles	Bajo
Arbustos	Medio
Matorral, pastos	Alto

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

En base a los datos obtenidos, se tiene como resultado que los tipos de cobertura vegetal más afectados en las dos parroquias corresponden a la vegetación arbustiva y pastos, con una categoría de amenaza media. Por lo tanto, esto nos amplía la búsqueda de medidas de prevención, como la silvicultura preventiva.

Rodríguez (2011), caracterizó la cobertura vegetal, teniendo como resultado amenaza alta los pastos, matorrales y vegetación arbustiva; los datos coinciden con esta investigación, esto podría deberse a que las áreas se encuentran en un rango igual y su tipo de cobertura tienen semejanza.

#### **4.1.2 Determinación de pendientes**

Se obtuvo como resultado que la parroquia La Carolina comprende pendientes planas en un 7,86% respecto al área del territorio, pendientes suavemente inclinadas 3,95%, pendientes fuertemente inclinadas 8,72%, pendientes montañosas 37,53%, pendientes muy montañosas 29,69% y pendientes escarpadas 12,26% lo que quiere decir que su mayor parte del territorio es montañoso con pendientes que superan los 25° de inclinación (*Ver anexo B8*).

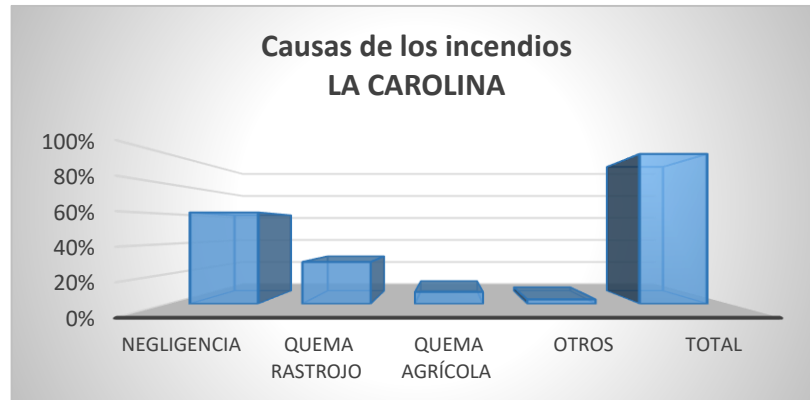
La parroquia de Salinas comprende pendientes planas en un 46,64% respecto al área del territorio, pendientes suavemente inclinadas 32,89%, pendientes fuertemente inclinadas 8,96%, pendientes montañosas 5,89%, pendientes muy montañosas 3,33% y pendientes escarpadas 26,96% lo que quiere decir que su mayor parte del territorio son pendientes planas que no superan el 25° de inclinación (*Ver anexo B7*).

Determinados los porcentajes de las pendientes, se evaluó que, a mayor porcentaje pendiente, la velocidad de propagación de los incendios es alta.

Con lo referente al estudio de Yela (2012), en la determinación de pendientes se obtuvo un porcentaje mayor de 24,13% medianamente inclinadas casi comparado al de la Carolina que es de 26,96%, por lo que sus datos concuerdan, esto se debe a que sus topografías se encuentran en un rango similar.

## 4.2 IDENTIFICACIÓN LAS CAUSAS QUE ORIGINAN LOS INCENDIOS FORESTALES EN LAS ZONAS DE ESTUDIO

Con la aplicación de encuestas, se determinó las causas, teniendo como resultado para cada una de las parroquias lo siguiente:

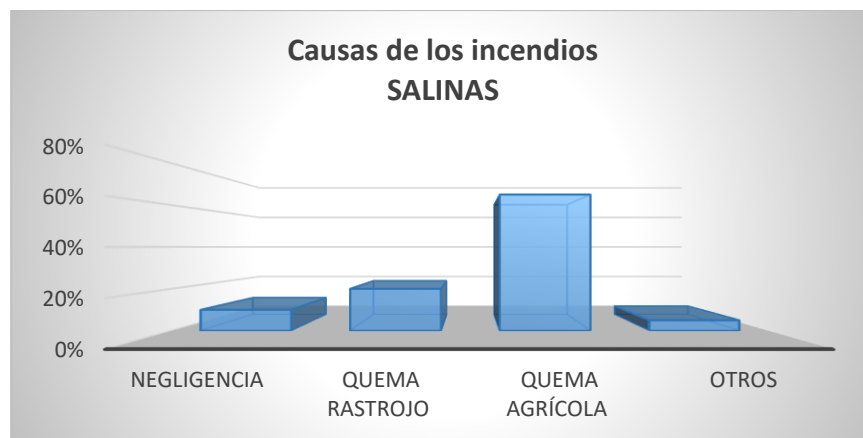


**Gráfico 1:** Causas que originan los incendios forestales  
**Fuente:** Encuestas realizadas

Se obtuvo el siguiente porcentaje según las encuestas realizadas en La Carolina, con un mayor porcentaje se encuentra 61% la negligencia, en su mayoría los agricultores son los principales causantes; la quema de rastrojo obtuvo un 28%, en la quema agrícola un menor porcentaje obteniendo un 8% y otras causas con un porcentaje del 3%.

Con lo referente al estudio realizado por Arce (2008), en el cuál aplico encuestas a la población de Valdivia, determino con un 55%, que las causas son por negligencia, debido a las quemas agrícolas no controladas, por lo que existe comparación con el estudio presente teniendo un porcentaje por negligencia del 61%.

Un estudio realizado por Acuña (2009), en el Estado español los incendios forestales son mayoritariamente producidos por el ser humano, concretamente el 68% de los incendios, aspecto que revela la escasa conciencia de la población sobre el valor económico, social y ecológico de los bosques y la importancia de su conservación.



**Grafico 2.** Causas que originan los incendios forestales  
**Fuente:** Encuestas realizadas

En Salinas el mayor porcentaje de las causas se da por quema agrícola con un 65%, debido a que no tienen un debido plan de quema para sus cultivos de caña de azúcar; seguido por la quema de rastrojo con un 20%, la negligencia ocupa un 10% y el 5% otras causas.

Un estudio efectuado por Vaersa (2010), en España, en la demarcación Chelva obtuvo la principal causa por la quema agrícola con un porcentaje de 44,25%, los datos de las causas por quema agrícola, teniendo para el estudio presente un porcentaje de 65% por quema agrícola por lo cual los datos porcentuales de las dos investigaciones se asemejan.

#### **4.3 ZONIFICACIÓN DE ÁREAS CON RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES**

Mediante los diferentes datos que se procesó, tanto de dirección de viento y cobertura vegetal; se obtuvo el mapa resultante en el cual se describe la zonificación de las áreas con riesgo de incendio (*ver anexo B15 y B16*).

Teniendo como resultado para las parroquias de Salinas y La Carolina lo siguiente:

**Tabla 6.** Riesgo de incendio La Carolina

<b>Riesgo de incendio</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	35,08 %
Medio	48,91%
Bajo	16,01 %

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

Se determinó que la parroquia de La Carolina obtuvo un nivel de riesgo medio ya que presenta el mayor porcentaje 48, 91 % de la superficie. En cuanto a la zonificación de las áreas con más riesgo de afectación son vegetación arbustiva y pastos, sitios según la ubicación de riesgo se obtuvo, para el riesgo alto; las comunidades de San Francisco y San pedro, para el riesgo medio las comunidades de Urbina y Cuajara, como último el riesgo bajo, están ubicadas las comunidades de Imbiola y Peña negra.

**Tabla 7.** Riesgo de incendio Salinas.

<b>Riesgo de incendio</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	21,92%
Medio	51,36%
Bajo	22,20%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

Como resultado del mapa de zonificación se determinó que la parroquia de Salinas obtuvo un nivel de riesgo medio ya que presenta el mayor porcentaje 51,36 % de la superficie. En la zonificación de las áreas con más riesgo de afectación son vegetación herbácea y pastizal, para los sitios según la ubicación de riesgo se obtuvo, para el riesgo alto; la comunidad de Cuambo, para el riesgo medio las comunidades de San Luis y Hacienda Palenque, como último el riesgo bajo, está ubicada la cabecera parroquial.

Mediante el estudio realizado por Arce (2008), en el cual empleo los mismos parámetros que la presente investigación determinó que las áreas con riesgo son las que se encuentran en el tipo de combustible de pastos y matorral, teniendo un porcentaje de riesgo del 62%,

por lo que concuerdan las dos investigaciones, esto se debe a que su cobertura vegetal y clasificación de combustibles son similares.

#### **4.4 PROPUESTA DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

##### **4.4.1 Objetivo general**

Elaborar un instrumento técnico de trabajo en las parroquias de la Carolina y Salinas que contribuyan al establecimiento, fortalecimiento y funcionamiento en la prevención de incendios forestales.

##### **4.4.2 Objetivos específicos**

- Promover que la población en general, conjuntamente con las instituciones y organizaciones no gubernamentales participen en la ejecución de las diferentes propuestas establecidas para la prevención de incendios forestales.
- Capacitar a la población a través de la educación ambiental para propiciar el cambio de actitudes y comportamientos que favorezcan una mayor conservación ambiental.

##### **4.4.3 Vigencia del plan**

La vigencia propuesta del plan es de 5 años, debiéndose proceder a su evaluación una vez finalizado el plazo.

#### 4.4.4 Marco normativo

El Ecuador es un país de derecho, por lo cual, todos estamos obligados a conocer los instrumentos legales que rigen la vida de las personas y por ende de la comunidad (*Ver tabla 8*).

**Tabla 8:** Competencia legal para participar en la propuesta del plan de prevención.

Normativa	Contenido textual principal	
<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	<i>Capítulo primero</i> <i>Principios fundamentales</i>  <i>Art. 3/</i>  <i>Numeral 7</i>	Proteger el patrimonio natural y cultural del país.
	<i>Sección segunda</i> <i>Ambiente sano</i> <i>Art. 14.</i>	Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i> . Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.
	<i>Capítulo primero</i> <i>Principios generales</i>  <i>Art. 276/</i>	Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

*Continúa.....*



Continuación.....

	<i>Patrimonio natural y ecosistemas Art. 404</i>	El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.
<b>Ley forestal y Conservación de Áreas</b>	<i>De la protección forestal Art. 57</i>	El Ministerio del Ambiente prevendrá y controlará los incendios forestales, plagas, enfermedades y riesgos en general que puedan afectar a los bosques y vegetación natural.
	<i>De la protección forestal Art. 58</i>	El Ministerio del Ambiente organizará campañas educativas para prevenir y combatir los incendios forestales, mediante conferencias en escuelas, colegios y centros públicos, proyección de películas y otras medidas similares.
<b>Ordenanza de Prevención y Control de Incendios</b>	<i>De las infracciones y penas. Inciso segundo del Art. 78</i>	Si la tala, quema o acción destructiva, se efectuare en lugar de vegetación escasa o de ecosistemas altamente lesionables, tales como manglares y otros determinados en la Ley y reglamentos; o si ésta altera el régimen climático, provoca erosión, o propensión a desastres, se sancionará con una multa equivalente al cien por ciento del valor de la restauración del área talada o destruida.

Continúa....

Continuación...

	<p><i>Objeto, Ámbito, Aplicación y Alcance</i></p> <p><i>Art. 1</i></p>	<p>La presente ordenanza está encaminada a regular los mecanismos con el fin de preservar el medio ambiente de todo atentado que se produzca por la mano del hombre. Por lo tanto, queda prohibida la quema de pajonales chaparrales, cañaverales, bosques y vegetación de cualquier tipo de predios públicos o privados sin la debida autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente a este; y, bajo la supervisión del Cuerpo de Bomberos de Ibarra.</p>
	<p><i>Prohibiciones a las propiedades agrícolas, forestales y ganaderas</i></p> <p><i>Art. 5</i></p>	<p>Queda total y determinadamente prohibido la quema ya sea en menor o gran escala, de maleza, rastrojo, pastizales, cañaverales, bosques y todo tipo de vegetación, cuya práctica genere o provoque incendios forestales, en los predios o propiedades agrícolas, forestales, ganaderas y terrenos baldíos ubicados en la jurisdicción territorial del cantón Ibarra.</p>
	<p><i>Prohibiciones a las propiedades agrícolas, forestales y ganaderas</i></p> <p><i>Art. 7</i></p>	<p>Solo el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondencia de este, tiene la facultad de autorizar quemas que se realicen con fines agropecuarios y disponer las medidas de prevención que deban observarse para su ejecución.</p>

#### 4.4.5 Estudio de la situación actual

En el presente estudio se incluyen, la caracterización y aspectos relevantes para el desarrollo del plan propuesto; en el cual, se describe la información del medio socioeconómico; de las parroquias La Carolina y Salinas.

#### 4.4.6 Medio socioeconómico

##### 4.4.6.1 Actividades económicas y tradicionales

Caracterización de las actividades económicas y tradicionales, breve análisis de los sectores productivos de las parroquias en estudio y su posible incidencia sobre los incendios forestales.

- **Económicas**

A continuación, se detallan las actividades económicas de cada una de las parroquias tanto de La Carolina como de Salinas.

**Tabla 9.** Actividades económicas de La Carolina

Actividad	Agricultura	Ganadería	Comercio	Jornaleros	Turismo	Otros	Total
<b>Primaria</b>	95%	5%					100%
<b>Secundaria</b>		84%	16%				100%
<b>Terciaria</b>				47%	21%	32%	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Fuente:** PDOT La Carolina (2011)

Como actividad primaria tenemos a la agricultura con un porcentaje del 95%, teniendo las áreas con mayor extensión que corresponden a pastos seguidos por cultivos de: fréjol, morocho, tomate riñón, pimiento, pepinillo entre otros.

En las actividades secundarias tenemos a la ganadería con un porcentaje del 84%, la gran mayoría de los impactos generados por la ganadería se debe al cambio de suelo para producción de pasto para consumo vacuno, esto genera en algunos casos la quema del matorral o arbustos para la producción de pasto, por lo que se han reportado incendios forestales por estas causas.

Como actividad terciaria obteniendo el 21% se encuentra el turismo, otro medio de subsistencia de la parroquia, la cual genera alternativas de desarrollo económicas basadas en la calidez de su gente, geografía y clima; en general cuentan con varios atractivos turísticos.

**Tabla 10.** Actividades económicas de Salinas

SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	TIPO DE PRODUCTO
<b>Primario</b>	Agrícola	- Caña de azúcar -Cultivos de ciclo corto
	Ganadero	-Ganado vacuno de leche y carne
	Pecuario	-Pollos
		-Gallinas
		-Cerdos Cuyes
<b>Secundario</b>	Manufacturera: (agroalimenticias, metal-mecánica)	-Industria santa catalina
		-Fabrica de panela
		-Ceramica
		-Cerrajería salinas
		-Tecnico Centro Industrial Salinas
<b>Terciario</b>	Comercio	-Farmacias
		-Ferreterías
		-Tiendas
	Transporte	-Cooperativa de camionetas
		-Transporte escolar

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Fuente:** PDOT Salinas (2011)

La producción agrícola se ve favorecida por la calidad de los suelos y los ciclos más largos, es una zona ideal para el cultivo de la caña de azúcar y frutas como la papaya, cítricos, guayaba, aguacate y otras de clima cálido, y de hortalizas como tomate riñón, ají, pimiento. Por ser proveedores de materia prima para la planta procesadora de IANCEM,

los cultivos y mantenimientos se los realiza de acuerdo a los requerimientos de asistencia técnica que esta empresa exige a los cañicultores de la zona, por lo que a nivel de haciendas la agricultura es altamente tecnificada.

#### **4.4.6.2 Tradicionales**

A continuación, se detalla las actividades económicas tradicionales de las zonas de estudio.

- **Salinas**

Las actividades tradicionales de la zona son la quema para el aprovechamiento de la caña de azúcar, esta tradición se viene dando desde hace algunos años ya que facilita la cosecha del producto, los propietarios no cuentan con un plan de quema por lo que causan enormes daños ambientales que conllevan en algunos casos a provocar incendios forestales en la zona.

Otra actividad tradicional es la producción de carbón, actividad que en los últimos años ha bajado su producción notablemente debido a la restricción por parte del municipio.

- **La Carolina**

Las actividades ganaderas, conllevan al cambio de uso de suelo, por lo cual es una tradición de los propietarios la quema del matorral y arbustos para la producción de pasto para el ganado vacuno, en algunos casos queman el mismo pasto para generar uno mejor. Por lo que esto genera en ocasiones incendios forestales.

#### **4.4.7 Análisis de riesgo de incendios**

##### **4.4.7.1 Estudio histórico de incendios**

A continuación, se detalla la estadística de los incendios de La Carolina y Salinas de los dos últimos años 2014 y 2015, datos proporcionados por la Secretaría de Gestión de Riesgo, los cuales ayudaron como referencia para determinar el riesgo en cada una de las zonas de estudio.

##### **4.4.7.2 Número de incendios**

En las tablas 13 y 14 se muestra el número de incendios ocurridos en las parroquias La Carolina y Salinas durante el periodo 2014-2015.

