UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

Proyecto de Investigación:

Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo

Tema:

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y SU EFECTO EN EL ECOSISTEMA. BOSQUE LOS ARRAYANES. PARROQUIA SAN PABLO. CANTON SAN MIGUEL, BOLIVAR.2017

Autores:

Barragán Hidalgo Imelda Anabel

García Alarcón Carmen Elizabeth

Director del proyecto:

Ing. María Transito Vallejo Ilijama. MSc

Guaranda – Ecuador

2017

CERTIFICACION DEL DIRECTOR

En calidad de directora del trabajo de Titulación mediante la modalidad proyecto de investigación elaborado por las señoritas: Barragán Hidalgo Imelda Anabel y García Alarcón Carmen Elizabeth, titulado "EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y SU EFECTO EN EL ECOSISTEMA. BOSQUE LOS ARRAYANES. PARROQUIA SAN PABLO. CANTÓN SAN MIGUEL, BOLÍVAR. 2017", previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, considero que el trabajo ha sido revisado y reúne los requisitos académicos y legales establecidos en el reglamento de titulación de la Facultad de Ciencias de la Salud. Por lo que autorizo la presentación en las instancias respectivas para el trámite correspondiente en la Facultad para su revisión y calificación.

En la ciudad de Guaranda, Julio del 2017

……

Ing. María Vallejo Ilijama, MSc

DEDICATORIA

El presente proyecto de titulación está dedicado a mis padres, hermanas y hermano que han sido un pilar fundamental en el transcurso de mis estudios, que han estado conmigo siempre apoyando en cada paso de mi vida. Mis padres quienes me brindan la fuerza necesaria para no desmayar y continuar adelante, por enseñarme a luchar por las cosas que quiero. Este logro en mi vida es por Dios que siempre estuvo brindándoles su bendición para seguir adelante sin Dios y mis padres no hubiese logrado ser todo lo soy es por ustedes Wilson Barragán y Salome Hidalgo mis amores incondicionales en mi vida gracias padres.

Barragán Hidalgo Anabel

Dedico este proyecto a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo en cada paso de mi vida, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora, este título obtenido con gran esfuerzo es para ellos para mis padres. Los amos infinitamente.

Elizabeth García Alarcón

AGRADECIMIENTO

A dios por brindarnos siempre la fuerza necesaria para culminar esta etapa de nuestras vidas a pesar de tantas dificultades que se nos presentaron.

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, Escuela de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, porque fue el templo de enseñanza y experiencias imborrables, a los docentes por compartir sus conocimientos.

Finalmente, un especial agradecimiento a nuestra directora del proyecto. Ing. María Vallejo, conjuntamente con el Dr. Abelardo Paucar y Lic.María Más por su paciencia, dedicación, guía y su calidad humana que han sido de apoyo fundamental para llevar a cabo y poder culminar el presente proyecto investigativo.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA 17

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 17

1.3. OBJETIVOS 18

1.3.1. Objetivo General 18

1.3.2. Objetivos Específicos 18

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION. 18

1.5. LIMITACIONES 21

1.5.1 Cobertura del proyecto 21

1.5.2 Alcance del proyecto de investigación 21

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO 22

2.1. MARCO REFERENCIAL 22

2.2.1. Ubicación Geográfica 22

2.2. Antecedentes de la investigación. 23

2.3. Características Generales del bosque los Arrayanes 26

2.4. BASES TEÓRICAS 34

2.4.1. Que es un incendio forestal. 34

2.4.2. Afectación a vegetación y pérdida en la biodiversidad. 36

2.4.3. Efectos de los incendios 36

2.4.3.1. Efectos sobre la salud de la población vegetal 37

2.4.3.2. Efecto sobre las masas forestales. 37

2.4.3.3. Efectos sobre el suelo 37

2.4.3.4. Efectos erosivos 38

2.4.3.5. Efectos sobre la fauna 38

2.4.3.6. Efectos sobre los valores recreativos 39

2.4.4. FASES DEL INCENDIO 39

2.4.5. Características de los incendios 40

2.4.6. Factores agravantes 41

2.4.7. Áreas de susceptibilidad a incendios forestales 41

2.4.8. Análisis de susceptibilidad a incendios forestales. 42

2.4.9. Factores asociados a los incendios forestales para determinar zonas de susceptibilidad. 43
2.4.10. Efectos en el ecosistema del bosque 44
2.4.11. Degradación del suelo por incendios forestales 45
2.4.12. Erosión. 46
2.4.13. Contaminación. 46
2.4.14. Desertificación. 47
2.4.15. Análisis de riesgos 48
a) Identificación y evaluación de amenazas 48
b) Factores de vulnerabilidad 49
c) Evaluación del riesgo 51
d) Análisis de la vulnerabilidad 51
e) Análisis de Riesgos de Incendios forestales 51
f) Resiliencia y Resistencia 51
g) Mapeo de Riesgos de incendios forestales 52
2.5. MARCO LEGAL 53
2.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS (GLOSARIO) 64
2.7. SISTEMA DE HIPÓTESIS 67
2.8. SISTEMA DE VARIABLES 67
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO 70
3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN 70
3.1.1. METODOS DE LA INVESTIGACION 70
3.1.1.1 Descriptivo 70
3.1.1.2. Analítico 71
3.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN 71
3.1.2.1. Investigación de Campo 72
3.1.2.3. Investigación No Experimental 72
3.1.2.4. Investigación Bibliográfica 72
3.1.3. POR EL PERÌODO DE TIEMPO 72
3 .2. DISEÑO 73
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA 73
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 74

3.4.1. Fuente de investigación Primaria. 74

3.4.2. Fuentes de información secundaria 75

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS (ESTADÍSTICO UTILIZADO), PARA CADA UNO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS 82

3.5.1. Procesamiento. 82

3.5.2. Análisis de la información. 82

3.5.3 Presentación de información. 83

3.6. ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA. 83

3.7. ALGEBRA DE MAPAS 85

CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS 87

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO QUE INCIDEN EN LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES. 87

4.1.1. FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD O CONDICIONANTES 87

4.2.1. Mapa de susceptibilidad a incendios forestales 102

4.2.2. Aplicación de herramientas de recolección de datos 105

4.2.2.1. Tabulación e interpretación de resultados 105

a) Encuesta aplicada 105

4.3. **VALORAR LOS EFECTOS AMBIENTALES EN EL ECOSISTEMA DEL BOSQUE LOS ARRAYANES** 123

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.. 125

5.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS. 125

5.2 CONCLUSIONES 125

5.3 RECOMENDACIONES 126

BIBLIOGRAFÍA 127

ANEXOS 129

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Simbología y descripción 28
Tabla N° 2 Elevación de pendientes 28
Tabla N° 3 Simbología y descripción de uso de suelos 31
Tabla N° 4 Nombres de Flora existente en el bosque 32
Tabla N° 5 Nombres de fauna existente en el bosque 33
Tabla N° 6 Factores internos y externos que provocaran los incendios 44
Tabla N° 7 Variable Independiente 68
Tabla N° 8 Variable Dependiente 69
Tabla N° 9 Índice de influencia a incendios forestales 78
Tabla N° 10 Pesos y nivel de susceptibilidad 78
Tabla N° 11 Factores, indicadores y valor de ponderación para el estudio de susceptibilidad a incendios forestales del bosque los Arrayanes 79
Tabla N° 12 Uso de suelos del área de estudio 88
Tabla N° 13 Geomorfología del área de estudio 90
Tabla N° 14 Zonas de vida del área de estudio 92
Tabla N° 15 Clasificación de pendientes del área de estudios 94
Tabla N° 16 Déficit Hídrico del área de estudio 96
Tabla N° 17 Nivel de temperatura del área de estudio 98
Tabla N° 18 Velocidad de vientos en el área de estudio 100
Tabla N° 19 Análisis de la amenaza de incendios forestales 104
Tabla N° 20 Grupo étnico al que pertenece 105
Tabla N° 21 de Genero de los entrevistados 106
Tabla N° 22 Nivel de instrucción del jefe de la familia 107
Tabla N° 23 Conoce usted si alguna vez se ha dado algún tipo de incendio dentro o en los adecentamientos del bosque los Arrayanes 108
Tabla N° 24 En los últimos años, usted o alguien de su familia ha recibido capacitaciones sobre el cuidado del ambiente 109
Tabla N° 25 Conoce usted los números de instituciones de socorro, para el aviso de un incendio forestal 110
Tabla N° 26 Qué medio de comunicación escrito o hablado utiliza frecuentemente 111
Tabla N° 27 Qué tipo de actividad realiza el jefe de familia 112
Tabla N° 28 Considera usted que el bosque es un atractivo turístico para su parroquia 113
Tabla N° 29 Cree usted que el bosque ha sufrido daños significativos en los últimos años 114
Tabla N° 30 Alguna vez en su visita al bosque ha producido algún tipo de fuego 115
Tabla N° 31 Cree usted que la quema de residuos de cosechas fogatas y presencia de materiales combustibles en los alrededores del Bosque pueden ocasionar incendios forestales 116
Tabla N° 32 Cuándo termina de cosechar, usted quema los residuos de las plantas 118

