

# **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”**

#### **AUTORA**

Gabriela Marisol Quistial Valencia

#### **DIRECTOR**

Ing. Carlos Ramiro Arcos Unigarro, MSc.

#### **COMITÉ LECTOR**

Ing. Oscar Armando Rosales Enríquez, MSc.

Ing. Karla Fernanda Dávila Pantoja, Mgs.

Ing. Jaime Eduardo Chagna Ávila, Mgs.

**Lugar:** Parroquias La Carolina y Salinas, cantón Ibarra, provincia Imbabura

**Beneficiarios:** Habitantes en general de La Carolina y Salinas

**Ibarra - Ecuador  
2016**

## HOJA DE VIDA DE LA INVESTIGADORA



**NOMBRES:** Gabriela Marisol

**APELLIDOS:** Quistial Valencia

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 040151975-6

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 062665203

**TELÉFONO CELULAR:** 0982748564

**CORREO ELECTRÓNICO:** [babys-s23@hotmail.com](mailto:babys-s23@hotmail.com)

**DIRECCIÓN:** Ibarra, parroquia Salinas, Barrio La Floresta, calle esmeraldas y 24 de junio

**AÑO:** 2016

## REGISTRO BIBIOGRÁFICO

**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. 110 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 Secretaría 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**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

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.

## **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.

## OBJETIVOS

### General

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

### 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 Secretaría Nacional de Riesgos.
- Socializar la Propuesta del Plan de Prevención en cada una de las parroquias

## 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.

## **METODOLOGÍA**

### **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), isotermas (temperatura), zonificación de riesgo incendios forestales.

#### ***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.

#### ***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.

#### ***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.

## **2.- Identificación de causas que originan los incendios forestales**

### ***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.

## **2.- 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.

## **3.- Propuesta del plan de prevención de incendios forestales**

### ***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.

### ***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.

### ***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.

## **RESULTADOS**

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

#### ***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.

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.

### ***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.

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.

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.

### ***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.

### **Identificación las causas que originan los incendios forestales en las zonas de estudio**

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%.

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.

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

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.

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.

### ***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.

### ***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.

### **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.

### **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 prevencion de incendios forestales*.
- Gutierrez, A. (2005). *Incendios Forestales*. Mexico: Trilla.
- Herrero, M. (2010). *Plan de prevencion de incendios forestales*.
- IDEAM. (2011). *protocolo para la realizacion 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 evaluaci3n*. México.