- ***La Carolina***

Durante el período 2014-2015, el número de incendios registrados en la parroquia La Carolina fue de 41, según datos reportados por La Secretaría de Gestión de Riesgos, Analizando los datos de las tablas se destaca lo siguiente:

Durante este período se puede observar que en el año 2014 se tiene un total de 11 incendios ocurridos, teniendo el sector de Peña Negra y Guadual con más índice de ocurrencia; a diferencia del año 2015 donde se presentó el mayor índice de número de incendios superando un total de 30, los sectores más afectados en cuanto a número de incendios fueron San Jerónimo y Rocafuerte.

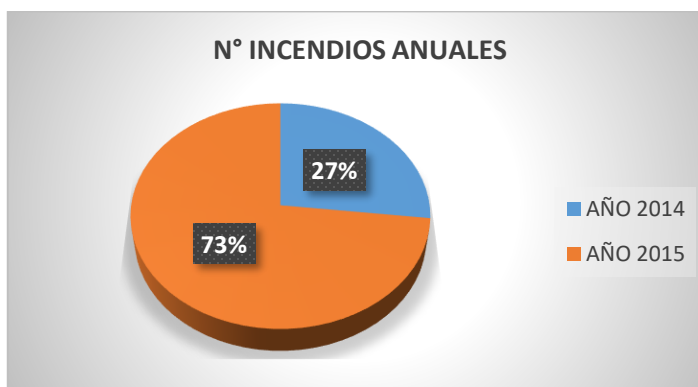
**Tabla 11.** Número de incendios La Carolina 2014-2015

LA CAROLINA 2015		LA CAROLINA 2014	
SECTOR	N° INCENDIO	SECTOR	N° INCENDIO
GUADUAL	1	SAN PEDRO	1
CUAJARA	1	SAN GERÓNIMO	1
ROCAFUERTE	5	GUALLUPE	1
SAN JERONIMO	8	ROCAFUERTE	1
TABLAS	3	PEÑA NEGRA	3
SAN PEDRO	4	URBINA	1
EL LIMONAL	1	SAN FRANCISCO	1
GUALLUPE	2	GUADUAL	2
URBINA	1	<b>TOTAL</b>	<b>11</b>
PEÑA NEGRA	1		
SANTA MARIANITA	1		
IMBIOLA	1		
LA CHORRERA	1		
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>		

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Fuente:** SGR (2015)

- El porcentaje de incendios forestales durante este periodo se ve reflejado en el siguiente grafico que se muestra a continuación.



**Gráfico 2.** Porcentaje incendios La Carolina

**Fuente:** SGR (2015)

- **Salinas**

**Tabla 12.** Incendios periodo 2014 – 2015

SALINAS 2014		SALINAS 2015	
SECTOR	N° INCENDIO	SECTOR	N° INCENDIO
HACIENDA PALENQUES	1	HDA. PALENQUES	1
LA VICTORIA	1	SAN MARTIN	1
SAN LUIS	1	LA VICTORIA	1
CUAMBO	1	PALACARA	3
		SALINAS	3
		LA FLORESTA	2
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>	<b>11</b>

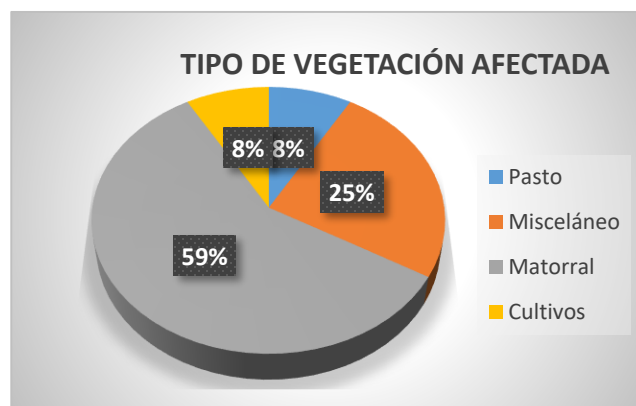
**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia  
**Fuente:** SGR (2015)

El total de hectáreas quemadas en el período 2014 -2015 es de 183.5, teniendo el año 2105 con mayores áreas reportadas como quemadas. El porcentaje de cada año se ve reflejado en el grafico 3, teniendo así un 45% en el 2014 y 55% en 2015 datos obtenidos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra y la Secretaria de Gestión de Riesgos, el porcentaje de vegetación afectada en la parroquia tenemos con 59% al matorral, seguido con un 25% misceláneo y 8% cultivos y pasto. (Ver gráfico 3)



**Grafico 3.** Porcentaje hectáreas quemadas Salinas  
**Fuente:** SGR (2015)





**Gráfico 4.** Porcentaje tipo de vegetación afectada  
Fuente: SGR (2015)

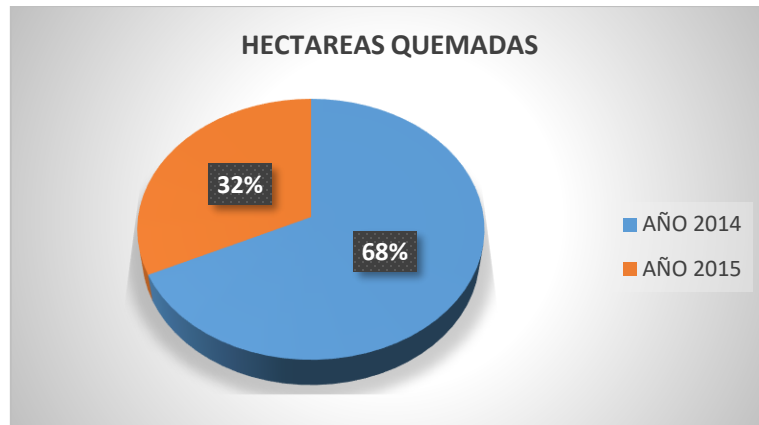
- **La Carolina**

El total de hectáreas quemadas en el período 2014 -2015 es de 1227,49 hectáreas. En porcentaje de cada año se ve reflejado en el gráfico 5, teniendo así un 68% en el 2014 y 32% en 2015 datos obtenidos del Cuerpo de Bomberos de Ibarra y la Secretaría de Gestión de Riesgos, en el porcentaje de vegetación afectada en la parroquia tenemos con 39% pasto, seguido con un 23% arbustiva, 15% misceláneo-matorral y con un 8% cultivos (*Ver gráfico 6*).

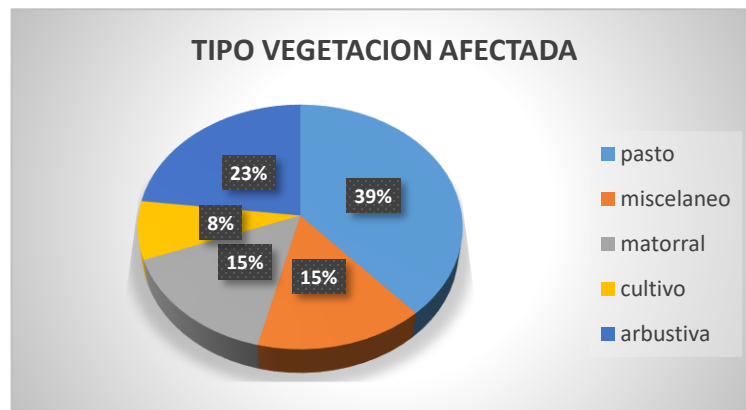
**Tabla 13.** Hectáreas afectadas periodo 2014-2015

LA CAROLINA 2014		LA CAROLINA 2015	
SECTOR	HECTAREAS	SECTOR	HECTAREAS
SAN PEDRO	4	GUADUAL	4.5
SAN GERÓNIMO	2	CUAJARA	3
GUALLUPE	5	ROCAFUERTE	24
ROCAFUERTE	3	SAN JERONIMO	55.6
PEÑA NEGRA	41	TABLAS	24.05
URBINA	3	SAN PEDRO	11.03
TERCER PASO - GUADUAL	691.31	EL LIMONAL	30
SAN FRANCISCO	43	GUALLUPE	1
GUADUAL	60	URBINA	95
<b>TOTAL</b>	<b>852.31</b>	PEÑA NEGRA	40
		SANTA MARIANITA	10
		IMBIOLA	100
		LA CHORRERA	4
		<b>TOTAL</b>	<b>402.18</b>

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia  
**Fuente:** SGR (2015)



**Grafico 5.** Porcentaje hectáreas quemadas La Carolina  
**Fuente:** SGR (2015)



**Grafico 6.** Porcentaje tipo de vegetación afectada La Carolina  
**Fuente:** SGR (2015)

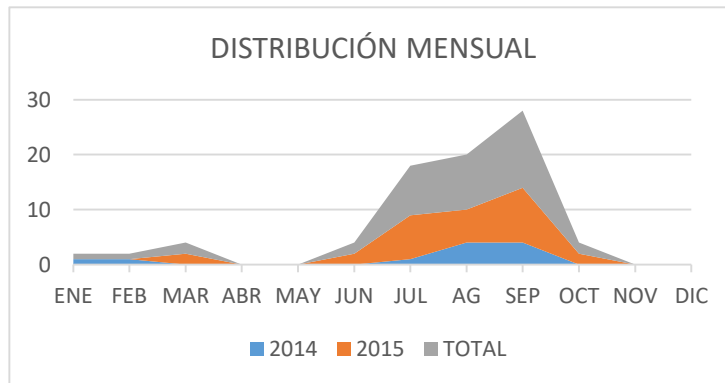
#### **4.4.7.3 Frecuencia de incendios Forestales**

Este análisis nos permite apreciar las épocas de mayor frecuencia de estos y por ende determinar cuáles son las áreas con más riesgo de inicio de incendio.

A continuación, se detalla la distribución de las épocas de mayor frecuencia de incendios forestales para el período 2014-2015 de las dos parroquias en estudio

- **La Carolina**

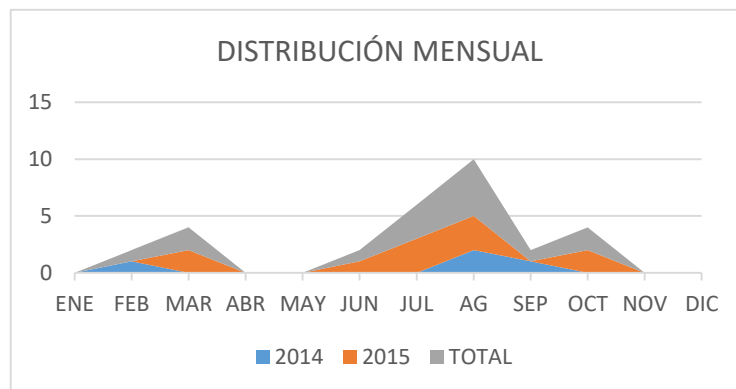
Las épocas de mayor frecuencia de incendios en el periodo establecido de la parroquia La Carolina son los meses de julio-agosto-septiembre, reflejado en el siguiente grafico sus porcentajes (Ver gráfico 6).



**Grafico 6.** Porcentaje frecuencia de La Carolina  
Fuente: SGR (2015)

- **Salinas**

Las épocas de mayor frecuencia de incendios en el periodo establecido de la parroquia La Carolina son los meses de julio-agosto, reflejado en el siguiente grafico sus porcentajes (Ver gráfico 7).

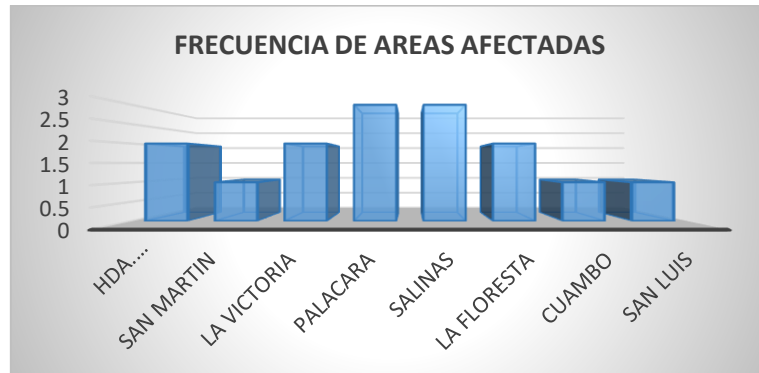


**Grafico 7.** Porcentaje frecuencia de Salinas  
Fuente: SGR (2015)

#### 4.4.7.4 Áreas con mayor frecuencia de incendios Forestales

- Salinas

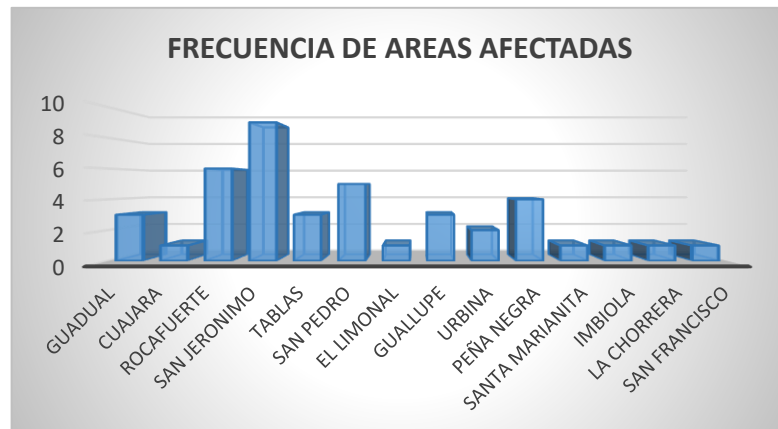
Las áreas con mayor frecuencia dentro del periodo son Palacara y Salinas, las cuales sufrieron grandes daños y pérdida de vida vegetal. (Ver anexo C2).



**Grafico 8.** Porcentaje frecuencia de áreas afectadas  
**Fuente:** SGR (2015)

- La Carolina

Las áreas con mayor frecuencia dentro del periodo 2014-2015 son San Gerónimo con una ocurrencia de 9 incendios-Rocafuerte con 6 incendios y San Pedro con 5 incendios, las cuales sufrieron grandes daños y pérdida de vida vegetal. (Ver anexo C3).



**Grafico 9.** Porcentaje frecuencia de áreas afectadas  
**Fuente:** SGR (2015)

#### 4.4.8 Definición y clasificación del riesgo de incendios forestales

El riesgo está definido por la recurrencia de incendios forestales en una misma zona. Para su cuantificación y clasificación se ha estudiado la recurrencia de incendios en un período de dos años (2014 – 2015).

Con el análisis de riesgo realizado y la cartografía de puntos de zonificación de incendios forestales se han definido las zonas con mayor riesgo de incendios forestales.

La clasificación del Riesgo se ha establecido en tres niveles:

**Tabla 14.** Clasificación del riesgo

RIESGO	
NIVEL	NIVELES DE RIESGO
UNO	Bajo
DOS	Medio
TRES	Alto

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**Fuente:** P.P.I Gobierno de Asturias (2012)

Según los datos procesados y analizados tenemos a la Parroquia de Salinas que está dentro del nivel medio y la parroquia de La Carolina con un nivel de riesgo medio- alto.

##### 4.4.8.1 *Inventario de medios e infraestructuras existentes*

- **Inventario de medios propios y movilizables.**

##### **Salinas**

Dentro de esta parroquia no se cuenta con medios de vigilancia fija tampoco con vigilancia móvil, también no se cuenta con una estación cercana de Bomberos; la más próxima es la estación de Bomberos de Ibarra y Urcuqui que han estado alerta cuando existe este tipo de riesgos.

- **La Carolina**

En la parroquia si existen medios de vigilancia fija, la estación de Bomberos de San Jerónimo que se encuentra dentro del área parroquial y que ha estado presente en este tipo de riesgo; en cuanto a medios de vigilancia móvil, la parroquia no cuenta con esto, los medios móviles en este caso solo sirven para el momento de evitar y extinguir el flagelo, mas no para la vigilancia continua durante los meses de mayor número de incendios forestales. Los recursos con los que cuenta la estación de San Jerónimo, son una ambulancia, 2 vehículos combate fuego (autobombas), 4 personal de combate fuego.

#### ***4.4.8.2 Clasificación de los incendios forestales en función de su nivel de gravedad.***

Para conocer una clasificación adecuada en cuanto a nivel de gravedad de un incendio forestal, los principales puntos a tomar en cuenta son el personal capacitado que preste el servicio, los diferentes materiales que servirán para la extinción del fuego y de acuerdo a la vulnerabilidad se toman en cuenta también la protección hacia las personas, la afectación de los recursos forestales y la infraestructura o bienes que poseen.

La escala que se presenta a continuación especifica cada nivel de gravedad:

**Nivel I.** Es un incendio con dimensión menor de 5 hectáreas que se desarrolla en lugares próximos a localidades pobladas, o bien hasta 50 ha en lugares alejados; que tenga una velocidad de propagación lineal de tal manera que el frente del incendio alcance hasta 2 m/min o 0.12 km/hr. y que alcance llamas de hasta 1 m de altura. La topografía en un incendio nivel I presentará pendiente de 0 a 10%.