Tabla N° 33 De producirse un incendio dentro del bosque cree usted que afectaría al ecosistema 119
Tabla N° 34 Cree usted que el Bosque se ha visto afectado por la presencia de la carretera en el interior del mismo 120
Tabla N° 35 Conoce Usted si el Municipio u otras instituciones trabajan para prevenir Incendios Forestales en áreas verdes de su parroquia 121
Tabla N° 36 Conoce si se han realizado acciones de forestación y reforestación en el Bosque 122
Tabla N° 37 Matriz de Leopold …..... 123
Tabla N° 38 Leyenda de agregación del impacto 124

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1 Mapa de Ubicación del Área de Estudio 23
Grafico N° 2 Degradación de los Suelos Forestales 45
Grafico N° 3 Mapa de uso de suelos del área de estudio 89
Grafico N° 4 Mapa geomorfológico del área de estudio 91
Grafico N° 5 Mapa de Zonas de vida del área de estudio. 93
Grafico N° 6 Mapa de pendientes del área de estudio 95
Grafico N° 7 Mapa de déficit hídrico del área de estudio 97
Grafico N° 8 Mapa de Isotermas del área de estudio 99
Grafico N° 9 Mapa de vientos del área de estudio 101
Grafico N° 10 Mapa de Susceptibilidad de incendios forestales 103
Grafico N° 11 Representación de datos obtenidos. Pregunta 1 105
Grafico N° 12 Representación de datos obtenidos. Pregunta 1.1 106
Grafico N° 13 Representación de datos obtenidos. Pregunta 2 107
Grafico N° 14 Representación de datos obtenidos. Pregunta 3 108
Grafico N° 15 Representación de datos obtenidos. Pregunta 4 109
Grafico N° 16 Representación de datos obtenidos. Pregunta 5 110
Grafico N° 17 Representación de datos obtenidos. Pregunta 6 111
Grafico N° 18 Representación de datos obtenidos. Pregunta 7 112
Grafico N° 19 Representación de datos obtenidos. Pregunta 8 113
Grafico N° 20 Representación de datos obtenidos. Pregunta 9 114
Grafico N° 21 Representación de datos obtenidos. Pregunta 10 115
Grafico N° 22 Representación de datos obtenidos. Pregunta 11 116
Grafico N° 23 Representación de datos obtenidos. Pregunta 12 118
Grafico N° 24 Representación de datos obtenidos. Pregunta 13 119
Grafico N° 25 Representación de datos obtenidos. Pregunta 14 120
Grafico N° 26 Representación de datos obtenidos. Pregunta 15 121
Grafico N° 27 Representación de datos obtenidos. Pregunta 16 122
Grafico N° 28 Agregación del impacto 124

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Modelo de encuesta..... 129
Anexo N° 2 Registros Fotográficos de trabajo de Campo..... 132
Anexo N° 3 Recolección de Información..... 133
Anexo N° 4 Presupuesto 134
Anexo N° 5 Cronograma de Actividades 135

INDICE DE FOTOS

Foto N° 1 Presencia de helechos (17/06/2017) .
Foto N° 2 Árboles caídos y hojas secas (17/06/2017)..... 132
Foto N° 3 Presencia de basura en el bosque (17/06/2017)
Foto N° 4 Área deforestada para ampliar la frontera agrícola (17/06/2017) 132
Foto N° 5 Levantamiento de información (20/06/2017) ....
Foto N° 6 Presencia de la vía en el interior del bosque (20/06/2017) 132
Foto N° 7 Recolección de Información (20/06/2017)
Foto N° 8 Recolección de Información (20/06/2017)..... 133
Foto N° 9 Encuesta encargado del bosque (20/06/2017)
Foto N° 10 Encuesta al encargado de la Gasolinera los Arrayanes (20/06/2017) 133
Foto N° 11 Sembrío de alverja (20/06/2017)
Foto N° 12 Vegetación Nativa del Sector (20/06/2017) 133

TEMA

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y SU EFECTO EN EL ECOSISTEMA. BOSQUE LOS ARRAYANES. PARROQUIA SAN PABLO. CANTON SAN MIGUEL, BOLIVAR 2017.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación titulado "Evaluación del riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema bosque los Arrayanes parroquia San Pablo. cantón San Miguel, Bolívar, el mismo que tiene como objetivos identificar los factores de riesgo de incendios forestales, determinar zonas de susceptibilidad ante la presencia de incendios forestales mediante la caracterización de los factores, valorar los efectos ambientales del ecosistema del bosque los Arrayanes.

La investigación en el bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo es de tipo no experimental en la cual se utilizó métodos cualitativos y cuantitativos, partiendo de información disponible del GAD de la parroquia, completada con trabajos de campo, adaptada a la "Metodología para el análisis de Riesgos de la ciudad de Guaranda (sismos, deslizamiento e inundaciones)", desarrollado por la Universidad Estatal de Bolívar en el periodo 2014.

Se identificaron los factores que inciden en la ocurrencia de incendios forestales teniendo como factores condicionantes el uso de suelos, geomorfología, zonas de vida, pendientes, déficit hídrico y como factores detonantes isotermas y vientos. A cada una de las variables se les asignaron valor de indicadores y pesos de ponderación, las multiplicaciones de estos dan como resultado los valores máximos de cada variable la sumatoria nos proporcionó el mapa de susceptibilidad de incendios forestales con niveles bajo, medio y alto en el área de estudio.

En cuanto a la valoración de los efectos en el ecosistema del área de estudio se realizó a través de la matriz del LEOPOLD. En esta matriz en el eje horizontal están las acciones que causan el impacto ambiental y en el eje vertical condiciones ambientales existentes que se ven afectadas por las acciones: modificación del régimen (modificación del habitad, alteración de la cubierta terrestre); transformación de territorio y construcción (carreteras y caminos); alteración del territorio (paisajes)

La matriz del Leopold fue adaptada de acuerdo a las necesidades, se empezó identificando acciones como: modificación del régimen; transformación de

territorio y construcción y alteración del territorio, para la calificación de la magnitud se toma en cuenta valores de extensión, duración y severidad, con valores negativos y positivos de la misma forma se realiza la valorización de la importancia se calificó importancia y magnitud.

Se realizó el análisis de las necesidades de las acciones, descripción del entorno en el cual las acciones se llevaron a cabo, discusión de las acciones propuestas y la evaluación del impacto.

En la matriz del Leopold en la parte superior izquierda se calificó de 1 a 10 la magnitud del impacto 10 representa la máxima magnitud del impacto y 1 la mínima. Y en la parte inferior se calificó de igual manera con valores de 1 a 10 en su mayoría positivos. Se acompaña a la matriz con un análisis de los impactos más significativos, es decir aquellas filas y columnas señaladas con las mayores calificaciones y aquellos cuadros alistados con números superiores.

INTRODUCCION

La reducción del recurso forestal en la provincia Bolívar se ha caracterizado en los últimos años, por su continua degradación debido a diversos factores, entre los que se destacan la presencia de incendios forestales, asociado a las actividades que realiza el hombre.

El bosque los Arrayanes está sujeto a una fuerte presión demográfica por la presencia de la vía que divide el bosque en dos reductos, y el segundo factor es por la expansión de la frontera agrícola, en donde se desarrollan actividades de cultivo en su entorno con el fin obtener recursos económicos, la degradación de este bosque nativo es debido a la carencia de una planificación definida del uso de los recursos naturales que componen el ecosistema, así como diversidad de alternativas para los pobladores cercanos al bosque y dueño del lugar, la falta de cultura dirigida a la concienciación del cuidado y protección del bosque.

Los efectos de los incendios forestales en el suelo son extremadamente variables, ya que originan perturbaciones de muy alta intensidad, teniendo la capacidad de modificar las propiedades del suelo.

Los factores que existen dentro y alrededor del bosque son los que pueden influir en el comportamiento del fuego, los efectos del mismo sobre el medio natural son seculares ejerciendo un fuerte impacto sobre las comunidades vegetales, animales y el paisaje.

El problema de los incendios forestales está adquiriendo gran virulencia en los últimos años, sobre todo en nuestra provincia Bolívar asolando varias hectáreas cada año, trayendo como consecuencias la desaparición de grandes masas arboladas, incluso cambiando el ciclo hidrológico y ocasionando el empobrecimiento nutritivo de los suelos, constituyendo un factor decisivo en los procesos de erosión edáfica.

Por la problemática antes descrita, se realiza esta investigación que trata sobre la "Evaluación del riesgo de incendios forestales en el bosque los Arrayanes" cuyo objetivo es evaluar el riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque los Arrayanes, identificar cuáles son los factores que pueden provocar los mismos.

El presente trabajo Titulado "Evaluación del riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo del cantón San Miguel, provincia Bolívar" tiene como objeto analizar los riesgos de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque el mismo que tiene una superficie de 1,7 ha.

El proyecto de investigación se estructuro de la siguiente manera:

En el capítulo I: Se determina la formulación del problema que existe y es motivo de estudio, donde se analizan los efectos en el ecosistema, así como los objetivos generales y específicos que se pretende lograr, la justificación por la cual se desarrolla el proyecto investigativo y la descripción de las limitaciones que se presentan en la realización del mismo.