Este nivel de incendio puede ser controlado por los actores de las comunidades locales, parroquias o en ciertas circunstancias del cantón.

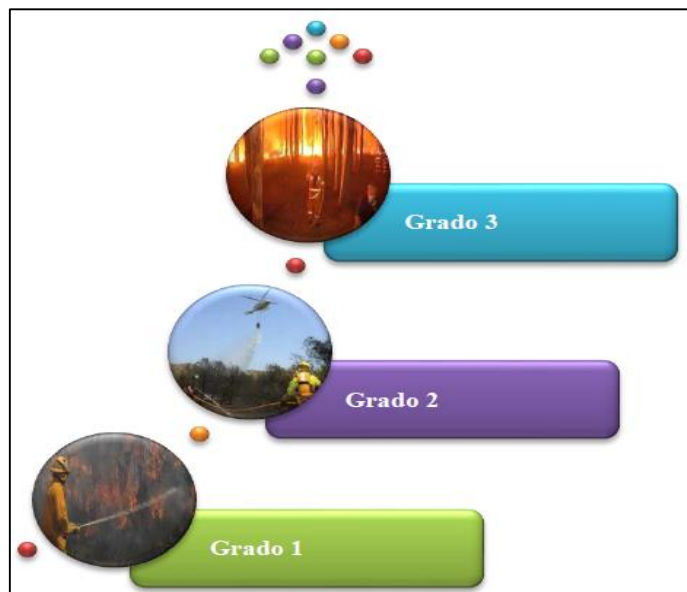
**Nivel II.** Es un incendio cuya dimensión sea de 6 a 50 ha en los lugares próximos a localidades densamente pobladas, o de 51 a 500 ha en los lugares alejados, cuyo avance

al frente sea de 3 a 10 m/min o de 0.18 a 0.60 km/hr y que presente llamas de 1 a 2.5 m de altura.

En este nivel se requiere del apoyo intensivo de los actores del cantón.

**Nivel III.** Es un incendio cuya dimensión sea mayor de 50 ha en los lugares próximos a localidades pobladas, o mayor a 500 ha en los lugares alejados, cuyo avance al frente sea mayor a 10 m/min o mayor a 0.60 km/hr, y que tenga llamas mayores a 2.6 m de altura. La topografía de un incendio nivel III puede presentar cualquier pendiente y la humedad relativa será menor al 12%.

Se requiere el contingente humano o de maquinarias y equipos de actores con competencias a nivel provincial, regional o nacional.



**Figura 3.** Escala de gravedad de acuerdo al incendio forestal  
**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

#### **4.4.8.3 Protocolo de actuación**

El procedimiento que debe seguirse en caso de cualquier quema, conato o incendio forestal es el siguiente:

- **La Coordinación de medios**

Es importante tener en cuenta que desde el momento en que se cuenta con el apoyo de otras instituciones para controlar los incendios forestales, debe establecerse el Puesto de Mando Central o Coordinador entre las instituciones involucradas. La Coordinación estará integrada por una persona (punto focal) de cada institución de las que se encuentren en la provincia de su jurisdicción.

Las funciones de los integrantes de la coordinación, serán las siguientes:

- Coordinará, organizará y dará las instrucciones sobre el procedimiento operativo para el control del incendio.
- Solicitará el ingreso de personal de apoyo y equipos adicionales a medida que sea necesario.
- Establecerá los tiempos de rotación, trabajo y descanso para las brigadas.
- Determinará si se requiere el apoyo aéreo para el control y extinción del incendio.
- Reportará los avances correspondientes de control y extinción del incendio a los Directores provinciales, quienes serán los encargados de impartir la información para los medios de comunicación.

#### ***4.4.8.4 Estrategia de prevención e información – acciones***

Actores institucionales involucrados:

- Ministerio del Ambiente (MAE).
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Cuerpo de Bomberos.
- Fuerzas Armadas.
- Policía Nacional (UPMA).



- Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Municipales y Parroquiales.
- Secretaria Nacional del Agua.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

#### ***4.4.8.5 Aviso de incendio***

Toda poblador o ente institucional que detecte el incendio debe informar de inmediato acerca de la ocurrencia de un incendio forestal a cualquier miembro de las instituciones o comités locales para la prevención y combate de incendios más cercanos como MAE, SGR, Cuerpo de Bomberos, GAD'S. Una vez conocido el evento cualquier institución que sea la receptora debe comunicar al Cuerpo de Bomberos. Una vez que esta institución reciba el aviso y registre, tiene la obligación de establecer los canales de comunicación y coordinación correspondientes para su atención, con las entidades involucradas.

#### ***4.4.8.6 Despacho***

La central del cuerpo de bomberos realizará el despacho de las unidades necesarias o disponibles. La central de Cuerpo de Bomberos solicitará apoyo a las demás unidades de combate y socorro de las instituciones involucradas, además comunicará a la Dirección Provincial de Gestión de Riesgos, a través de la sala situacional la ocurrencia del evento, para la coordinación de apoyo en caso de ser necesario.

#### ***4.4.8.7 Arribo a sitios del flagelo***

El Cuerpo de Bomberos de manera inmediata previa una denuncia o comunicación ante un suceso, como ente de operación *in situ* acudirá a la zona del flagelo y deberá asumir el comando de incidentes al llegar a la zona de impacto y reportará a la central de comunicaciones. También deberá establecer un puesto de comando desde donde se lidere, coordine y planifique las acciones para el combate del flagelo.

#### **4.4.8.8 Registro de información**

Al llegar el equipo responsable para atender y extinguir el incendio en la zona del evento, deberá evaluar la situación y realizará un reconocimiento previo al ataque, este se centrará en los siguientes puntos:

- Ubicación exacta del incendio (coordenadas UTM en el DATUM WGS 84).
- Recorrido de la zona del incendio, con el fin de tener una aproximación inicial de la extensión del incendio.
- Hora del día.
- Combustibles que están ardiendo.
- Definir el tipo de ataque (directo o indirecto).
- Conocer el tiempo atmosférico (velocidad y dirección del viento).
- Valores amenazados en su avance (construcciones, masas arboladas, instalaciones, etc.).
- Topografía.
- Vías de acceso.

Luego de haber realizado el reconocimiento previo al ataque, se debe definir si se requiere o no un mayor apoyo.

#### **4.4.9 Propuesta de prevención**

##### **4.4.9.1 Planes de Quema**

##### **Acciones sugeridas:**

- Cumplir con las normas establecidas en el marco normativo existente, para evitar sanciones y multas.
- Mejorar el control del área, para prevenir incendios forestales.

- Conservar el medio ambiente, siguiendo los parámetros establecidos en marco normativo y ordenanza municipal.
- Mejorar y propiciar la protección, de áreas agrícolas con problemas de daño ambiental.
- Aumentar el desarrollo y cuidado del sector agrícola en especial los cañaverales ya que es un gran potencial económico en la zona.
- Concientizar a las personas aledañas y a los propietarios del daño que causan al no contar con un plan de quema.
- Mejor calidad de vida para los propietarios y posesionarios

#### ***4.4.9.2 Construcción de áreas cortafuegos***

La construcción de áreas cortafuegos se realizará en los lugares con más riesgo de incendios forestales y con afectación en los últimos dos años; se tomará en cuenta el tipo de cobertura vegetal existente y tipos de combustibles.

##### ***a) Vegetación arbustiva y pastos***

###### **Acciones sugeridas:**

- Realizar la construcción de áreas cortafuegos, a una medida de 5 metros de ancho y largo según el área a proteger.
- Desbroce y eliminación de los combustibles vegetales, para evitar la propagación del incendio.
- Es necesario realizar mantenimiento a las áreas cortafuegos existentes en este tipo de cobertura.

***b) Cultivos y zonas pobladas***

- En los cultivos de caña de azúcar que están cerca de urbanizaciones y construcciones, se debe realizar las áreas cortafuegos a cada lado, con un ancho de 3 metros.
- Existen áreas cortafuegos que no realizan mantenimiento continuo, para lo cual se debe dar el mantenimiento para evitar se propague a sitios poblados.
- Construcción y mantención de cortafuego, si el predio colinda a cultivos agrícolas donde se utiliza el fuego para eliminar desechos, construya cortafuego que impidan el avance de la quema en caso de que ésta se descontrole.

***c) Limpieza de senderos en áreas naturales***

**Acciones sugeridas:**

- Con el fin de que los caminos actúen como cortafuegos naturales, se realizará el retiro de ramas entrecruzadas y se trabajará los senderos para permitir el acceso vehicular para el control de los incendios.

***4.4.9.3 Comunicación, divulgación, concienciación, educación y formación***

***a) Campaña de difusión y capacitación***

- La Dirección de Comunicación deberá realizar la elaboración de trípticos, afiches, hojas volantes y spot publicitarios, para la prevención de flagelos, de acuerdo a la situación y ubicación de cada comunidad. Se incorporan actuaciones educativas o formativas en colegios, asociaciones, cooperativas agrícolas, etc.

**Acciones sugeridas:**

- Trabajar con estudiantes de primarias, secundaria y superior en capacitaciones en temas ambientales, es especial el problema que causan los incendios forestales en su comunidad, estas capacitaciones y charlas se las realizaría antes de la época seca.
- Promover la investigación ambiental, la elaboración y realización de proyectos amigables con el ambiente.
- Planificar con las Asociaciones y Cooperativas la participación en actividades ambientales y organización comunal en capacitaciones en temas ambientales, leyes ambientales.

***b) Acciones de Educación y Simulacros***

Estas acciones se dirigirán al personal que opera en las diferentes áreas protegidas y a las brigadas contra incendios forestales conformadas, el punto focal de cada Dirección Provincial del MAE coordinará con las instituciones involucradas (SGR, MAGAP, SENAGUA, INAMHI, BOMBEROS Fuerzas Armadas y Policía Nacional), las capacitarán en acciones de prevención y combate a incendios forestales, realizarán simulacros previos que demuestren el accionar de los posibles daños que pueden causar estos siniestros en el ámbito ecológico, económico y social.

Se les capacitará en materia relativa a las normas de seguridad y de control de incendios forestales, junto con aspectos básicos de combate en el inicio de un siniestro. Estas medidas que se implementaran son las siguientes:

- Charlas y/o cursos.
- Simulacros
- Exposiciones visuales.

- Distribución de material divulgativo y cartillas.
- Asistencia técnica, de modo que sus actividades laborales se realicen bajo estrictas normas de seguridad a fin de minimizar al máximo el riesgo de inicio de incendio forestal.

**Tabla 18.** Temas de las charlas o capacitación contra Incendios Forestales.

1. Principales causas del fuego.
2. Factores que contribuyen para la propagación del fuego.
3. Problemática y efectos de los incendios forestales.
4. Prevención y atención de incendios forestales.
5. Tipos de riesgo en un incendio forestal.
6. Insumos, equipos y técnicas de control.
7. Como construir líneas de defensa y cómo controlar y liquidar un incendio forestal.
8. Silvicultura preventiva y manejo de quemas controladas.
9. Restauración ecológica.
10. Sanciones legales por causas de incendios forestales.

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

**c) *Instalar letreros con mensajes relativos a la prevención de incendios forestales***

**Acciones sugeridas:**

- En lugares de alto tránsito o afluencia de público, instalar letreros con información sobre medidas para prevenir incendios forestales; por ejemplo: evite botar basuras, cigarrillos, fósforos; resguarde su casa del riesgo de incendios forestales.

#### **4.4.9.4 Propuesta de medidas estructurales y medios de vigilancia**

##### **a) Reservorios de agua**

###### **Acciones sugeridas**

- Creación de reservorios de agua en los puntos donde exista menos afluentes de este recurso hídrico, para poder abastecer al Cuerpo de Bomberos para evitar la propagación de los incendios forestales.
- Zonificar los afluentes de agua que existan en las parroquias, para que los medios técnicos conozcan y se abastezcan de este recurso en un incendio forestal y así evitar su posible propagación.

##### **b) Vigilancia fija**

###### **Acciones sugeridas:**

- Creación de puestos de vigilancia fija, esto se haría con la construcción de casetas y torres de vigilancia en los sitios con más riesgo de ocurrencia de incendios forestales en la zona.
- Las casetas de vigilancia deben estar ubicadas en las zonas con alto riesgo de incendio, para lo cual se debe construir en la parroquia de la Carolina dos casetas.
- Las torres de vigilancia se deben construir con material metálico, a una altura de 10 a 15 metros de altura.

En la tabla 19 podemos observar el equipo necesario para la vigilancia fija y los recursos requeridos.

**Tabla 19.** Equipo técnico y recursos

<b>VIGILANCIA FIJA</b>	<b>EQUIPO TÉCNICO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>CASSETAS</b>	1 Técnico forestal	2 radios
	1 Técnico forestal	2 binoculares
		1 GPS
<b>TORRES</b>	1 Guardaparques	2 radios
	1 Técnico forestal	2 binoculares
		GPS

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

El equipo técnico será contratado para todo el año, y si es necesario se contratará un auxiliar durante los meses de julio- septiembre para las casetas de vigilancia.

c) *Vigilancia móvil*

**Acciones sugeridas:**

- La vigilancia fija y la vigilancia móvil van de la mano, deben interactuar entre sí, por lo cual es importante el aumento de equipo móvil en la zona, y más aún en las épocas con mayor riesgo.

**Tabla 20.** Equipo técnico y recursos

<b>VIGILANCIA MÓVIL</b>	<b>EQUIPO TÉCNICO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>2 CAMIONETAS</b>	Personal capacitado Técnico forestal	2 radios
		2 GPS
<b>2 MOTOCICLETAS</b>	Personal capacitado Personal capacitado	2 radios
		2 GPS

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



#### 4.4.9.5 Costos estimados para la propuesta de prevención de incendios forestales

**Tabla 21.** Costos estimados

<b>PROPUESTAS</b>	<b>PERSONAL, EQUIPOS, INSUMOS</b>	<b>COSTOS ESTIMADOS \$</b>
<b>Áreas cortafuegos</b>	Personal y equipos	10500,00
<b>Mantenimiento cortafuegos</b>	Personal y equipos	2200,00
<b>Difusión y capacitación</b>	Trípticos	5300,00
	Spots publicitarios	
	Capacitadores	
	Afiches	
<b>Instalación letreros</b>	Material e instalación	650,00
<b>Reservorios de agua</b>	Material de construcción	12350,00
<b>Vigilancia Fija</b>	<b>Construcción</b>	
	Casetas 2	1,600
	Torres 2	3250,00
	<b>Equipo técnico</b>	
	Técnicos forestales 4	57600,00
	Guardaparques 1	7800,00
	<b>Recursos</b>	
	Radios 4	240,00
	Binoculares 4	190,00
	GPS 2	800,00
	Material de extinción	1100,00
<b>Vigilancia móvil</b>	<b>Construcción</b>	
	Camionetas 2	60000,00
	Motocicletas 2	2400,00
	<b>Equipo técnico</b>	
	Técnicos forestales 6	21600,00
	<b>Recursos</b>	
	Radios 4	240,00
	GPS 4	1600,00
	Material de extinción	1100,00
<b>TOTAL</b>		<b>190.520,00</b>

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia

#### ***4.4.9.6 Aprobación de la propuesta***

La Secretaria de gestión de riesgos, solo procedió a la revisión del documento y entregó la debida certificación (*ver anexo E*), ya que el ente institucional que aprueba este tipo de planes, es el Gobierno Autónomo Descentralizado de Ibarra.

#### ***4.4.9.7 Socialización de la propuesta***

Los días 15 y 16 de Julio del 2016 se realizó la socialización en las comunidades de Cuambo, perteneciente a la parroquia de Salinas, y San Pedro de la parroquia La Carolina, (*Ver anexo D*).

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Según las encuestas realizadas se obtuvo el siguiente porcentaje en La Carolina, con un mayor porcentaje se encuentra 61% la negligencia, en su mayoría los agricultores son los principales causantes; para Salinas el mayor porcentaje de causas se debe a la quema agrícola ocupando el 53%.
- En cuanto a la zonificación de riesgos de incendios, la parroquia de salinas presenta un nivel medio de riesgo el cuál ocupa el 51,36% de la superficie, la Carolina obtuvo un nivel medio de riesgo con un porcentaje 48,91%. En la susceptibilidad de la cobertura vegetal, para las dos parroquias es igual obteniendo los pastos y matorral con un nivel alto de riesgo.
- Las medidas de prevención planteadas dentro de la propuesta, fueron principalmente para el ámbito normativo, de comunicación, de manejo silvicultural y vigilancia preventiva.
- La socialización fue de carácter participativa, en la cual se dio a conocer el instrumento técnico de prevención de incendios en las comunidades de Cuambo y San pedro.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Es importante que el proceso de capacitación en los habitantes de la zona sea permanente, ya que por las condiciones que vive la parroquia, la gente recién empieza a tener conciencia del grave problema que traen los incendios forestales.
- Se sugiere la participación activa y comunitaria de La Carolina y Salinas y sus autoridades parroquiales realicen gestión con instituciones públicas o privadas, con el fin que se sumen a este plan que va encaminado al bienestar de toda la población.
- Es necesario la implementación de una estación meteorológica completa que cubra el área de estudio, ya que este tipo de información es determinante para pronosticar posibles flagelos.
- Se sugiere realizar más investigaciones para control y prevención de incendios forestales en otras parroquias de cantón Ibarra, en especial a las rurales, debido a que se evidencian áreas propensas a tener incendios forestales.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Aguirre, & Viscaino. (2010). *diseño experimental*.

Ambato, C. d. (junio de 2011).

<http://www.bomberosmunicipalesdeambato.com/pagina.php?id=&id1=9>.

Obtenido de

<http://www.bomberosmunicipalesdeambato.com/pagina.php?id=&id1=9>.

Andes. (08 de noviembre de 2012). <http://www.andes.info.ec/es/sociedad/8636.html>.

Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/sociedad/8636.html>.

Antonio, L. (2010). *Auxiliares de seguridad de la junta de andalucia*. España: MAD.

Bomberos, N. (2011). *Evaluacion de incendios forestales*. México.

CONAF. (2006). *Manual de Medidas Prediales de Proteccion de Incendios Forestales*. Chile.

CONAFOR. (2004). *Informe de resultados en materia de proteccion contra los incendios forestales*. Mexico: Inedito.

Condensan. (Diciembre de 2012).

[http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/archivos/paramostrar\\_11.pdf](http://www.condesan.org/ppa/sites/default/files/recursos/archivos/paramostrar_11.pdf).

Condensan. (2012). *Plan breve contra incendios forestales*.

Cornare. (s.f.). 2012. manual de medidas de incendios forestales.

FAO. (marzo de 2012). <http://www.fao.org/forestry/firemanagement/es/>. Obtenido de <http://www.fao.org/forestry/firemanagement/es/>.

Flores, G. J. (2009). *Impactos Ambientales de Incendios Forestales*. Guadalajara, Mexico: Mundi Prensa.

- González. (2010). *planes de prevencion de incendios*.
- Gudiño. (2011). *plan de prvencion de incendios forestales*.
- Gutierrez, A. (2005). *Incendios Forestales*. Mexico: Trilla.
- Herrero, M. (2010). *Plan de prevencion de incendios forestales*.
- IDEAM. (2011). *protocolo para la realizacon de mapas de riesgos*.
- Johnson, E., & Miyanishi, K. (2001). *Efectos ecologicos por incendios forestales*.  
Estados Unidos: Academic Press.
- jose, M. (2012). *silvicultura preventiva*.
- Lucena, A. (2010). *Auxiliares de seguridad de la junta de andalucía*. España: MAD.
- MAE. (2014). *incendios forestles*.
- Maldonado. (2011). *manejo del fuego*.
- Martinez, M. (2001). *El manejo del fuego en la prevencion de incnedios forestales*.  
España: Mundi Prensa.
- Navarra, B. (2011). *Evaluacion de incendios forestales*. México.
- Ortega. (2010). *Manual de medidas*.
- Paco. (febrero de 2014). *es.wikipedia.org/wiki/Combustión*. Obtenido de  
[es.wikipedia.org/wiki/Combustión](http://es.wikipedia.org/wiki/Combustión).
- Perez, M. (2002). *Educacion en Incendios Forestales*. Mexico: Publicaciones culturales.
- Puccio, C. (2004). *Evaluación del Efecto Ecológico sobre la Vegetación Arbórea del Cerro Adencul*. Chile.
- Rodriguez T., D. A. (1996). *Incendios Forestales*. Mexico: Mundi Prensa.

Rodriguez, T. D., & Rodriguez, A. (2002). *Educacion en Incendios Forestales*. Mexico: Mundi-Prensa.

Suarez. (2009). *zonificacion de susceptibilidad*.

Vaersa. (2010). *manual de medidas para la prevencoim*.

Vaersa. (2012). *Manual de buenas practicas, en prevencion de incendios forestales*. Valencia, España: servicio de prevencion y extincion.

Villers, L., & López, J. (2010). *Incendios forestales en Mexico, metodos de evaluación*. México.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Combustible:** Que puede arder o que arde con facilidad.

**Estratos:** Capa o serie de capas en una parte u órgano.

**Matorral:** Terreno donde abundan las plantas y los arbustos de poca altura.

**Arbustos:** Planta leñosa de menos de 5 m de altura, cuyas ramas empiezan a crecer desde la base.

**Hojarascas:** Conjunto de hojas secas que han caído de los árboles y cubren el suelo.

**Inducción:** Influencia que se ejerce sobre una persona para que realice una acción o piense del modo que se desea, especialmente si es negativo.

**Temperatura:** Propiedad que establece el equilibrio térmico entre dos cuerpos.

**Precipitación pluvial:** Agua que cae durante las lluvias, se mide en milímetros o centímetros cúbicos.

**Latitud:** Distancia angular que hay desde un punto de la superficie de la Tierra hasta el paralelo del ecuador; se mide en grados, minutos y segundos sobre los meridianos.

**Época de peligro:** Generalmente, son los meses de verano, los que representan un mayor peligro de incendio forestal.

**Riesgo de incendio:** El riesgo de incendios forestales se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinado.

**Conato:** Fuego igual o menor de una hectárea de superficie afectada.

**Actuaciones silvícolas:** Se trata de acciones y trabajos cuyo objetivo es el de mejorar las masas forestales. Entre los tratamientos se incluyen trabajos de rozas y desbroces de matorral, claras y podas de arbolado de la masa principal, con la misión de reducir la materia vegetal susceptible de arder.

**Cortafuego:** Término general referido a porciones del territorio que carecen de vegetación o donde existen conformaciones/ construcciones u otros, que detienen o reducen la propagación del fuego.



## **PALABRAS CLAVES**

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

**MAE:** Ministerio del Ambiente Ecuador.

**UTN:** Universidad Técnica del Norte.

**IGM:** Instituto Geográfico Militar.

**CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal.

**INFOR:** Instituto Forestal.

**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial.

**SGR:** Secretaría de gestión de riesgos

## ANEXOS A

### Anexo A1. Encuesta

**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE  
FICAYA  
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**

Nombre: .....

Comunidad: .....

Por favor marque con una X el presente cuestionario según su criterio.

1.- Actividad económica:

a) Agricultor ( ) b) Ganadería ( ) c) Artesanía ( ) d) Turismo ( )

2.- ¿Ha recibido capacitación por entidades públicas o privadas sobre prevención incendios forestales?

SI ( ) NO ( )

3.- ¿En caso de producirse un incendio usted a quién denunciaría?

a) Bomberos ( ) b) MAE ( ) c) Universidades ( ) d) Otros ( )

4.- ¿De las áreas que le proponemos cuales considera ud que son mas propensas a incendios forestales?

a) Pastos secos ( ) b) Matorral ( ) c) Arboles ( ) d) otros ( )

5.- Cuales son las causas que originan los incendios forestales en su comunidad?

Negligencia ( ) Quema rastrojo ( ) Quema agrícola ( )

Otros.....

6.- ¿Tiene conocimiento de alguna ley que se refiera a control de incendios?

SI ( ) NO ( ) CUAL.....

7.- ¿Considera que se deben realizar investigaciones para prevención de incendios forestales? en caso de ser negativa escriba el porqué.

SI ( ) NO ( ) ¿Porque?.....

8.- ¿En que temas sugiere usted que se realice capacitación de incendios en su comunidad?

Forestales ( ) agrícolas ( ) domiciliarias ( )

9.- En su comunidad se han realizado planes de prevención de incendios forestales. (plan de quema)

SI ( ) NO ( )

¿Porque?.....

10.- ¿De acuerdo a su comunidad en donde vive, que sugiere que se realice para la prevención de incendios forestales?

.....  
 .....

## Anexos A2: Respuestas a la encuesta

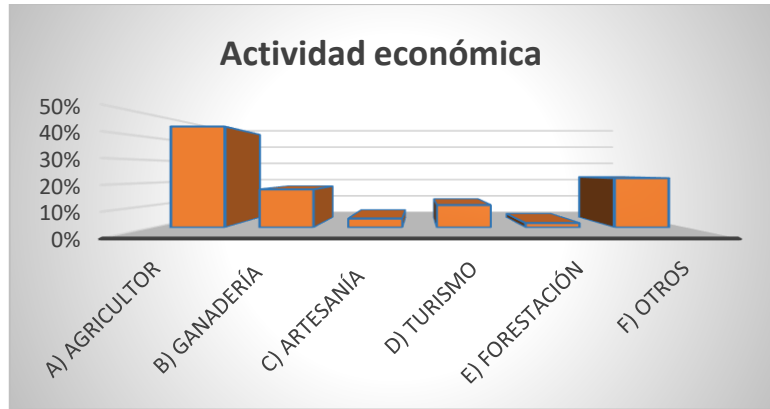
### Pregunta 1.

1.- Actividad económica:

**Tabla 1:** Actividad económica

Actividad económica	Porcentajes
a) Agricultor	45%
b) Ganadería	17%
c) Artesanía	4%
d) Turismo	10%
e) Forestación	2%
f) otros	22%
TOTAL	100%

Elaborado por: Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 1:** Actividad económica

**Pregunta 2.**

2.- ¿Ha recibido capacitación por entidades públicas o privadas sobre prevención incendios forestales?

**Tabla 2:** Ha recibido capacitación

Ha recibido capacitación	Porcentajes
a) Si	33%
b) No	67%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 2:** Ha recibido capacitación

**Pregunta 3.**

3.- ¿En caso de producirse un incendio usted a quién denunciaría?

**Tabla 3:** ¿En caso de producirse un incendio usted a quién denunciaría?

A quién denunciaría	Porcentajes
a) Bomberos	78%
b) MAE	20%
c) Universidades	1%
d) Otros	1%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Gráfico 3:** ¿En caso de producirse un incendio usted a quién denunciaría?

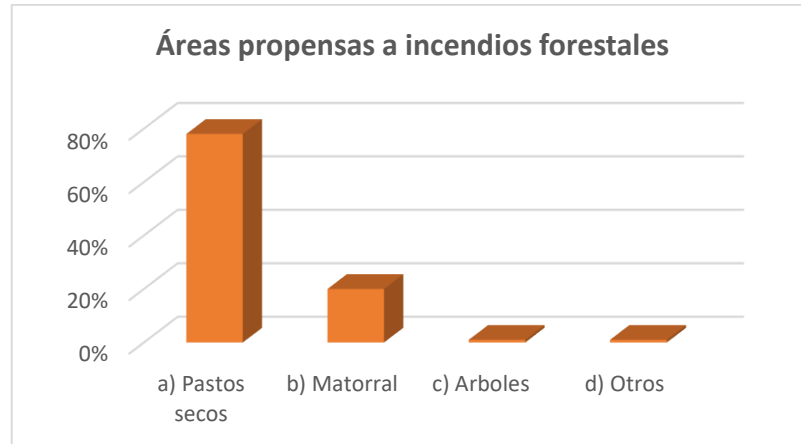
**Pregunta 4.**

4.- ¿De las áreas que le proponemos cuales considera usted que son más propensas a incendios forestales?

**Tabla 4:** Áreas propensas a incendios forestales

Áreas propensas a incendios forestales	Porcentajes
a) Pastos secos	78%
b) Matorral	20%
c) Arboles	1%
d) Otros	1%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 4:** Áreas propensas a incendios forestales

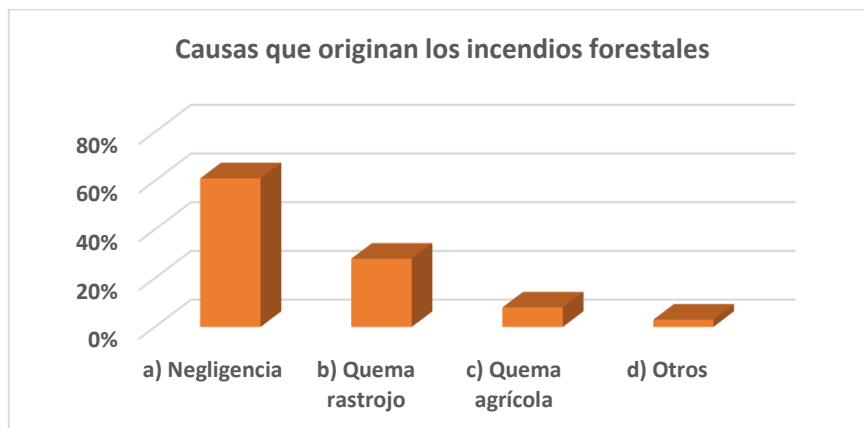
Pregunta 5.

5.- ¿Cuáles son las causas que originan los incendios forestales en su comunidad?

**Tabla 5:** Causas que originan los incendios forestales

Causas que originan los incendios forestales	Porcentajes
a) Negligencia	61%
b) Quema rastrojo	28%
c) Quema agrícola	8%
d) Otros	3%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 5:** Causas que originan los incendios forestales

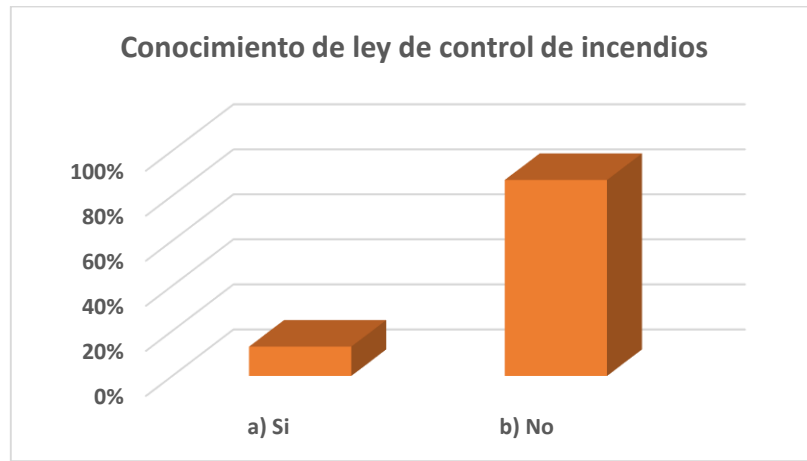
Pregunta 6.

6.- ¿Tiene conocimiento de alguna ley que se refiera a control de incendios?

**Tabla 6.** Conocimiento de ley de control de incendios

Conocimiento de ley de control de incendios	Porcentajes	¿Cual?					
		Sanciones	7%	multas y cárcel	5%	ordenanza municipal y sanciones	1%
a) Si	13%						
b) No	87%						
TOTAL	100%						

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 6:** Conocimiento de ley de control de incendios

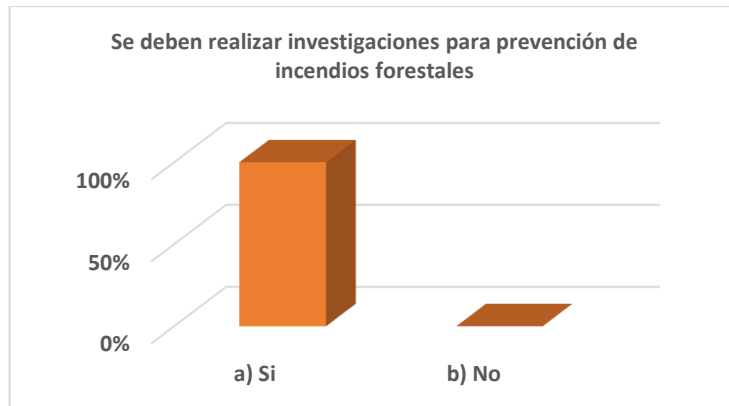
Pregunta 7.

7.- ¿Considera que se deben realizar investigaciones para prevención de incendios forestales? En caso de ser negativa escriba el porqué.

**Tabla 7:** Se deben realizar investigaciones para prevención de incendios forestales

Se deben realizar investigaciones para prevención de incendios forestales	Porcentajes
a) Si	100%
b) No	0%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 7:** Investigaciones para prevención de incendios forestales

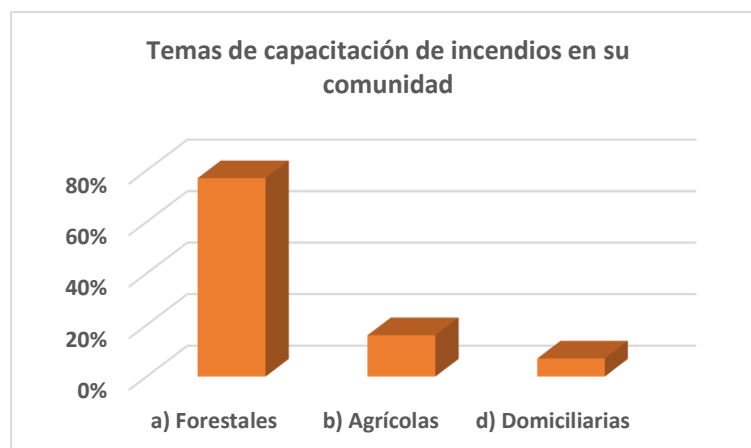
Pregunta 8.