En el capítulo II: Se da a conocer el marco teórico, donde se desarrollan los siguientes temas: antecedentes de la investigación, fundamentación teórica, marco legal existente, donde se establecerá la fundamentación teórica y las normas jurídicas. La determinación de las definiciones de términos (glosario), el planteamiento de un sistema de hipótesis, sistematización de variables.

En el capítulo III: Se presenta el marco metodológico, el cual se enfoca en el nivel de investigación siendo esta de tipo no experimental, ya que se describe en su entorno natural, mediante métodos cualitativos y cuantitativos. Los tipos de información, sobre el tema planteado establecen la validez y confiabilidad de datos, la población y muestra la cual nos ayudara mediante la encuesta con una información veraz, la misma que son de respaldo para esta investigación.

En el capítulo IV: Trata de los logros o resultados de los objetivos específicos planteados: el primero objetivo es identificar los factores de riesgo que inciden en la ocurrencia de incendios forestales se identifican factores condicionantes (uso de suelos, geomorfología, zonas de vida, pendiente y déficit hídrico) y desencadenantes (isotermas y vientos) que son los principales en la incidencia de incendios forestales en el bosque.

En el segundo objetivo se determinaron las zonas de susceptibilidad ante incendios forestales con un valor alto al norte y sur-oeste del área de estudio. En el tercer objetivo se evaluó los efectos ambientales del bosque dando como resultado un nivel alto.

En el capítulo V: Se determinará las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó mediante la elaboración del presente proyecto de acuerdo a los objetivos planteados previamente, así como las recomendaciones que podrían ser tomadas en cuenta a futuro.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mala práctica agrícola en la quema de los residuos de cosechas, montes, y matorrales en los alrededores del bosque los Arrayanes, la realización de fogatas dentro del mismo son factores que inciden a suscitarse incendios forestales afectado al ecosistema.

El desinterés de las personas que habitan en los alrededores del bosque ha causado el deterioro del mismo afectando a su conservación, llevando consigo a la disminución de especies nativas del sector es decir la flora y fauna. Este es un problema de interés social; no solo para las autoridades sino también para la ciudadanía en general se debe hacer conciencia del daño que se está causando a la naturaleza, mediante una serie de factores que inciden en el inicio de los incendios forestales que en su mayoría son desarrollados por la actividad humana tales como la quema de basura montes y destrucción de áreas verdes.

Las altas temperaturas ocasionan la muerte de animales, plantas y vegetación que son difíciles que se vuelvan a regenerar y volver a su estado natural en un corto tiempo. Por lo que se hace necesaria la evaluación de los factores que tendrían incidencia en los incendios forestales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores que inciden en el riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo del cantón San Miguel, provincia Bolívar?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar los riesgos de incendios forestales y su efecto en el ecosistema bosque los arrayanes parroquia San Pablo cantón San Miguel, Bolivar.2017

1.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Identificar los factores de riesgo que inciden en la ocurrencia de incendios forestales.
- ✓ Determinar zonas de susceptibilidad ante la presencia de incendios forestales mediante la caracterización de los factores.
- ✓ Valorar los efectos ambientales del ecosistema del bosque los Arrayanes

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION.

En el bosque los Arrayanes se encuentra una serie de factores que inciden en la ocurrencia de los incendios forestales causando daños en el ecosistema perdida de flora y fauna esto limita el desarrollo del turismo.

Los incendios forestales son una amenaza para todos los bosques, tanto en pérdidas de superficie forestal y los daños al ambiente que ocasionan al producirse. El problema de los incendios forestales trasciende al ámbito estrictamente ambiental, afecta a otros aspectos de la sociedad como son la vida y la seguridad de las personas, destrucción de fauna o degradación de la vegetación, que pude facilitar el inicio de la erosión del suelo y el patrimonio histórico como la perdida de atractivos turísticos.

Es importante dar a conocer que el Ecuador es uno de los países que adopta los derechos de la naturaleza como está establecido en la constitución del 2008, que consagran los derechos de la "Pacha Mama" constituyendo, el respeto a la naturaleza el mantenimiento, regeneración, protección y restauración de las áreas

verdes como lo menciona el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir, garantizando y promoviendo un ambiente sano. (Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017).

Los Arrayanes juegan un papel fundamental en el ecosistema del bosque al ser alterado el entorno o equilibrio del ecosistema se perjudica flora, fauna y recursos hídricos. Una de las amenazas en el área de estudio es la expansión de la frontera agrícola; la mala práctica en la quema de visuras, es una de las formas más comunes de provocar accidentalmente los incendios forestales, que causan desecación en la vegetación, irregularidad en las precipitaciones agravando el riesgo de desertificación acabando con la cobertura nativa.

La evaluación de riesgo de incendios forestales se realiza debido a que en el cantón San Miguel no cuenta con datos respecto a la ocurrencia de este tipo de evento, pero se puede determinar que los meses en los que puede suscitar los incendios son de julio hasta finales de septiembre, dentro de un área susceptible ocasionando una alteración al ecosistema del bosque.

El presente trabajo de investigación denominado "Evaluación del riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque los Arrayanes en la parroquia San Pablo cantón San Miguel", permitirá conocer los principales factores que inciden en la ocurrencia de este evento.

El accionar humano en el bosques en pos de mejorar la calidad de los suelos para su cultivo y pastoreo son el origen del incendio forestal, que se da en bosques naturales, plantados o cualquier otro ecosistema, producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza que avanza sin ningún control, ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales. (USAID/OFDA, 2013).

Los incendios forestales y sus consecuencias, causan problemas ambientales, destrucción de flora y fauna degradación de la vegetación, facilitando el inicio de la erosión del suelo; causando problemas como: la pérdida de vidas humanas, bosques y atractivos turísticos. (JOSEP ARNALDOS).

El bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo no cuenta con un plan de manejo que aporte a la protección, cuidado y rehabilitación del bosque ya que el crecimiento de la frontera agrícola ha provocado el deterioro y perdida especies nativas del sector contribuyendo a la erosión del suelo.

El conocer y determinar cuáles son las principales causas que generan el riesgo de incendio forestal constituye una herramienta fundamental en la adaptación de las medidas preventivas y oportunas que ayuden a reducir y proteger el bosque.

El incremento de la frontera agrícola a los alrededores del bosque es una de las causas principales que inciden en la presencia de incendios en el bosque. Por otra parte; las fluctuaciones climáticas dan inicio a largas sequias que incrementan y extiende el peligro de incendios.

Con este proyecto se pretende contribuir en la protección y conservación del bosque nativo único en su especie que se encuentra expuesto a riesgo de incendios debido a la existencia de factores que inciden en la probabilidad de ocurrencia para resolver en parte esta problemática se elaborara una guía de prevención de incendios forestales.

Los beneficiarios directos será el propietario del bosque la población que habita a los alrededores visitantes, turistas ya que con este proyecto se pretende dar a conocer la importancia que tiene el mismo y enseñarles el cuidado que deben tener para no provocar incendios forestales así se protegerá la integridad de ellos y del bosque.

1.5. LIMITACIONES

Las limitaciones existentes en nuestro proyecto es la falta de registros e información, respecto al bosque.

- El desinterés de la ciudadanía al momento de brindarles información acerca del cuidado y conservación de flora y fauna del bosque.
- Poca colaboración por parte de las autoridades del GAD parroquial
- Por falta de recursos económicos y tiempo no se pueden realizar estudios técnicos.

1.5.1 Cobertura del proyecto

El presente proyecto será desarrollado a tres kilómetros de la parroquia San Pablo de Atenas del cantón San Miguel provincia Bolívar, sobre la carretera que conduce a Balsapamba, el lugar de estudio tiene una superficie de 1,7ha.

1.5.2 Alcance del proyecto de investigación

Los beneficios que brindarán la presente investigación serán relacionados al ámbito social, económico y ambiental.

Ámbito Social: Beneficios a la población en general en desarrollo de la parroquia.

Ámbito Económico: Contribución en el desarrollo económico del sector y el incremento del turismo.

Ambiental: En la conservación y protección de la vegetación nativa y única existente en este bosque.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO REFERENCIAL

2.2.1. Ubicación Geográfica

Superficie: 1.7 ha

Temperatura: 14 °C

Coordenadas UTM: WG84S

Longitud: 0714221

Latitud: 9798984

Altura: 2360 metros sobre el nivel del mar.