8.- ¿En qué temas sugiere usted que se realice capacitación de incendios en su comunidad?

**Tabla 8.** Temas de capacitación de incendios en su comunidad

Temas de capacitación de incendios en su comunidad	Porcentajes
a) Forestales	77%
b) Agrícolas	16%
d) Domiciliarias	7%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 8:** Temas de capacitación de incendios en su comunidad



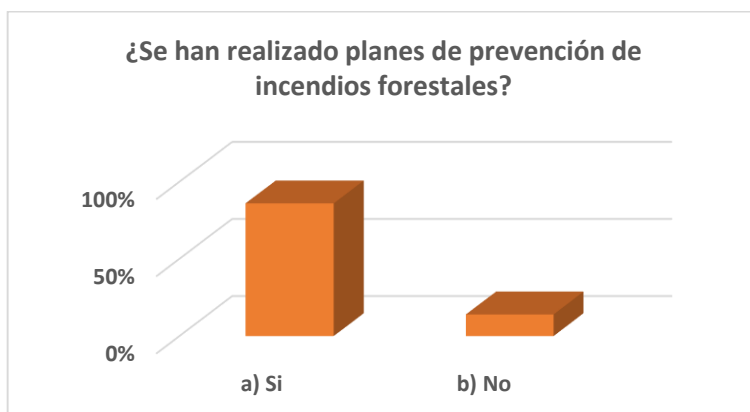
Pregunta 9.

9.- En su comunidad se han realizado planes de prevención de incendios forestales. (Plan de quema).

**Tabla 9:** ¿Se han realizado planes de prevención de incendios forestales?

¿Se han realizado planes de prevención de incendios forestales?	Porcentajes
a) Si	86%
b) No	14%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Gráfico 9:** Planes de prevención de incendios forestales

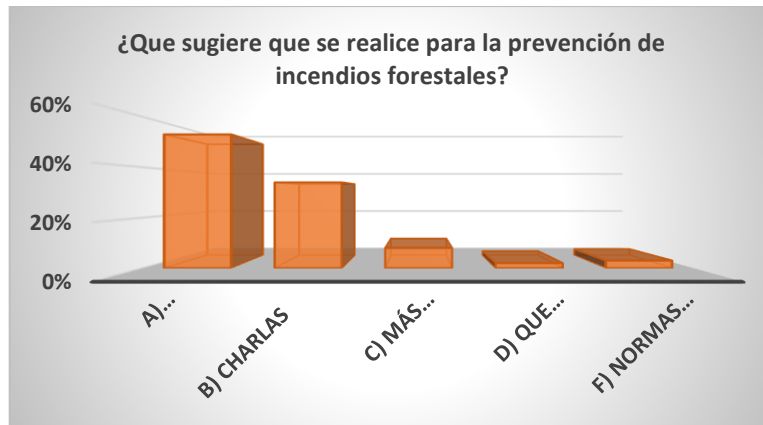
Pregunta 10.

10.- ¿De acuerdo a su comunidad en donde vive, que sugiere que se realice para la prevención de incendios forestales?

**Tabla 10:** ¿Que sugiere que se realice para la prevención de incendios forestales?

¿Que sugiere que se realice para la prevención de incendios forestales?	Porcentajes
a) Capacitación	53%
b) Charlas	34%
c) Más control bomberos	8%
d) Que exista guardabosques	2%
f) Normas de prevención	3%
TOTAL	100%

**Elaborado por:** Gabriela Marisol Quistial Valencia



**Grafico 10:** *¿Que sugiere que se realice para la prevención de incendios forestales?*

# ANEXO B. CARTOGRAFIA

## Anexo B1. Ubicación política de salinas

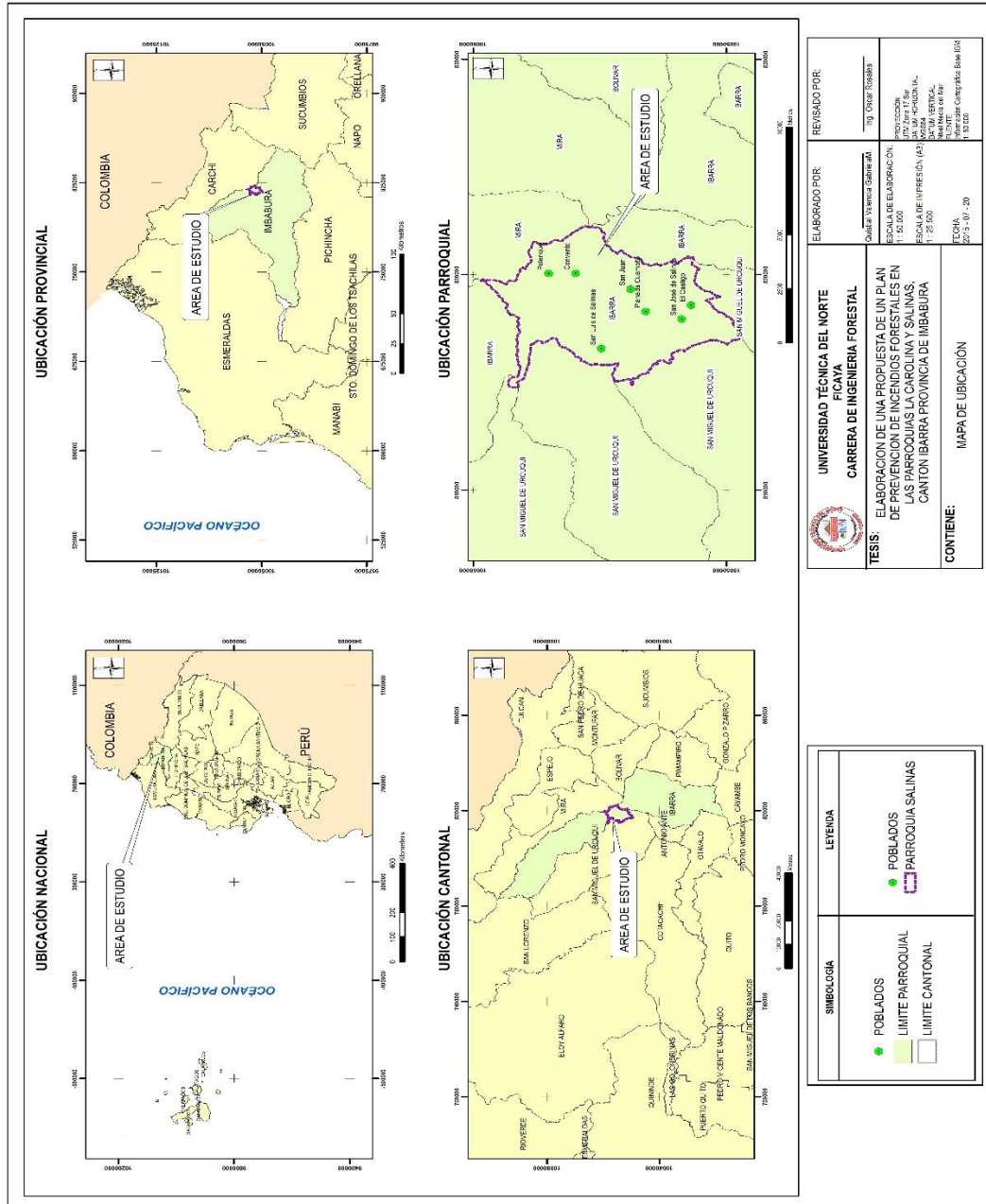
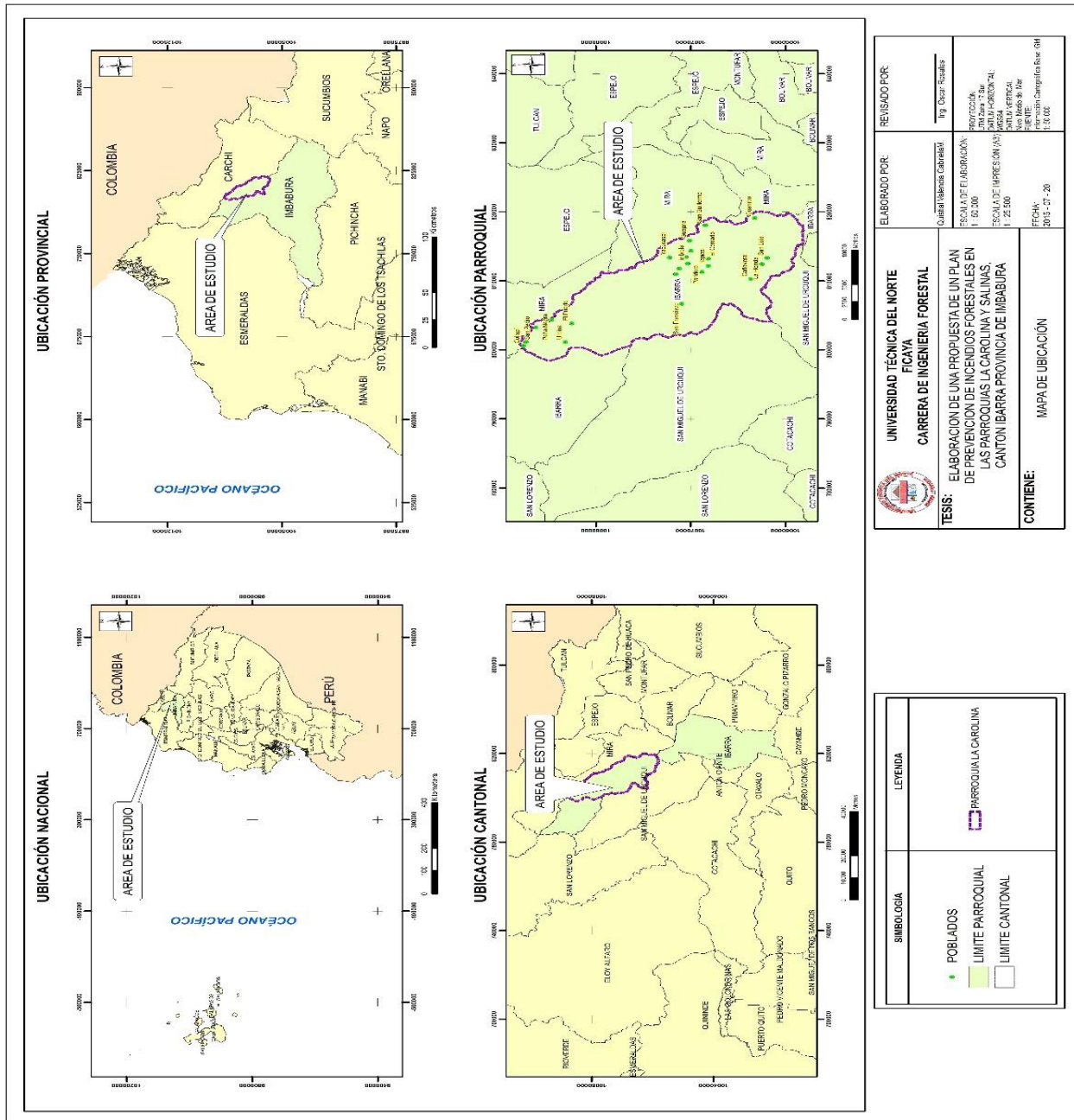