Limites:

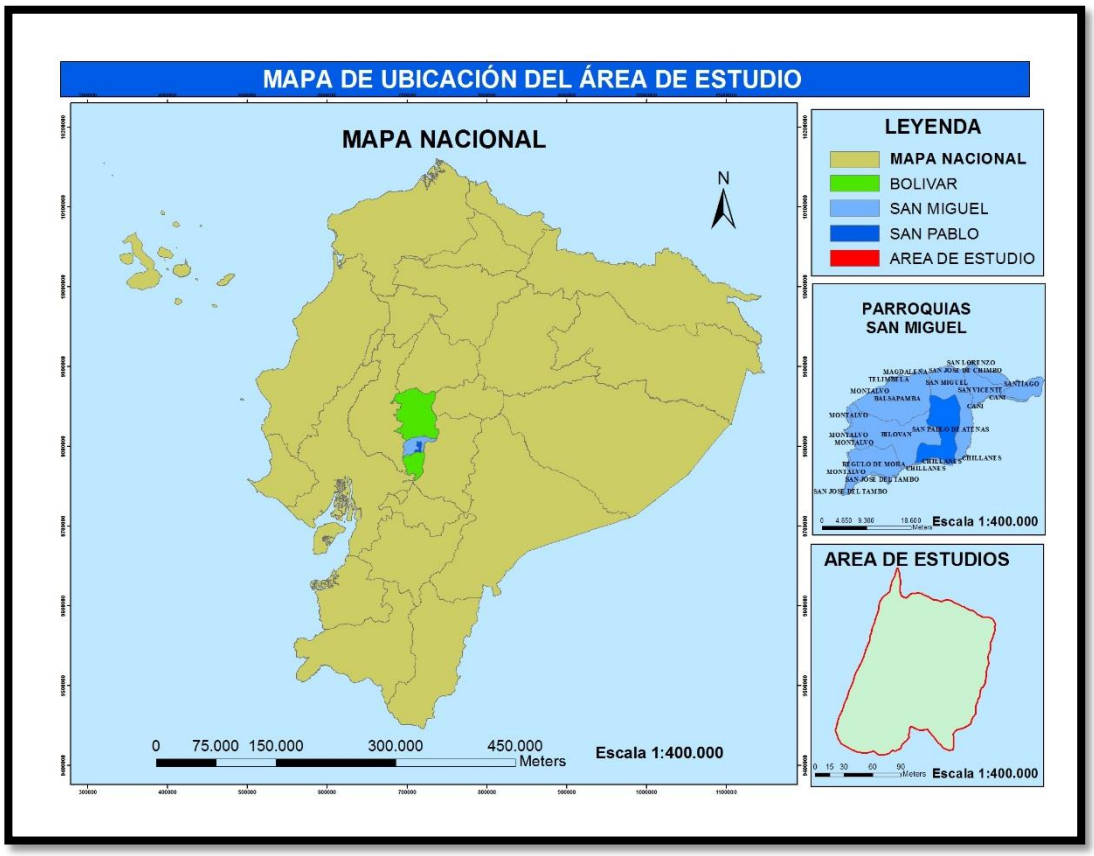
Norte: Limita con la parroquia San Pablo de Atenas**.**

Sur: Limita con el recinto Guapo.

Este: Limita con la parroquia de Bilovan.

Oeste: Limita con la parroquia San Pablo de Atenas.

Grafico N° 1 *Mapa de Ubicación del Área de Estudio*



Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

2.2. Antecedentes de la investigación.

Desde épocas muy remotas, prácticamente desde que existieron las primeras plantas en la tierra han sucedido incendios forestales, en formaciones geológicas de no más de 70 millones de años se ha descubierto madera con vestigios de incendios los mismos que eran producidos por descargas eléctricas y se extinguían de otra manera natural, al llegar a ríos, lagos o acantilados o en si al presentarse la lluvia. ((CENAPRED), 2008)

Se sabe que los mayas en la antigüedad utilizaban el fuego como medio para realizar sus actividades agrícolas que en ocasiones devenían en incendios forestales que arrasaban vastas extensiones de selva. A escala mundial los

incendios forestales provocados para cambiar el uso de suelos se debe al desconocimiento de la ley de protección y conservación de bosques (Cibrian Tovar;Martínez Domínguez;Raygoza Martínez, 2014).

Cada año los incendios forestales afectan grandes superficies más o menos de unos 350 millones de hectáreas, provocando daños a la propiedad, a los medios de subsistencia y con mayor frecuencia la perdida de las vidas humanas, los incendios forestales no controlados contribuyen notablemente al calentamiento global, la perdida de especies, contaminan notablemente el aire y causan la desertificación en los terrenos. (Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura, 2017)

Los países en desarrollo a menudo son los más vulnerables a incendios debido al desarrollo y crecimiento poblacional que tienen, la falta de conciencia en la mayoría de personas nos hace vulnerables al impacto destructor del fuego.

Los incendios forestales son problemas ambientales de gran importancia ya que en caso de producirse contribuye a la degradación del suelo y destrucción de flora y fauna del bosque, conllevando así al cambio climático, teniendo en cuenta que la mayoría de los mismos tienen su origen en la utilización deliberada del fuego por parte de la actividad humana.

En los alrededores del bosque los Arrayanes hoy en día es común el uso de fuego para eliminar los residuos de cosechas agrícolas, montes y matorrales, la falta de control es una de las principales causas en generar incendios forestales, los cuales causan perdidas de especies nativas y fomenta a la deforestación existente en nuestro planeta. El desinterés de la población y las autoridades en conservar nuestro medio ambiente han provocado el deterioro del mismo disminuyendo la

flora y fauna que solo se encuentra en determinados nichos ecológicos por lo que no se pueden volver a regenerar y son perdidas invaluables.

En la parte inferior del bosque hace un año atrás existía pasto el mismo que fue fumigado para expandir la frontera agrícola, este pasto se secó y personas mal intencionadas prendieron fuego por tres veces seguidas el incendio fue controlado por los bomberos por tal motivo no llego hasta el bosque.

Según Ecologistas en acción, Incendios Forestales Manual Práctico (2007).

Dentro de la campaña de divulgación llevada a cabo por los Ecologistas en acción en colaboración con la fundación Biodiversidad para concienciar a la sociedad sobre el problema de los incendios forestales, que son ocasionados cada año principalmente en la época seca o el verano que cuando ocurren los incendios forestales acaba con todo lo que encuentra a su paso y en consecuencia los efectos del cambio climático, previstos para los próximos años seguramente agravan la situación volviéndose más frecuentes y dañinos al ambiente, hay que tener en cuenta que más de la mitad de los mismos tienen su origen en la utilización deliberada del fuego por parte del ser humano (Ecologistas en Accion, 2007).

La permisividad y la falta de control sobre estas quemas han favorecido históricamente que se encuentren entre las principales causas de incendio todos los años. A escala mundial, los incendios forestales intencionados para cambiar el uso del suelo, amenazan con la desaparición del último 20% de los bosques vírgenes del planeta, y con ellos desaparecerá una biodiversidad irrecuperable. Estos se han convertido en un gran problema ambiental, social y económico, ya que el número de incendios alcanza cifras nunca antes imaginadas y la superficie quemada sigue siendo preocupante. (Ecologistas en Accion, 2007).

En el libro de Ecologistas en Acción se puede comprender la importancia de la realización de campañas de cuidado ambiental cuyo objetivo principal es concienciar a la sociedad sobre el problema que causan los incendios forestales

que acarrean a lo largo de historia pero que hoy en día se han producido con mayor frecuencia causando alteraciones al ambiente siendo uno de los factores principales la humanidad que producen desastres por la inconciencia de cada uno de nosotros. (Ecologistas en Accion, 2007).

2.3. Características Generales del bosque los Arrayanes

Geología

Los suelos en el área de estudio son de origen Macuchi, caracterizada por su composición en base a lavas andesiticas, tobas volcanoclastos. La formación sin nombre, caracterizada por su composición de granodiorita, diorita, pórfido, de Periodo Cenozoico. Formación Volcánicos Pisayambo, caracterizada por su composición en base a andesitas a riolitas piroclastos. Formación Unidad Apagua, caracterizada por su composición en base a lulitas grauwascas del Periodo Eoceno (PDOT_San_Pablo, 2014)

Zonas de vida

La provincia Bolívar y el cantón San Miguel debido a su ubicación geográfica comparten ecosistemas de Sierra y Costa.

La parroquia de San Pablo se localiza dentro del Ecosistema Bosque Húmedo Montano Occidental, de acuerdo a la descripción de Ecociencia, (2010).

Bosque húmedo montano Occidental (bhmoc). - Se extiende sobre las estribaciones andinas occidentales. Son bosques con un régimen hídrico que va desde los 500 y 2000 milímetros de precipitación anual y una humedad de 85%. El bosque puede alcanzar hasta los 25 metros de altura, con una estructura arbórea muy ramificada. Asimismo, encontramos gran número de epifitas (Martínez, Escobar, & Mario, 2011).

Clima: Los factores climáticos temperatura, humedad y vientos estos influyen a que se determine formaciones de nichos ecológicos particulares.

Temperatura: El clima predominante es una neblina permanente con una variación de 14-16°C según los datos obtenidos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) 2011 en los meses secos que corresponden a Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología , 2015).

Precipitación: El promedio de precipitación del área de estudió según las estaciones meteorológicas y pluviales recopiladas por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) 2011 es de 100 a 200 mm anuales los meses más lluviosos son de: febrero, marzo y abril, mientras que los meses de noviembre, diciembre, enero y mayo son de precipitación intermedia. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología , 2015).

Vientos: Se presenta en época de verano con un promedio correspondiente a 15 m/s con una dirección noreste haciendo una inflexión hacia el suroeste según la información obtenida por el INAMHI e información de las estaciones meteorológicas existentes en la provincia Bolívar. (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología , 2015).