Figura 1. Ubicación política Salinas

## Anexo B2. Ubicación política de La Carolina



### Anexo B3. Cobertura vegetal Salinas

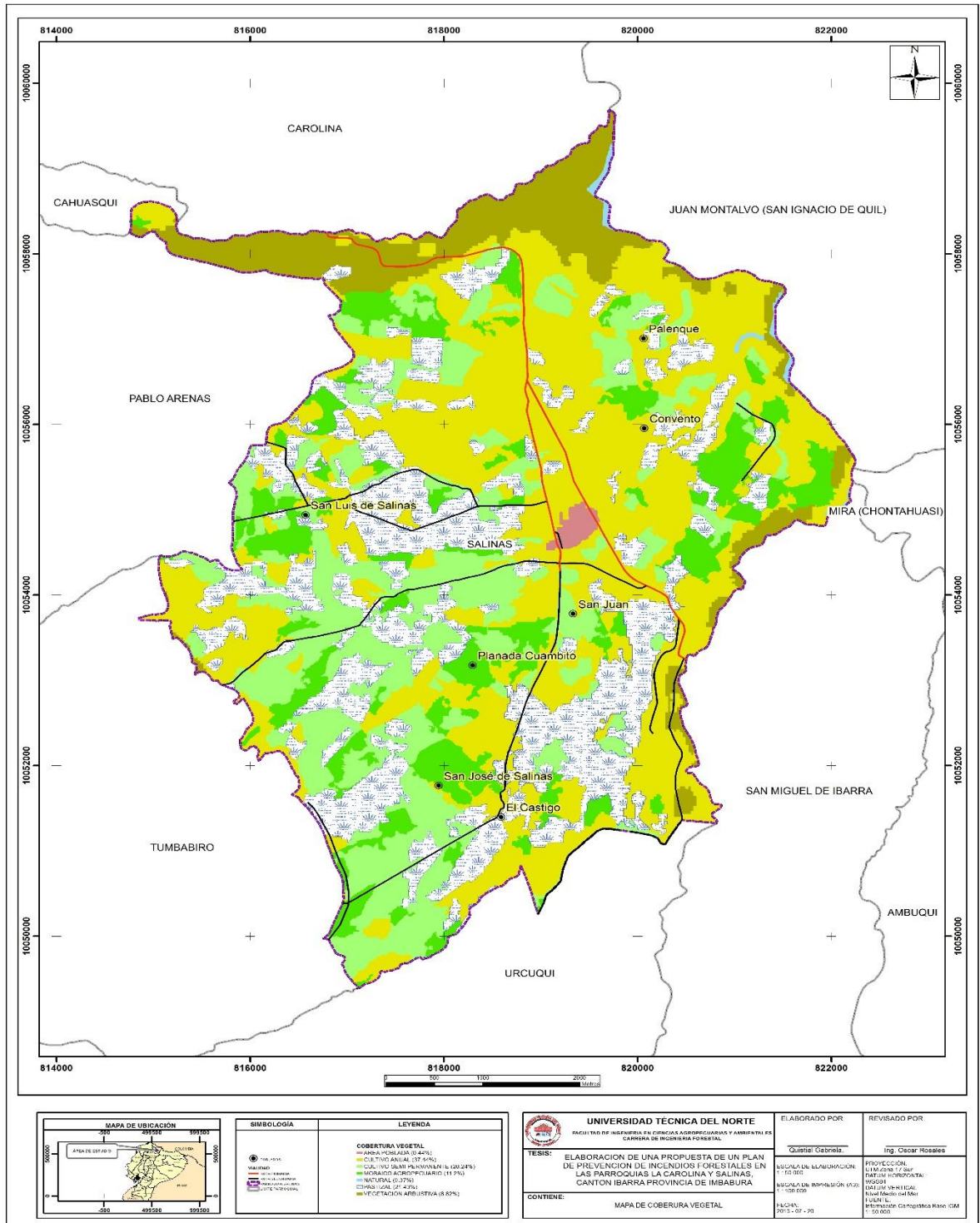


Figura 3. Cobertura vegetal Salinas

## Anexo B4. Cobertura vegetal La Carolina

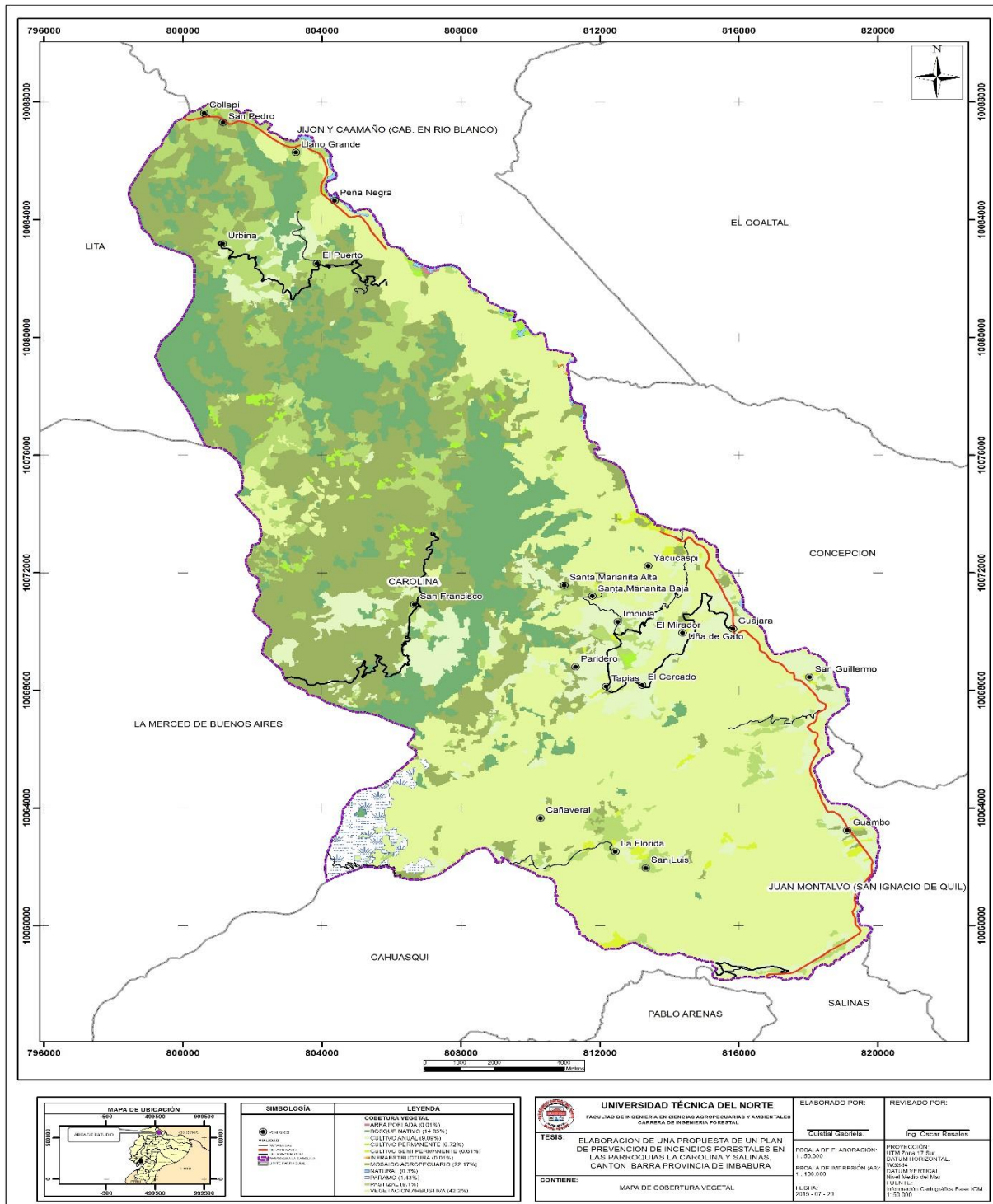


Figura 4. Cobertura vegetal La Carolina

## Anexo B5. Pendientes Salinas

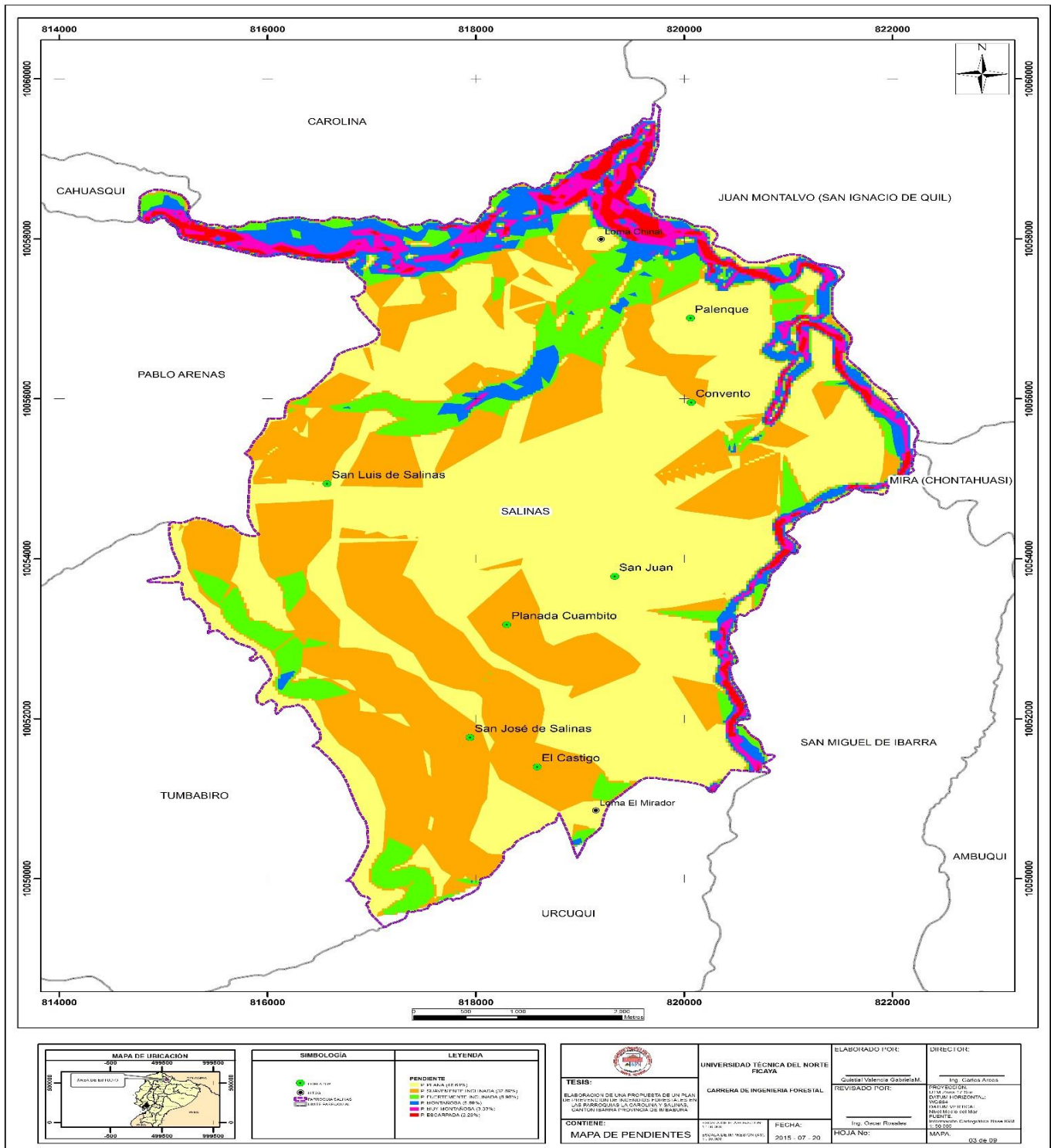


Figura 5. Pendientes Salinas

## Anexo B6. Pendientes La Carolina

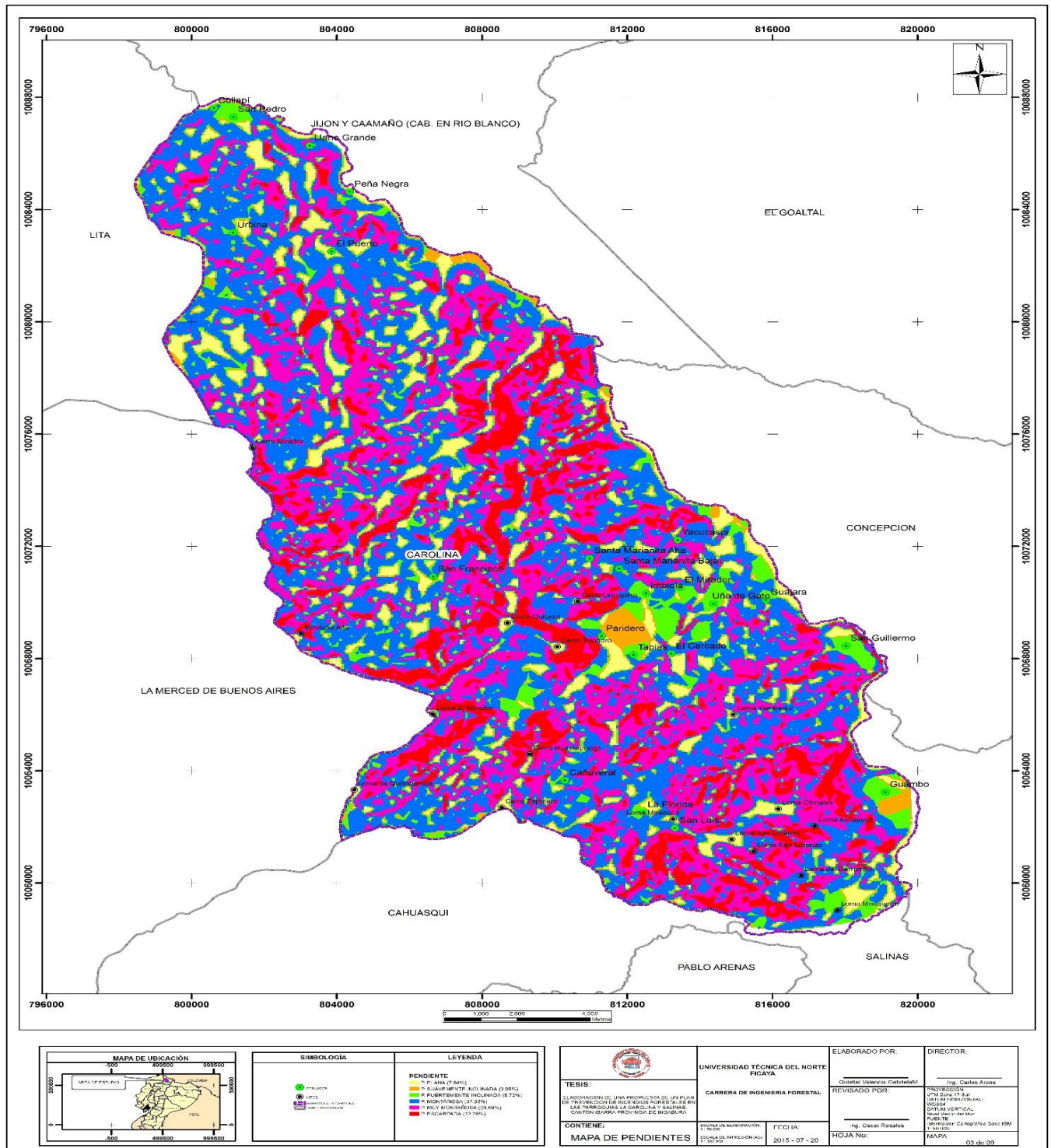


Figura 6. Pendiente La Carolina



# Anexo B7. Isoyetas- isotermas Salinas

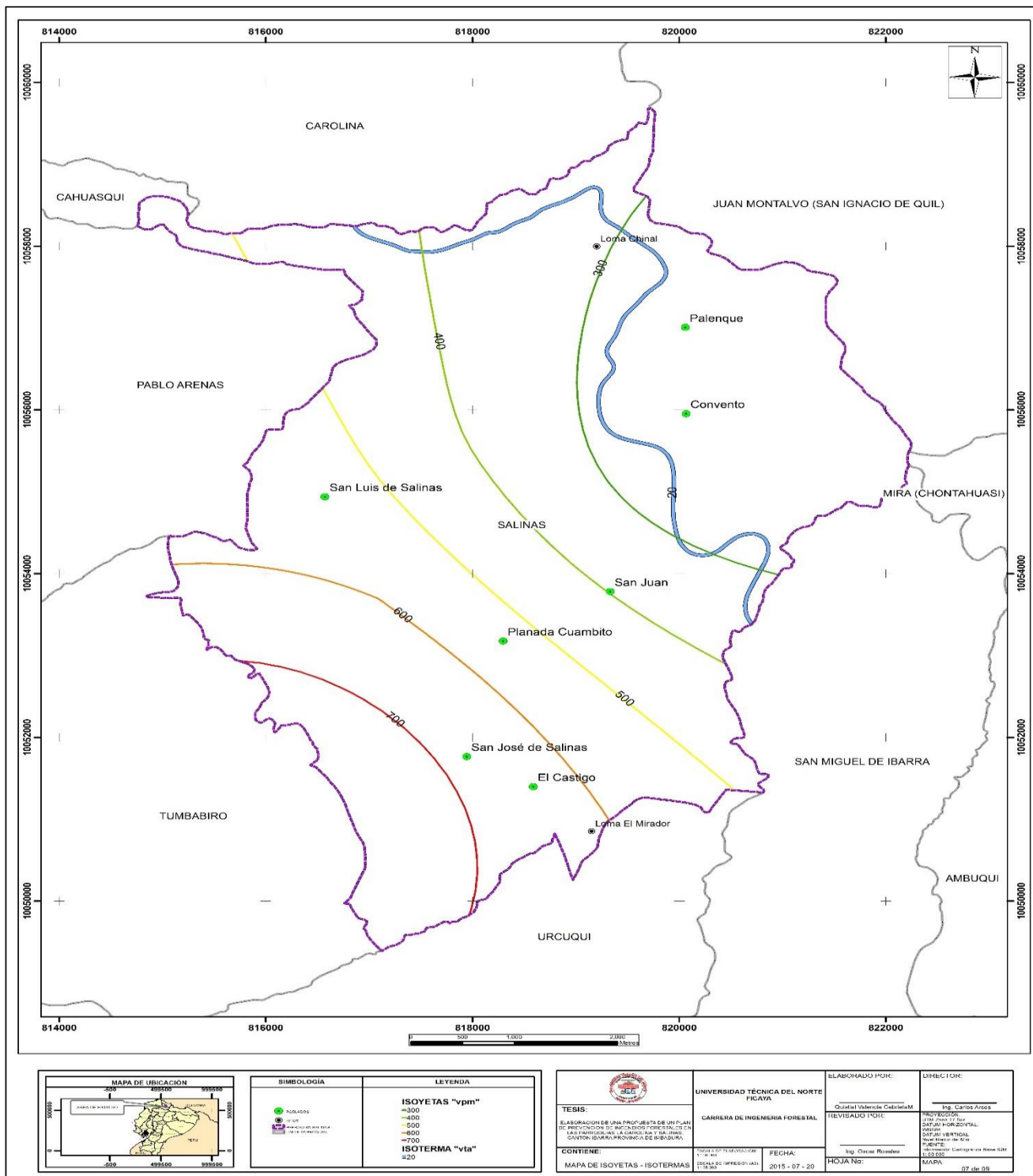


Figura 7. Isoyetas- isotermas Salinas

# ANEXO B8. La Carolina

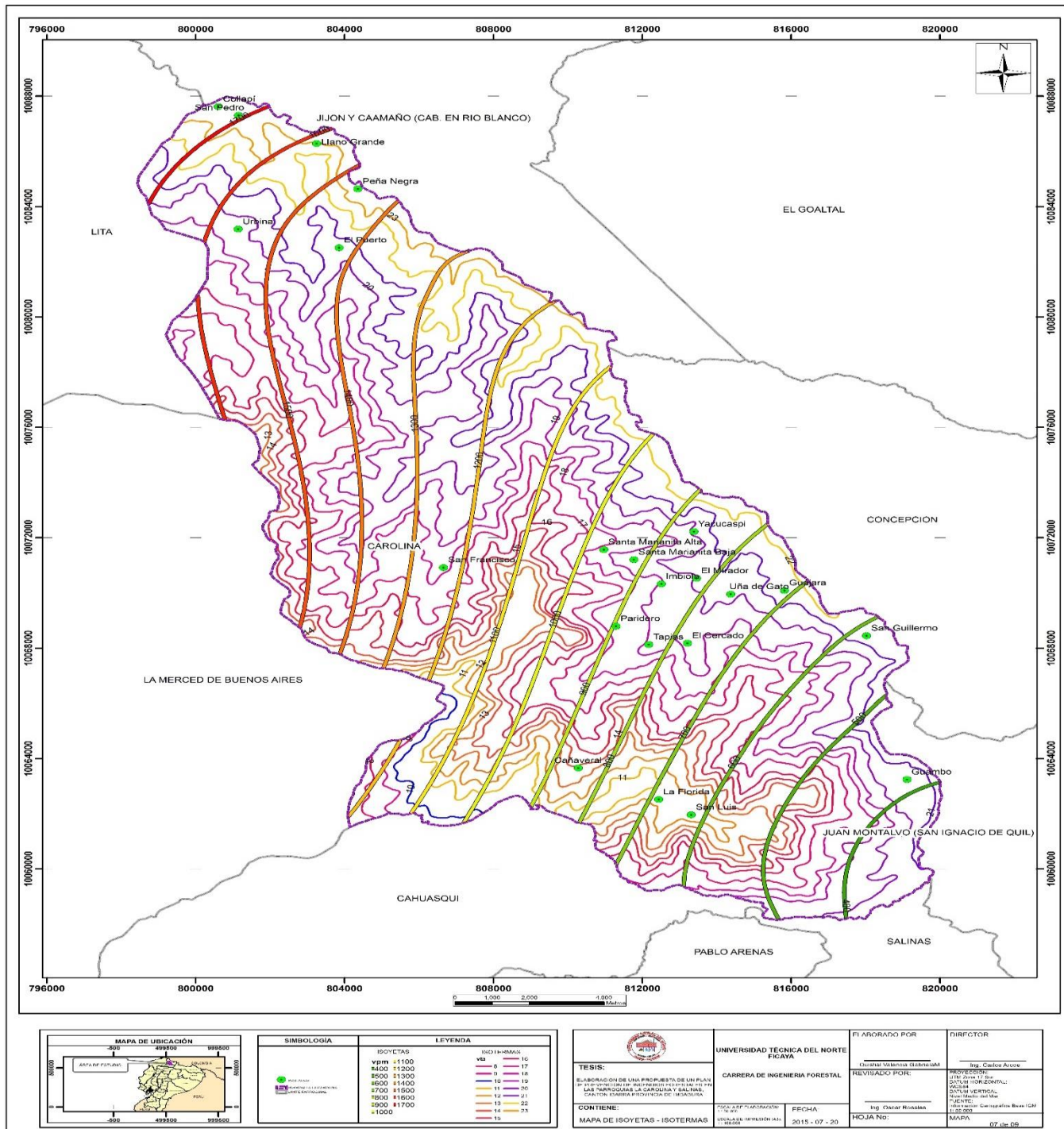


Figura 8. Isoyetas- isothermas La Carolina



# Anexo B10. Uso de suelo La Carolina

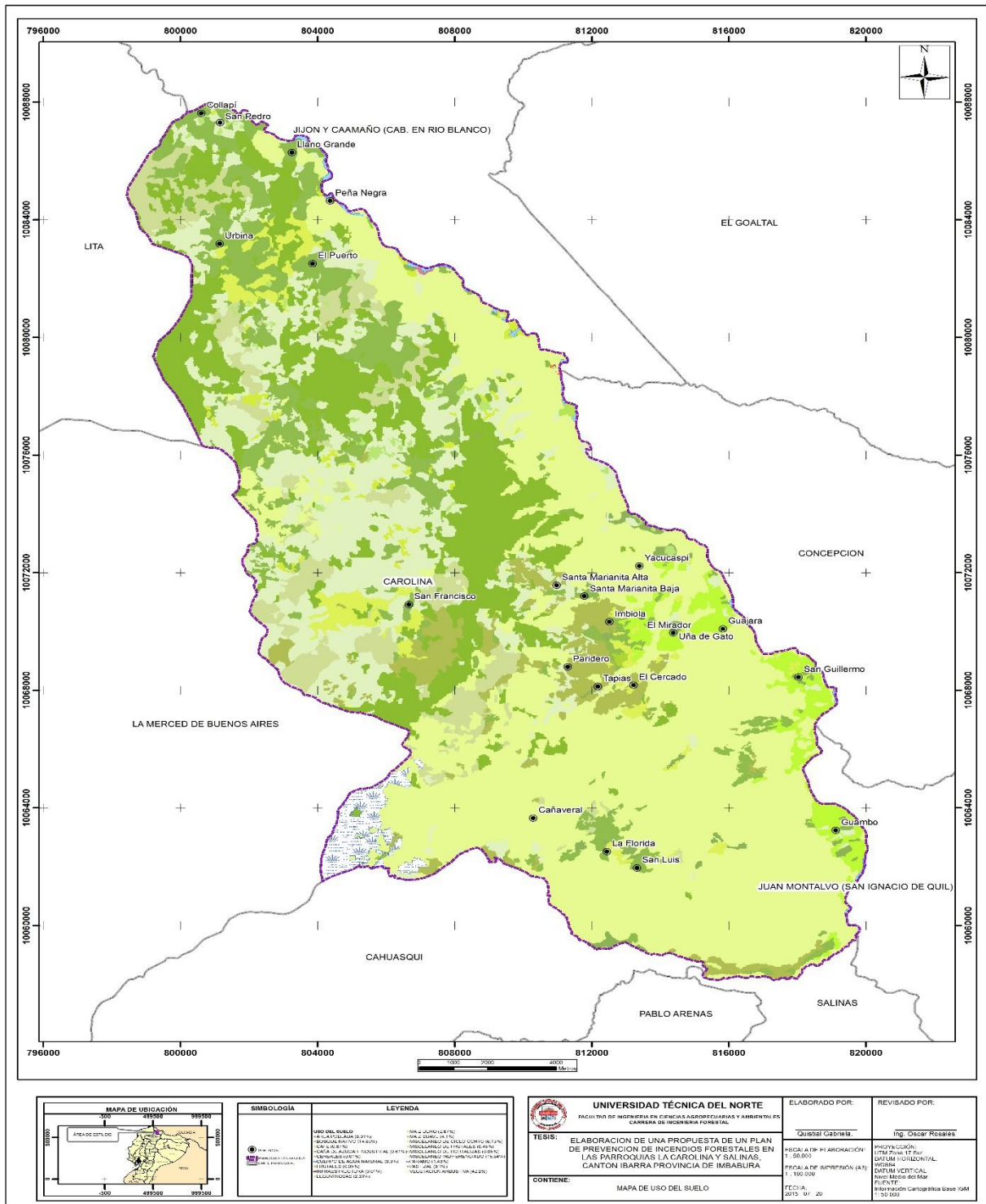


Figura10. Uso de suelo La Carolina

## ANEXO B11. Orientación de sol Salinas

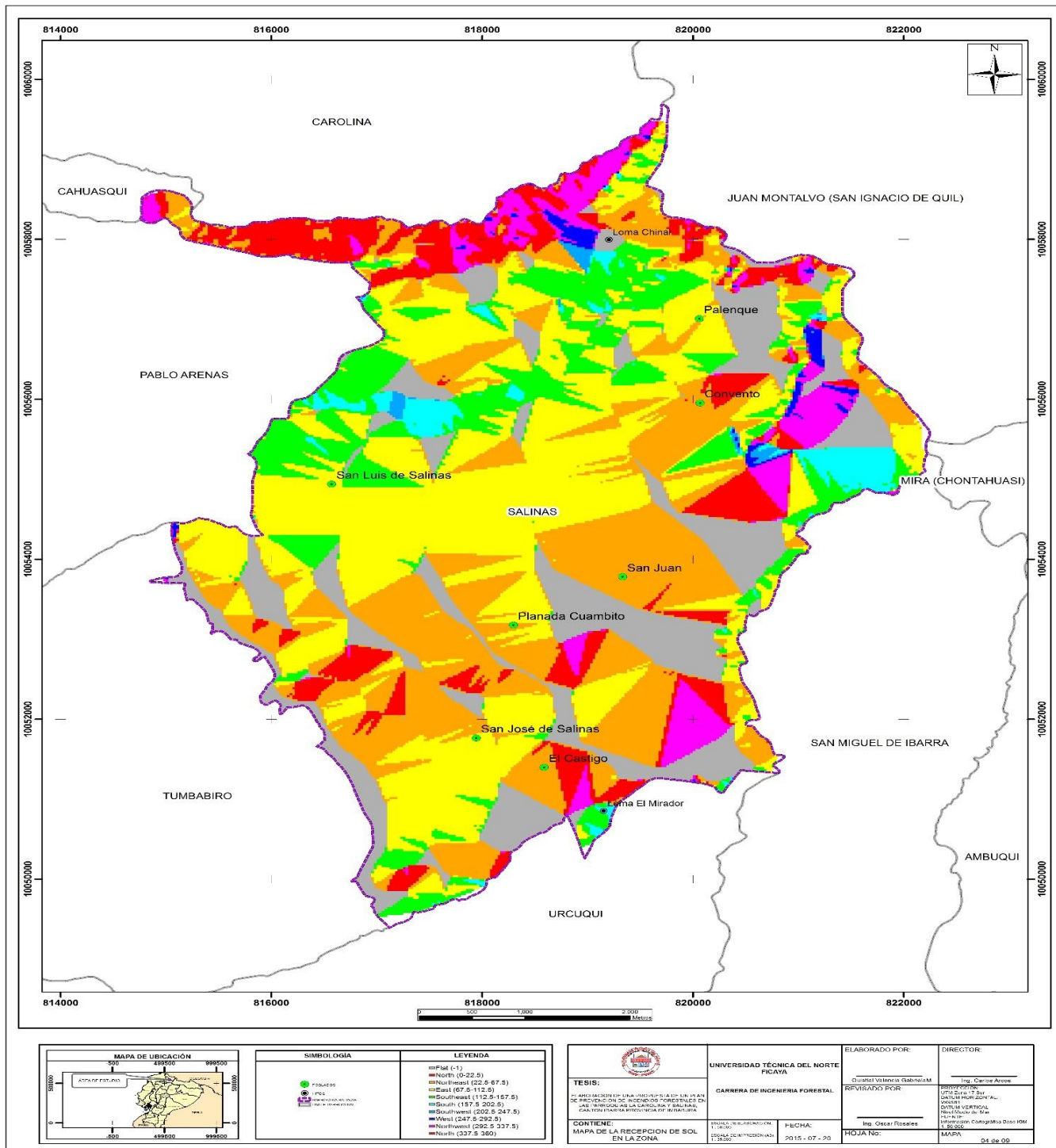


Figura 11. Orientación de sol Salinas

## Anexo B12. Orientación sol La Carolina

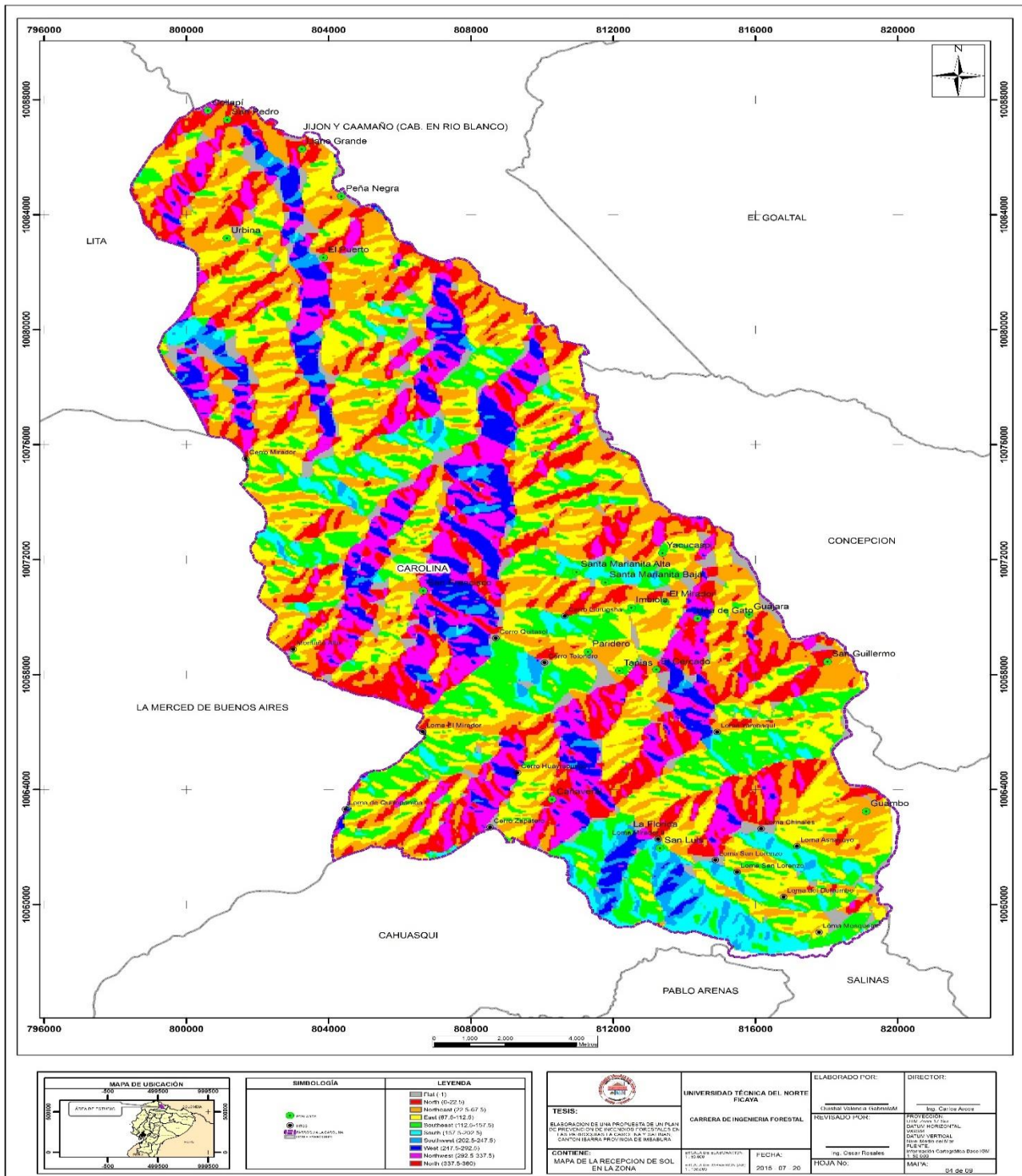


Figura 12. Orientación de sol La Carolina

## Anexo B13. Puntos de identificación de incendios periodo 2014-2015

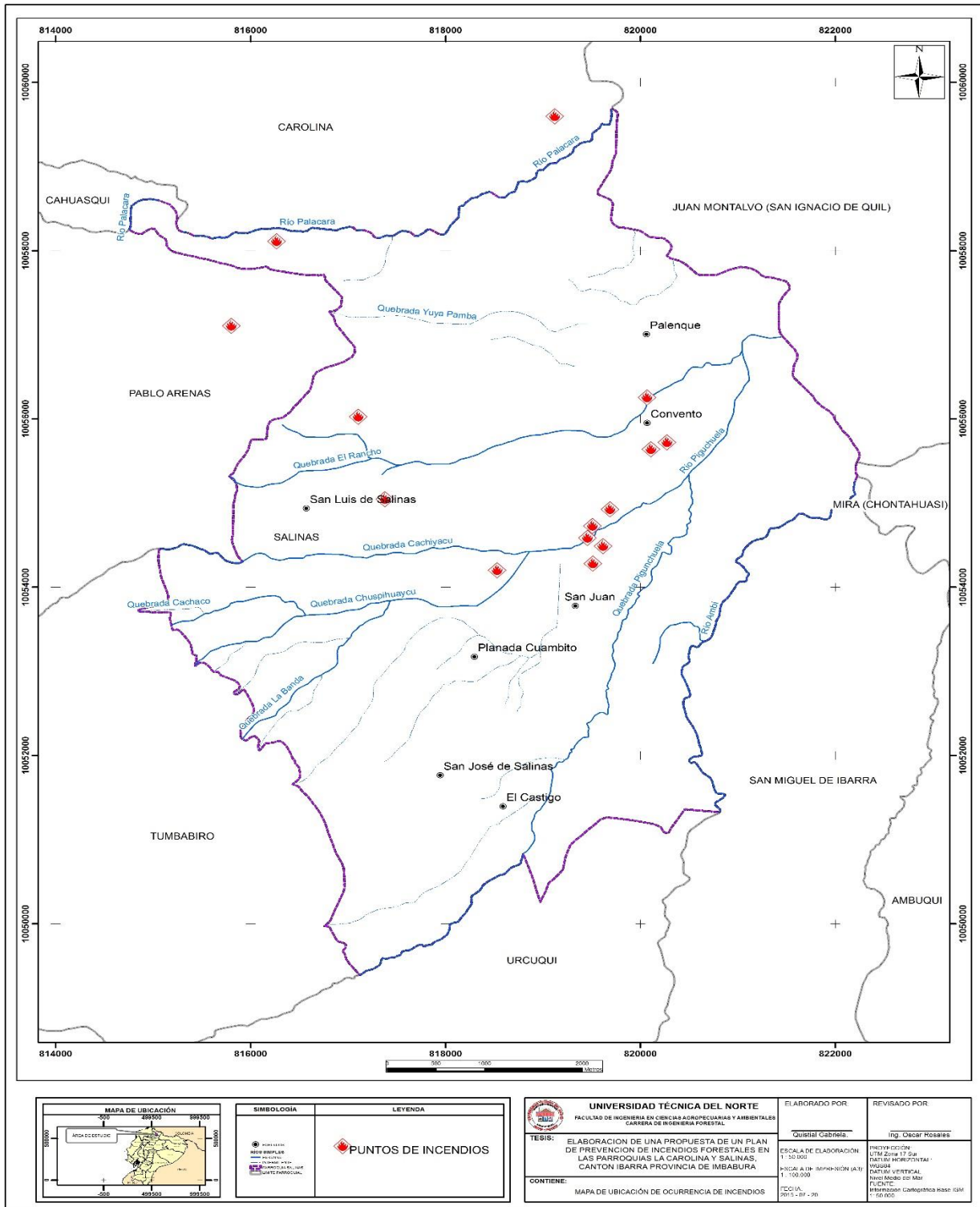


Figura 13. Puntos identificación de incendios Salinas 2014-2015

## Anexo B14. La Carolina

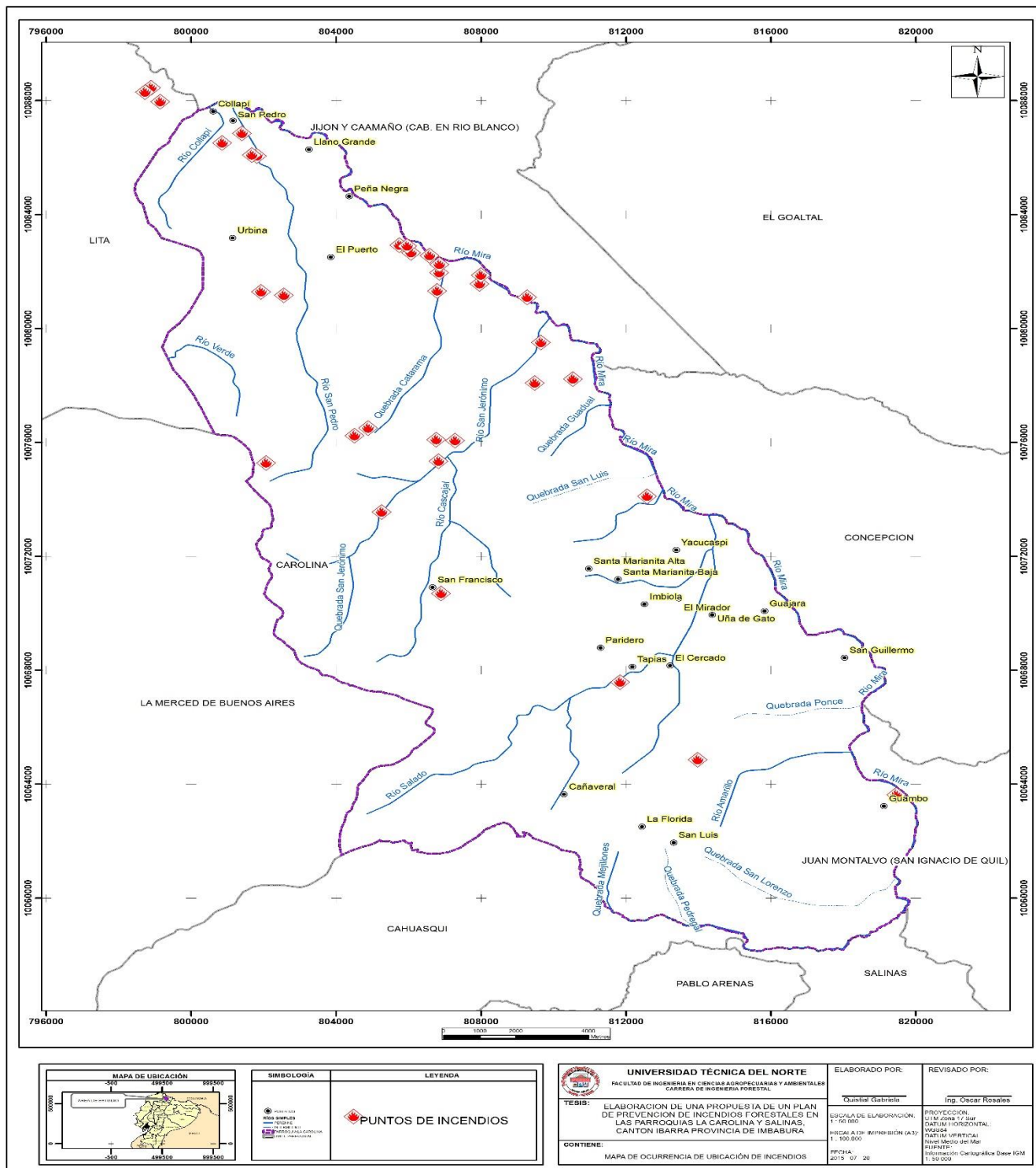


Figura 14. Puntos inicio de incendios La Carolina 2014-2015



## Anexo B15. Zonificación de riesgo de incendios Salinas

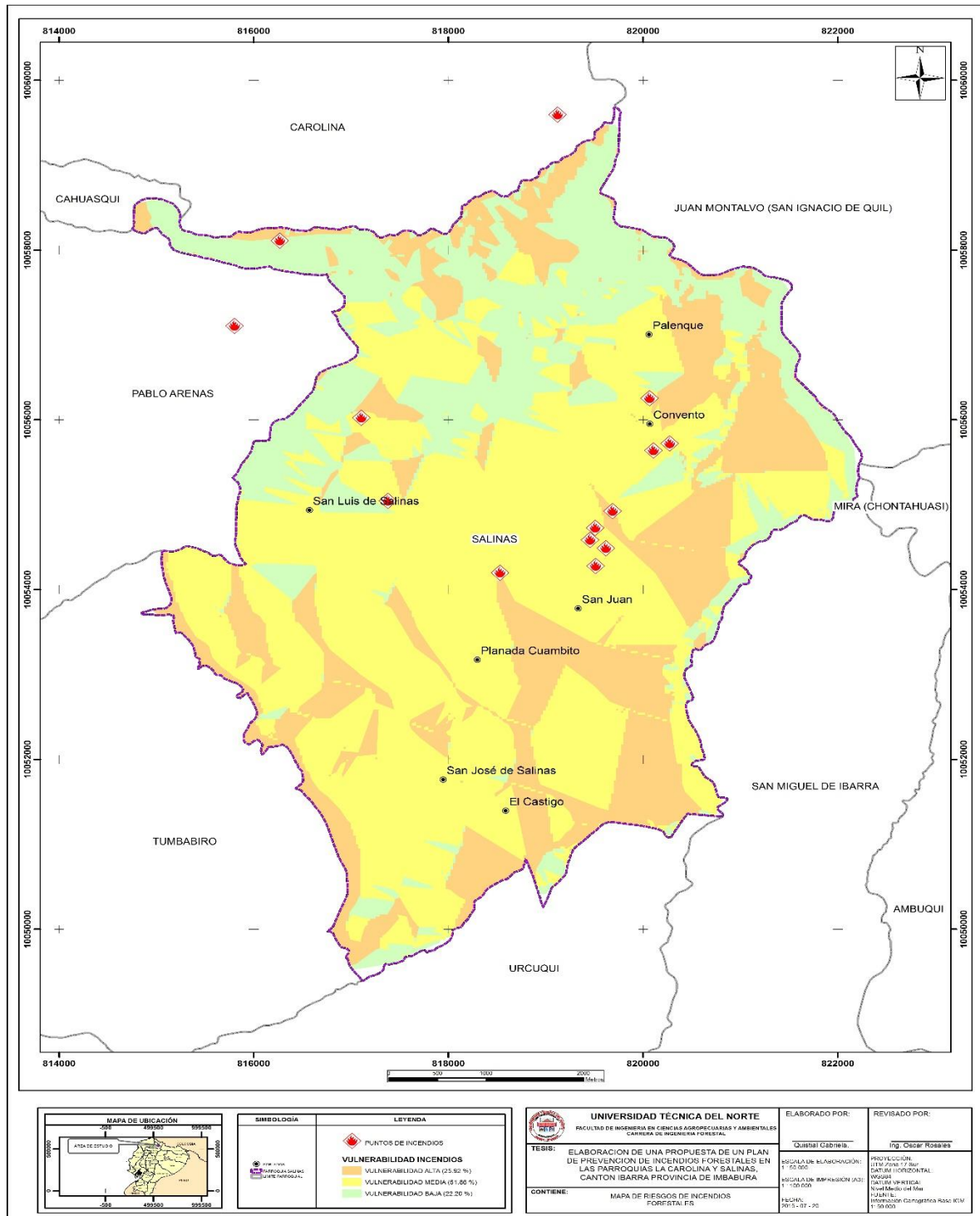


Figura 15. Zonificación de riesgo de incendios Salinas

## Anexo B16. Mapa de zonificación de riesgo de incendios La Carolina

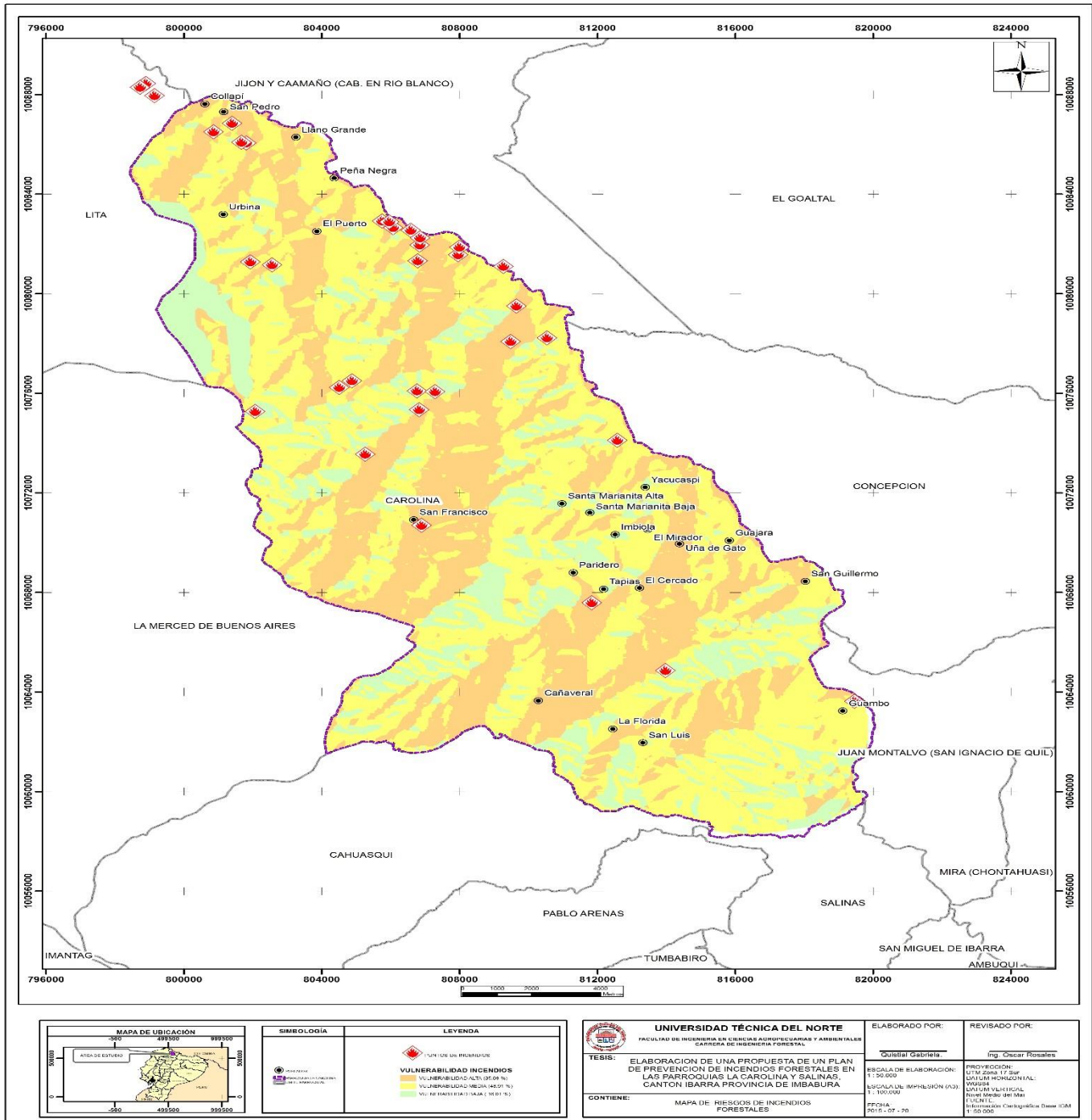


Figura 16. Zonificación de riesgo de incendios Salinas

## ANEXOS C. FOTOGRAFIAS

### Anexos C1. Encuestas



*Foto 1. Encuesta realizada en La Carolina*



*Foto 2. Encuestas realizadas en Rocafuerte*



*Foto 3. Encuesta realizada en Collapí*

## **Anexo C2. Áreas afectadas por incendios**



*Foto 4. Área afectada Carolina*



*Foto 5. Área afectada Carolina*



*Foto 5. Área afectada Carolina*



*Foto 6. Área afectada Carolina*



*Foto 7. Área afectada Carolina*



*Foto 8. Área afectada Salinas*



*Foto 9. Área afectada Salinas*



*Foto 10. Área afectada Salinas*

### **Anexos C3. Socialización**



*Foto 11. Socialización Salinas*



*Foto 12. Socialización Salinas*



**Foto 13.** Socialización Carolina



**Foto 14.** Socialización Carolina



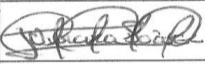
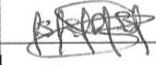


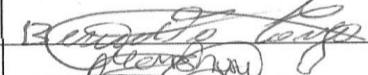
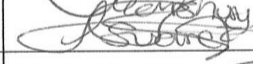

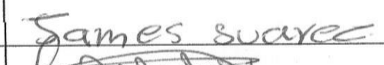



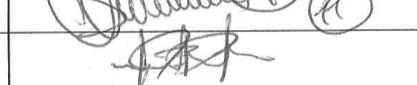
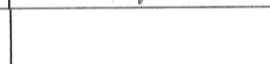

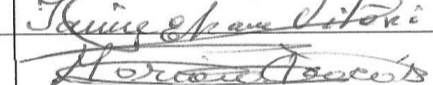


**Foto 15.** Socialización Carolina



## ANEXO D. Socialización de la propuesta

### REGISTRO DE ASISTENCIA

#### Socialización de la Propuesta del Plan de Prevención de Incendios Forestales

NOMBRE	CEDULA	FIRMA
Viviana Suárez	100421507-3	
Danyara Suárez	100421539-1	
Alison Anangona	100263441-6	
Kerly Ramos	100263441-6	
Beauvito Lopez	100020394-8	
Elylene Suárez	100421488-6	
Johanna Suárez	1004215297	
James Suárez	10002951529	
Jhady Chala	- 0 -	
Pamela Suárez	100421428-2	
Bladi Pazmiño	- 0 -	
Juan	100416388-5	
Joseph Suárez	- 0 -	
Christopher Peraza	- 0 -	
Armando Padilla	- 0 -	
Anderson Espinoza	- 0 -	
Maria Saldarriaga	730926242-4	
Jaime Viteri	0500291307	
Mariana Isacás	0400883138	
Liliana Padilla	17794678-2	

*Ilustración 6. Registro de asistencia Salinas*

### REGISTRO DE ASISTENCIA

#### Socialización de la Propuesta del Plan de Prevención de Incendios Forestales

NOMBRE	CEDULA	FIRMA
Eliseo Enríquez		
Julio Pérez	170731446-2	<i>Julio Pérez</i>