Geomorfología: Dentro del área de estudio se identifica relieves montañosos propios del área, colinas medianas formadas por la geodinámica, superficies aplanadas.

Tabla N° 1 *Simbología y descripción*

Simbología	Descripción
M	Relieve montañoso
C2	Colinas medianas

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Pendientes: Se denomina pendiente a la inclinación de un elemento lineal natural o constructivo, respecto de la horizontal en nuestro lugar de estudio se identifican pendientes bajas con una inclinación que va de 0 a 12%.

Fotografía N° 1 *Pendiente y vegetación*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Tabla N° 2 *Elevación de pendientes*

Porcentaje	Peso	Nivel
0 a 12%	1	Bajo
13 a 40%	5	Medio
≥ 41	10	Alto

Fuente: *IGM Global Mapper*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Cobertura Vegetal (Uso de Suelos). - Estos se refiere a las unidades de uso de suelo de la tierra cuya clasificación se agrupa en base a características de las mismas asignando una categoría.

En el área de estudio se identifica un bosque nativo, caracterizado principalmente por la presencia de árboles de arrayan y arbustos de múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, este bosque ha tratado mantener su estructura original, de manera inalterada o con diferentes grados de intervención humana.

Fotografía N° 2 *bosque nativo de Arrayan*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Los cultivos de ciclo corto asociados al suelo existente en el sector con fines de consumo externo, cuyo ciclo vegetativo no excede de un año en este sector sobresale el cultivo de arveja, Habas y maíz.

Fotografía N° 3 *Cultivos de Ciclo Corto*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Área erosionada del bosque por la intervención del hombre con el objeto de expandir la frontera agrícola la destrucción de la cobertura vegetal por la aplicación de las prácticas agrícolas inapropiadas, que destruyen el bosque.

Fotografía N° 4 *Bosque erosionado*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Tabla N° 3 *Simbología y descripción de uso de suelos*

Simbología	Descripción
Bn	**Bosques nativos**
Cc	**Cultivos de ciclo corto**
Er	**Área erosionada**

Fuente: *IGM Global Mapper*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Formaciones Ecológicas. - La formación ecológica esta establecidas por elementos climáticos (precipitación, temperatura, humedad) de acuerdo a la descripción de Ecociencia se presenta la siguiente zona.

Bosque húmedo montano Occidental (bhmoc). - Se extiende sobre las estribaciones andinas occidentales. Son bosques con un régimen hídrico que va desde los 500 y 2000 milímetros de precipitación anual y una humedad de 85%. El bosque puede alcanzar hasta los 25 metros de altura, con una estructura arbórea muy ramificada. Asimismo, encontramos gran número de epifitas (Martínez, Escobar, & Mario, 2011).

Flora

Por encontrarse en medio de una formación fugas y vulnerables de la ceja de montaña es muy rica y variada con un alto grado de endemismo, existiendo especies de vegetación natural y secundaria por arboles grandes, montes chaparros

Las mismas que se detalla a continuación:

Tabla N° 4 *Nombres de Flora existente en el bosque*

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO
1	Myrtaceae	Eugenia Sp	Arrayan	Observación Directa
2	Euforbiáceas	Jatropha curcas L.	Piñon Blanco	Observación directa
4	podocarpáceas	Podocarpus glomeratus	Romerillo	Observación directa
5	Euphorbiaceae.	Sapium glandulosum	Lecheros	Observación directa
6	Urticaceas	Urtica dioica	Sacha ortiga	Observación directa
8	Poaceae	Chusquea scandens Kunth	Carrizo	Observación directa
9	Poaceae	Cortaderia nitida (kunth) Pilg.	Sigse	Observación directa
10	Rosaceae	Rubus coriaceus Poir.	Mora de castilla	Observación directa
11	Rosaceae	Fragaria vesca	Frutillas Silvestres	Observación directa
12	Valerianaceae	Valeriana clematitis Kunth	Valeriana	Observación directa
13	Adiantum pedatum	Adiantáceas	Culantrillo del pozo	Observación directa
14	Polytrichaceae	Pogonatum sp.	Musgos	Observación directa
15	Polypodiaceae	Pecluma sp.	Helecho pequeño	Observación directa
16	Symplocaceae	Symplocos quitensis Brand	Chilca	Observación directa

Fuente: *Martínez (2010)*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Tabla N° 5 *Nombres de fauna existente en el bosque*

La fauna se encuentra en forma escasa, no obstante, se observó las siguientes especies:

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	TIPO DE REGISTRO
1	Cervidos	Odocoileus virginianus	Venado	Solo huellas
2	Animalia	Canis lupus	Lobo	Solo huellas
3	Mephitidae; Bonaparte	Mephitidae	Zorrillo	Solo huellas
5	Leporidae	Oryctolagus cuniculus	Conejo	Observación directa
6	Columbidae	Streptopelia turtur	Tórtolas	Observación directa
7	Columbidae	Columba livia	Palomas	Observación directa
8	Parulidae	Coereba flaveola	Reinitas	Observación directa
9	Turdidae	Turdus merula	Mirlo	Observación directa
10	Passeridae	Passer domesticus	Gorriones	Observación directa
11	Hirundinidae	Hirundo Rustica	Golondrinas	Observación directa

Fuente: *Martínez (2010)*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

2.4. BASES TEÓRICAS

2.4.1. Que es un incendio forestal.

Es un fuego que cualquiera sea su origen cause peligro o daño a las personas, propiedad y ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de la 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 (Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2012).

Existen tres tipos de incendios forestales según la capa vegetal que afecta.

1. **Incendios de superficie:** Es uno de los más comunes quemando hiervas, matorrales, restos vegetales sobre el suelo y troncos que se encuentra a su paso. Su velocidad de propagación del tipo de condición de combustible, topografía y tiempo atmosférico.

2. **Incendio de copas.** Este se produce por la existencia de fuego en la superficie que luego avanza por las copas de los árboles, para esto es necesario que el estrato arbóreo sea suficientemente denso y se dé un viento importante o pendientes pronunciadas.

3. **Incendios subterráneos.** Este afecta la materia orgánica acumulada en el suelo y las raíces que se encuentran bajo la superficie del terreno, estos son pocos frecuentes.

No es una novedad que se den dos de estos tres tipos de incendios al mismo tiempo En la mayoría de los países existen programas de lucha contra incendios, y el uso de fuego en la gestión de los suelos. Este unas de las técnicas generalmente

más utilizadas por la mayoría de personas con el fin de esparcir la frontera agrícola y siendo dañina para el ambiente. Las consecuencias de estos incendios son la desaparición de los árboles y la cubierta vegetal ya que se destruyen hábitats, acelerando la erosión del suelo.

El incendio forestal es un fenómeno de origen tan remoto, que cabe admitir sea anterior al hombre las áreas boscosas han quedado reducidas, las estadísticas señalan incendios debido a causas naturales (rayos, volcanes), el suceso habría de ser forzosamente más frecuente cuando la cubierta vegetal ocupa de modo continuo la superficie terrestre.

Las imprudencias y la ambición humana a lo largo de la historia, han dejado sobradas pruebas del fuego como herramienta para colonizar terrenos, como tácticas de guerra y hasta como fuerza de presión. La humanidad, que advirtió pronto el enorme poder del fuego, decidió servirse de el para sus fines. El uso y el abuso de él han influido considerablemente en las distribuciones, composición y estado de los bosques (IRG;USAID;OFDA-LAC).

2.4.1.1. Origen de los incendios forestales

El origen de los incendios forestales puede darse por causa ya sea natural o antrópica. El fuego es uno de los elementos principales en el funcionamiento de varios ecosistemas forestales desde tiempos remotos los seres humanos utilizan el fuego como uno de los instrumentos de ordenamiento de la tierra. El fuego es uno de los resultados de un proceso químico denominado combustión los elementos que son necesario para que esto suceda es la presencia de una sustancia combustible a una temperatura suficientemente alta el oxígeno para mantener la combustión y una reacción en cadena.

2.4.2. Afectación a vegetación y pérdida en la biodiversidad.

Los incendios forestales causan repercusiones sobre la diversidad biológicas en las principales fuentes de emisión de carbono llevando como consecuencia la modificación de biodiversidad, alterando el ciclo hídrico que influye en la pérdida de especies vegetales y animales. Las consecuencias negativas que trae el fuego son la pérdida de humedad que a su vez ocasionan la destrucción del mantillo, y el cambio de la estructura coloidal y la compactación del suelo.

Uno de los efectos ecológicos de los incendios es la probabilidad de que causen nuevos episodios del mismo tipo de incendios al caer los arboles dando paso a que reseque el bosque y produzca la acumulación de combustible y el aumento de especies susceptibles a incendios forestales. La consecuencia que producen los incendios repetitivos es fuertemente perjudicial ya que es uno de los factores principales del empobrecimiento de la biodiversidad en los ecosistemas de los bosques.

2.4.3. Efectos de los incendios

Los incendios afectan a los ecosistemas forestales de diversas maneras (un hecho poco conocido es que en algunos casos también benéfica a los recursos naturales). En los bosques de clima templado dañan a la regeneración, debilitan al arbolado adulto, lo hacen susceptible a ataques de plagas y enfermedades y reducen el valor económico de los productos forestales provocando daños. Otro de los daños que ocasiona es la degradación del suelo, matando la micro fauna, cambios en el clima (Martínez_José_Roberto_Arturo, 2014).

2.4.3.1. Efectos sobre la salud de la población vegetal

Es la presencia de árboles muertos en pie de tocones y troncos caídos, el calor que inciden en los tallos de las plantas, la intensidad del fuego y el tiempo de exposición deseca los tejidos vegetales causando la muerte de plantas y árboles, la subida de temperatura interna de las células vivas.

2.4.3.2. Efecto sobre las masas forestales.

Las alteraciones que sufren los individuos que integran el bosque, repercuten en su estructura y desarrollo. El grado de estabilidad conseguido por la evolución natural y la aparición de tratamientos silvícolas adecuados, corre el riesgo de perderse. La desaparición parcial o total de la cubierta arbórea implicara perdida de crecimiento de los árboles. Las perturbaciones en la estructura de la masa, por problemas modificación de la composición florística y retrasó en su restauración inicial trastornan los planes de ordenación y provocan interrupción o parcial del pastoreo empobrecimiento de la capa vegetal, degradación de las condiciones de germinación y de arraigo de plantitas, con el consiguiente deterioro del ecosistema y propensión a la aparición de plagas. (IRG_USAID_OFDA-LAC, 2006).

2.4.3.3. Efectos sobre el suelo

La intensidad de calor con que es quemado el suelo vegetal se puede dar cuenta por la profundidad de penetración la cual depende de la composición del volumen del agua que contiene y la velocidad con la velocidad que avanza el fuego. La variedad de los suelos orgánicos tiene mayor conductividad térmica para la trasmisión de calor en general lo absorben y amortiguan la temperatura.

Otra de las consecuencias del paso del fuego es la perdida de humedad que ocasión la destrucción del mantillo, la modificación de estructuras coloidales y la compactación del suelo.

2.4.3.4. Efectos erosivos

Al repetirse varios incendios forestales sobre suelos desgastados sin nutrientes los daños son superiores por tal motivo la regeneración del suelo es difícil, esto disminuye la capacidad de absorción y retención del agua apareciendo inmediatamente los fenómenos de escorrentía si no se actúa rápidamente se inicia el proceso de erosión y las avenidas de agua se convierten en una amenaza real a la población y campos agrícolas.

Las gotas de lluvia ya no son frenadas en su caída por las copas de los árboles y al caer al suelo arrancan partículas finas de la tierra dejando al suelo flojo lo que provoca que el agua se deslice con mayor facilidad.

2.4.3.5. Efectos sobre la fauna

La mayoría de animales de los bosques incendiados son sorprendidos por las llamas y algunos que tienen dificultad en la movilidad difícilmente escapan con vida, el fuego abraza puestas y nidales eh incluso si estos están con crías. Después del evento la flora y fauna sobreviviente trata de adaptare al medio de existir un inventario de todas las especies se podría constatar la reducción considerable de especies.

Finalmente, a medida que el proceso de recomposición de la cubierta vegetal avanza la fauna vuelve instaurarse.

2.4.3.6. Efectos sobre los valores recreativos

En cuanto se refiere a los valores recreativos la alteración de paisaje y el aspecto desolado que deja un incendio ahuyentan a turistas y excursionistas, debido a existencia de estos riesgos los visitantes dejan de acudir a los bosques.

El bosque acoge, alimenta y da cobijo a las personas que van de casa o acampar por tal motivo la negligencia de los humanos provocan dichos incendios y esto perturba parcialmente a los hábitos normales de vida obligando a los animales a concentrarse en espacios reducidos o desplazarse a otros lugares que les brinden comida y seguridad que precisan.

2.4.4. FASES DEL INCENDIO

Un incendio está formado por tres fases distintivas: iniciación, propagación y extinción.

Iniciación. Es el comienzo de un incendio producido de causa natural normalmente por la acción del hombre (Prevención Desastres, s.f.).

Propagación. Es la extensión de un incendio producido por la vegetación cercana. (Prevención Desastres, s.f.).

Extinción. La finalización del incendio causada por la naturaleza (lluvias o falta de vegetación) o la acción del hombre (labores de extensión) (Prevención Desastres, s.f.).

La propagación del incendio dependerá de las condiciones atmosféricas existentes en el lugar además de esto influirá bastante la topografía del sector y la vegetación presente en el lugar por lo general se ocasionan en climas secos.

2.4.5. Características de los incendios

El fuego es el resultado de un proceso químico, presentándose al aplicar una fuente de calor o sustancias combustibles, para que se dé la combustión es necesario que exista oxigeno que al combinarse con los gases que desprende el combustible y el suficiente nivel de energía producirá luz y calor (Química y Comportamiento del Fuego, s.f.).

En los incendios forestales el fuego es una reacción exotérmica que se conserva una vez iniciada mientras no varíen las condiciones además exista el combustible necesario en la masa vegetal del bosque y el oxígeno no faltara.

Para producirse un incendio es necesario que existan tres factores principales: foco de calor inicial, aire y combustible. El calor genera el fuego y lo mantendrá vivo.

En los bosques encontramos diferentes tipos de combustible los mismos que detallamos a continuación.

- ✓ **Combustibles vivos.** Son las plantas con contenido hídrico elevado dependiendo de lluvias y sequias, especies vegetales tipo de suelo, exposición
- ✓ **Combustibles muertos.** El contenido de humedad depende del ambiente si el contenido de humedad del aire es superior al de combustible muerto, este absorberá humedad. Si el aire está más seco que el combustible este perderá humedad
- ✓ **Ligeros.** Son producidas por hierbas**,** hojarascas, ramas delgadas y secas, matorral ligero.
- ✓ **Pesados.** Se van secando lentamente por lo cual se encienden fácilmente después de largas sequias **(**ramas gruesas, troncos, tacones y raíces).

2.4.6. Factores agravantes

El incremento de los incendios forestales produce un mecanismo complejo de propagación se puede decir que al quemarse un árbol puede llegar a ser aisladamente, o pueda ser que se encienda los de a lado así creciendo el incendio. Los factores que inciden el inicio de propagación son:

Combustible. Como se ha mencionado según su tipo de vegetación y el grado de humedad es fácil que se genere, además la cantidad y la continuidad sea vertical u horizontal influye en el crecimiento del incendio forestal.

Relieve. El fuego trasciende con una mayor fuerza de abajo hacia arriba (cuanta más pendiente sea) vertientes más expuestas a la radiación solar. Puede ver favorecido por las determinadas morfologías que favorecen vientos concéntricos.

Meteorología. En función del viento (si es intenso y constante), la temperatura (si es alta) y la humedad (si es baja) el fuego se propaga más fácilmente. La radiación solar desempeña un importante papel, tanto en el inicio como en la propagación.

2.4.7. Áreas de susceptibilidad a incendios forestales

Las zonas de susceptibilidad a incendios según los factores físicos y los factores antrópicos se determinan a través de los siguientes índices:

- ✓ **Índice de biovolumen.** Determinando a partir de la cobertura vegetal y su predispoción o características intrínsecas a ser quemadas a mayor inflamabilidad mayor combustión.
- ✓ **Índice de intensidad calórica.** Determinando a partir de los ecosistemas y la cantidad de materia a ser quemada a mayor cantidad de biomasa mayor combustión a ser quemado.

Factores detonantes. Son los que provocan el incendio forestal mediante los factores climáticos con altas temperaturas y sus bajas precipitaciones estas dos combinadas generan las condiciones para desencadenar los incendios.

Factores de propagación de incendios. Estos se dan con los vientos fuertes relieves y temperatura con los cuales se propagan los incendios con mucha más facilidad generando mayores extensiones de áreas afectadas.

El índice de susceptibilidad antrópica de la vegetación corresponde a especies y temporales.

- Las vacaciones en sección sierran que son entre, julio y agosto
- Cuando se inician con la preparación de los terrenos para el cultivo en los meses de septiembre a octubre.

Generalmente la quema de calchas rastrojos antes de las siembras es una práctica que han adaptado desde la antigüedad. Sin embargo, estas prácticas conllevan varios problemas uno de ellos los incendios y en la mayoría de los casos se sale de control a todo lo que se encuentra a su paso ocasionando la perdida de la vegetación.

2.4.8. Análisis de susceptibilidad a incendios forestales.

Para entender los incendios forestales es necesario realizar dos análisis, partiendo desde la recurrencia, entender las causas que han ocasionado y sus efectos registrados. La segunda es entender el funcionamiento y sus factores que intervienen en su generación (Blanco_García_Catellnou_Molina_Grillo_Pous, 2008).

1. **Factores antrópicos.** Son los provocados por la actividad humana y sus acciones en la expansión de la frontera agrícola, centro poblados y vías
2. **Factores físicos.** Estas son debido a las características intrínsecas de la vegetación.
3. **Factores disparadores.** Estos se caracterización por la temperatura, precipitación y sequias.
4. **Factores propagadores.** Permiten la expansión del evento (viento, pendientes).

Los factores físicos y químicos son los que generan la SUSCEPTABILIDAD a INCENDIOS FORESTAES.