Rafael Ovalacato	100229772-7	<i>Rafael Ovalacato</i>
Juan Carlos	100376757-9	<i>Juan Carlos</i>
Luz Angelica		<i>Luz Angelica</i>
Fabian Villacoste	100280553-7	<i>Fabian</i>
Maribel Mora	100257134-5	Nancy Mora
Gilberto Moreno		<i>Gilberto Moreno</i>
Galo Almeida	100145036-11	<i>Galo Almeida</i>
Alex Alpala		<i>Alex Alpala</i>
Bautista Benavides	1707111066	<i>Bautista Benavides</i>
Evelyn Pérez	100255252-7	<i>Evelyn Pérez</i>
Luis XEPÉZ	700356979-9	<i>Luis Xepéz</i>
ELIAS PICHAO	100328211-6	<i>Elias Pichao</i>
<del>Olga Pichao</del>		<i>Olga Pichao</i>
Jolanda Pérez	040052020-1	<i>Jolanda Pérez</i>
Nicanor Huopud	100244820-5	<i>Nicanor Huopud</i>
Alberto Castolino		
Rubi Fúel	1002451902 -	Rubi Fúel

Richard Terón

*Josefa Vero*

170705103-1

*Richard T.*

*Josefa Vero*

Ilustración 7. Registro de asistencia La Carolina

## ANEXOS E. Certificación de la SGR



Secretaría de  
**Gestión de Riesgos**

Bolívar 10-39 entre Colón y Pérez Guerrero  
Telf. (06) 2958-449 – 2953-580  
[imbabura@snriesgos.gob.ec](mailto:imbabura@snriesgos.gob.ec)  
Ibarra-Ecuador

Ingeniero

Carlos Arcos

**COORDINADOR DE CARRERA -UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**Presente.**

En respuesta al oficio 030, emitido por la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Ingeniería Forestal, debo manifestarle lo siguiente:

1. Que se revisó el plan de tesis de la Señorita Gabriela Quistial Valencia con C.C. 0401519756 y se realizaron varias sugerencias relacionadas a:
  - Planificación
  - Estadísticas
  - Sistema de Comando de Incidentes
  - Activación de recursos
  - Protocolos
2. Se emitió recomendaciones por parte de los técnicos de la Unidad de Preparación y Respuesta de esta Cartera de Estado para contribuir en el desarrollo del tema.

Atentamente

CPNV-EMC

Jorge Bassante García.

**COORDINADOR ZONAL 1 DE GESTIÓN DE RIESGOS.**

*Ilustración 8. Certificación por la SGR*