La susceptibilidad + los factores disparadores forman parte del RIESGO A INCENDIOS FORESTALES.

Los factores propagadores son los que extienden la magnitud de la amenaza

2.4.9. Factores asociados a los incendios forestales para determinar zonas de susceptibilidad.

Los incendios naturales pueden darse ya se sean generados por la naturaleza con procesos incitados artificialmente que permite identificar y clasificarlos en factores condicionantes y detonantes.

Las características naturales en la zona de estudio pueden modificarse por factores propios que pueden considerar como condicionantes o pasivos, son los que dependen de su propia naturaleza (estructura, formas de relieve, zonas de vida, vegetación propia y clima). Los factores desencadenantes o activos se los considera como factores externos que desencadenan los incendios por lo tanto son la dirección de grados, pendientes, temperaturas altas, velocidad del viento entre otras.

Tabla N° 6 *Factores internos y externos que provocaran los incendios*

Factores Condicionantes	Factores Desencadenantes
Uso de Suelos	**Isotermas**
Geomorfología	
Zonas de Vida	**Vientos**
Pendiente	
Déficit Hídrico	

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

2.4.10. Efectos en el ecosistema del bosque

El ecosistema forestal se forma por una serie de fenómenos muy complejos, en los que interactúan el suelo, fauna y vegetación todos estos viven en un equilibrio simbiótico. Ecológicamente y biológicamente la quema se ha convertido en un desperdicio de recursos, el fuego es uno de los factores que ha cambiado el paisaje y ha contribuido de manera principal en la degradación de los ecosistemas existentes dentro de las áreas verdes.

El daño más importante y antiguo que ha sufrido la biosfera es debido a los incendios forestales, puesto que esta admitido que el fuego tuvo una gran importancia decisiva en la evolución biológica, la frecuencia del incendio ha modelado la evolución de la vegetación, cambiando su composición florística y su estructura debido a que el color negro de la vegetación y el suelo quemado incrementan de una manera considerable la cantidad de calor recibido disminuyendo así la humedad relativa.

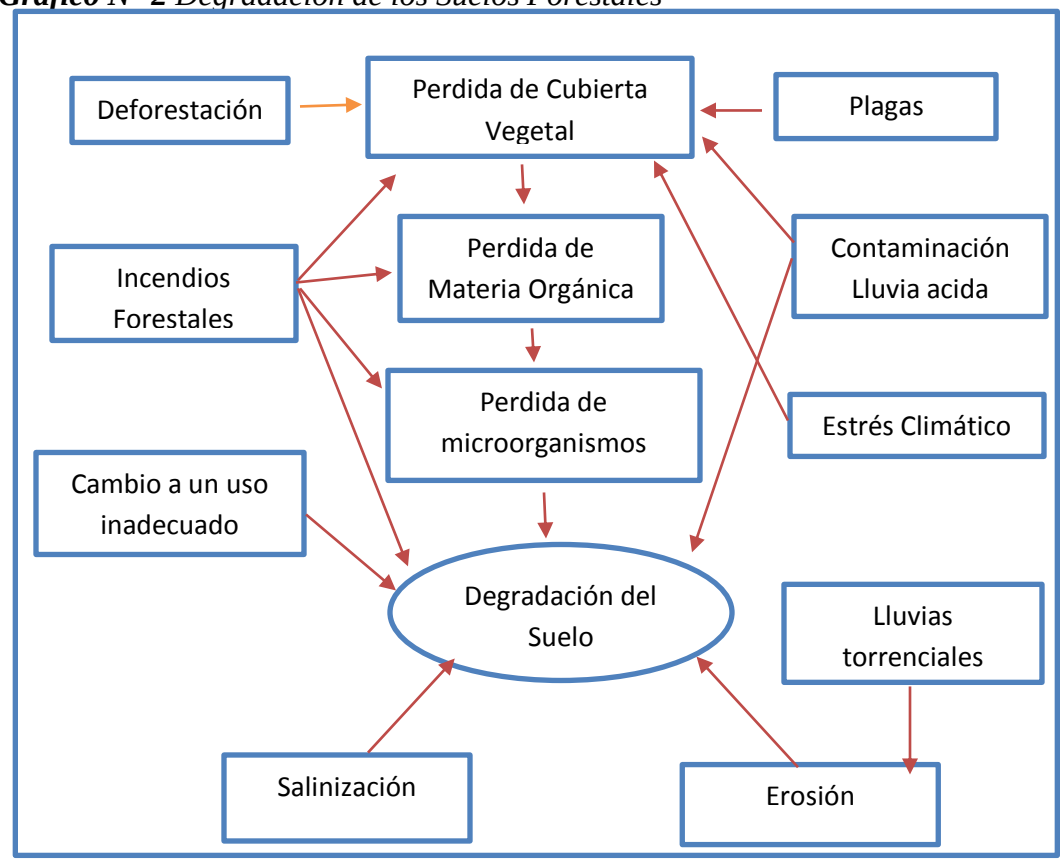
La regeneración vegetal tras un incendio por lo general se inicia con una sucesión secundaria: pastizal, matorral, maquia y bosque la sucesión forestal inicia por el establecimiento de los arboles forestales nativos y continua con el remplazo de estos por especies sucesoras, por el cambio del medio ambiente.

2.4.11. Degradación del suelo por incendios forestales

El suelo es un recurso natural que contiene agua y varios elementos nutritivos que los seres vivos utilizamos, esta es vital ya que utilizamos para producir alimentos, obtención de recursos entre otros este es importante para condicionar el ecosistema y mantener su equilibrio.

Los incendios repetidos, al operar sobre masas más degradadas y suelos más empobrecidos, ocasionan daños progresivamente superiores. La reconstitución de la cubierta vegetal tropieza cada vez con mayor dificultad disminuyendo así la capacidad de absolver y retener el agua de los suelos provocando el fenómeno conocido como escorrentía.

Grafico N° 2 *Degradación de los Suelos Forestales*



Fuente*: Zaroti (2010)*

2.4.12. Erosión.

La erosión del suelo reduce la fertilidad provocando la perdida de minerales y materia orgánica, debido a que el viento y el agua que arrastran la capa superficial de la tierra. La pérdida de suelos fértiles, destruyen la cobertura vegetal, producto de expiación agrícola, la quema de vegetación, sobrepastoreo, o tala del bosque.

Es importante mencionar que la erosión del suelo a más de afectar y alterar los ecosistemas, afectando seriamente a la economía de un sector. Existe una relación directa entre la disminución de la capacidad productores del suelo y la disminución económica del sector.

Los suelos son cruciales para el funcionamiento de los procesos hidrológicos. El fuego puede disminuir la cubierta orgánica muerta del suelo (hojarascas, mantillo) y la vegetación, modificando las condiciones de infiltración de hidrofobicidad, exponiendo el suelo al impacto de la lluvia o creando condiciones. La movilización de sedimentos desde las laderas provoca un impacto significativo en los ecosistemas. En la mayoría de los suelos sus partículas están agregadas en unidades estructurales especialmente bajo la influencia de la materia orgánica y arcilla. La estructura del suelo puede ser modificada por el fuego al producirse la alteración de la materia orgánica (Fernádez; Vega , 2011).

2.4.13. Contaminación.

El suelo se contamina por la aplicación de pesticidas que utiliza la humanidad en la expansión de la frontera agrícola, por filtraciones de alcantarillados, acumulación directa de productos industriales o radiactivos. Hablamos de contaminación de suelo cuando se introducen sustancias de tipo sólido, líquido o gaseoso que ponen en peligro el ecosistema y la salud del ser humano.

La contaminación de los suelos por la mala eliminación y la ausencia de un correcto tratamiento de la basura provocan el deterioro del suelo y la perdida de la calidad de terreno, y una serie de consecuencias negativas.

Esta alteración del suelo está definida en diferentes causas, ya que provocan serios problemas de salubridad la contaminación también pude darse de plantas o animales que se encuentran en descomposición afecta a la flora y fauna y a la salud humana a lo largo del tiempo.

2.4.14. Desertificación.

La desertificación es el proceso de la degradación ecológica de los suelos fértiles y productivos produciendo la perdida de humedad y destrucción de la cubierta vegetal esto conlleva a la erosión del suelo y disminución o escasez de agua. En el proyecto de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2010), informa que el 35% de la superficie del suelo, puede considerase como área desértica.

La desertificación comienza por la destrucción de la cubierta vegetal esto generalmente se da en las zonas fértiles donde se da el incremento de la frontera agrícola, donde se ven visto obligados a la explotación por el aumento de la población lo que ha producido la debilidad de los terrenos.

Mencionas algunas de las causas principales de la desertificación: el sobrepastoreo, las prácticas agrícolas, la deforestación. La deforestación y el sobre pastoreo destruyen el estrato de la vegetación protectora de regiones áridas y semiáridas.

La agricultura la erosión hídrica y eólica, los cambios climáticos, la deforestación, sobrepastoreo, incendios forestales la pérdida de especies nativas de flora y fauna y la expansión urbana son las principales causas de la desertificación.

2.4.15. Análisis de riesgos

Consiste en un conjunto de actividades diseñadas con el fin de reducir las pérdidas físicas y ambientales conservar las vidas humanas y evitar la destrucción de recursos cuyos resultados se pueden definir en:

- Medidas para disminuir los riesgos de desastres a largo plazo esto se pueden lograr mediante la prevención eliminando la intensidad de las causas que generan los fenómenos amenazantes.

- Medidas de prevención este tiene como objetivo asegurar una respuesta inmediata de manera apropiada incluyendo la alerta de forma oportuna y eficaz.

- Medidas de respuesta este se entiende por el manejo de desastres y su gestión para la recuperación y reconstrucción.

Dentro de la prevención se incluye la evaluación de riesgos con el objetivo de evaluar y cuantificar la amenaza y vulnerabilidad, así mitigar y reducir los peligros dentro de todo esto es importante tener una idea clara de que el riesgo es considerado como la probabilidad de exceder un valor especifico de daños sociales ambientales y económicos en cierto lugar y durante un tiempo determinado, el resultado de la interacción de la amenaza y elementos expuesto

a) Identificación y evaluación de amenazas

Son los procesos que contienen la identificación y evaluación para determinar el nivel de exposición a pérdidas y daños, ante una amenaza específica, es decir la vulnerabilidad y la estimación pérdidas ante un evento adverso.

b) Factores de vulnerabilidad

Son los factores o causas de construcción o reducción de vulnerabilidad, pocos recursos económicos, desconocimiento de amenazas conllevan a la sociedad a ubicarse en zonas expuestas a amenazas.

La vulnerabilidad constituye el sistema de dinámico siendo una interacción de una seria de factores y características internas o externas. A esta integración se la denomina vulnerabilidad, global la misma que presenta os siguientes factores.

- **Vulnerabilidad Ambiental.** Son aquellas que se relacionan con la manera como una comunidad determina explota los elementos de su entorno debilitando a sí misma y debilitando a los ecosistemas en su capacidad de absorber sin traumatismos los fenómenos de la naturaleza (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Física.** Considerando la localización de asentamientos humanos en zonas de amenaza por ejemplo, en laderas de los volcanes, las llanuras de inundación de ríos, al borde de los causes y zonas de influencia de fallas geológicas (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Estructural.** Definida en la falta de implementación de códigos de construcción y a las definiciones estructurales de la mayor parte de viviendas; las mismas que no absorben los efectos de os fenómenos naturales (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Económica.** Se refiere tanto a la ausencia de recursos económicos de los miembros de una comunidad que obliga en muchos de los casos a invadir zonas de amenazas o a construir sin la técnica ni

materiales adecuados; así como con mala utilización de los recursos disponibles para una correcta gestión del riesgo (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Social.** Se refiere a un conjunto de relaciones comportamientos, creencias, formas de organización (institucional y comunitaria) y manera de actuar de las personas y las comunidades que las colocan en condiciones de mayor o menor exposición (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Educativa.** Se relaciona con la mayor o menos correspondencia existente entre los contenidos y métodos de la educación que recibe los miembros de una comunidad y las herramientas conceptuales y prácticas que requieren para participar activamente en la vida de esa comunidad y para contribuir a una relación armónica entre la población y su entorno natural (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Política.** Se refiere a los niveles autonomía que posee una comunidad para tomar o influir sobre las decisiones que la afectan y a su capacidad de gestión, de negociación ante los agentes externos como son los gobiernos regionales, municipales y nacionales (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Institucional.** Se refiere a los obstáculos formales que impiden una inadecuada adaptación de la comunidad a la realidad cambiante del ambiente, y una rápida respuesta de las instituciones en caso de desastres (HUMBOLDT, 2004).

- **Vulnerabilidad Organizacional.** Es la capacidad que posee la comunidad para organizar y establecer en su interior lazos de solidaridad, cooperación

mutua y la representatividad y legitimidad de sus organizaciones y líderes (HUMBOLDT, 2004).

c) Evaluación del riesgo

Consiste en la estimación de pérdidas posibles en caso de presentarse un posible evento adverso la estimación del riesgo consiste en relacionar la amenaza con la vulnerabilidad con el fin de determinas las consecuencias sociales, económicas y ambientales de un determinado evento.

d) Análisis de la vulnerabilidad

Esta es entendida como el grado de debilidad de un elemento o sistema ante la ocurrencia de un peligro natural o causado por la actividad humana se considera la facilidad de daño de un elemento estos pueden ser servicios básicos, viviendas, actividades productivas, vidas humanas los mismos que se expresa en términos de probabilidad y porcentaje.

e) Análisis de Riesgos de Incendios forestales

Para determinar las zonas de riesgos a incendios se utiliza cartografía del sector ya que se define los tipos de amenaza y vulnerabilidad, así como los agentes que especifican diferentes escenarios y los diferentes aportes dentro de una gestión urbana y de riesgos.

f) Resiliencia y Resistencia

Una de las características importantes de los bosques es la resiliencia que es la capacidad que tiene el bosque de recuperarse en caso de ocurrir fenómenos de perturbación, la resiliencia forestal es una propiedad eco-sistémica emergente que se deriva de la biodiversidad en múltiples escalas y comprende desde la diversidad genética hasta la paisajística (Thompson,2009).

Los ecosistemas pueden ser muy residentes, pero poco resistentes a una determinada perturbación. Por ejemplo, muchos bosques boreales no son especialmente resistentes al fuego, pero si resilientes al mismo, y normalmente se recuperan en su totalidad tras la quema en el lapso de algunos años en su mayoría los bosques viejos son resilientes y resistentes a cambios físicos.

g) Mapeo de Riesgos de incendios forestales

En este punto se realiza el análisis y la gestión, cuyo fin es hacer una evaluación cuidadosa y detallada de las amenazas y vulnerabilidades encontradas que afectan al bosque es decir sus riesgos.

Para el mapa de susceptibilidad de riesgos de incendios categorizaremos al riesgo en tres grupos:

Riesgo Bajo: Entendido como los riesgos que no merece la pena ocuparse de ellos. Sin embargo, es difícil definir un nivel mínimo para la sociedad entera (Prevención Desastres, s.f.).

Riesgo Medio: Estos son los riesgos que por su frecuencia y sus consecuencias moderadas no han causado daños o emergencias graves sin embargo se es necesario que estos estén monitoreados porque pueden cambiar de un momento a otro su categorización (Prevención Desastres, s.f.).

Riesgos Altos: Riesgos conocidos por su frecuencia y consecuencia alta o por su frecuencia baja y consecuencias altas o por frecuencias altas y consecuencias bajas los mismos que pueden causar daños a la comunidad (Prevención Desastres, s.f.).

2.5. MARCO LEGAL

REGIMEN DEL BUEN VIVIR

Sección novena

Gestión del Riesgo.

Art.389.- El Estado Protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El estado ejercerá la rectoría a través de organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente y en forma trasversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión del riesgo. (Constitución de la República del Ecuador).

Art.390.- Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicara la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean suficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindaran el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad. (Constitución de la República del Ecuador).

DERECHOS DEL BUEN VIVIR

Sección Segunda

Ambiente sano

Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakkawsay. 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. (Constitución de la República del Ecuador).

Capítulo Séptimo

Derechos de la Naturaleza

Art.71.- La Naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.

El estado, incentivara a las personas naturales o jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema. (Constitución de la República del Ecuador).

Capítulo segundo

Biodiversidad y Recursos Naturales

Sección Primera

Naturaleza y Ambiente

Art.395.- La constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizara un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que se conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3. El Estado garantizara la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, estas se aplicaran en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza. (Constitución de la República del Ecuador).

Art.396.- El Estado adoptara las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptara medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicara también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para seguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles. (Constitución de la República del Ecuador).

Art.397.-En caso de daños ambientales el estado actuara de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.

2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación dela biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas.

El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad. (Constitución de la República del Ecuador).

Art.398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informara amplia y oportuna. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorara la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley e instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proceso será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley. (Constitución de la República del Ecuador).

Art.399.- "El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza. (Constitución de la República del Ecuador).

Sección segunda

Biodiversidad

Art.400.- El estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país. (Constitución de la República del Ecuador).

Sección tercera

Patrimonio natural y ecosistemas

Art.404.- 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. (Constitución de la República del Ecuador)

Art.405.- El Sistema nacional de áreas protegidas garantizara la conservación de biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatales, autónomos descentralizados, comunitarios y privados, el estado ejercerá su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley. (Constitución de la República del Ecuador).

Art.406.- "El Estado regulara la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros." (Constitución de la República del Ecuador, 2012, p.122).

Art.407.- Se prohíbe la activad extractiva de recursos de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Vicepresidencia de la Republica y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular. (Constitución de la República del Ecuador).

PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2013-2017.

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

Con la Constitución del 2008, Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente a su estado actual, orientado sus esfuerzos al respecto integral de su existencia, a su mantenimiento y a la regeneración de sus ciclos vitales y procesos evolutivos. (Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017).

El programa de Gobierno (2013- 2017), en el apartado revolución Ecológica, apuesta por la trasformación productiva bajo un modelo coeficiente con mayor valor económico, social y ambiental. En este sentido, se plantean como prioridades la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y sus recursos naturales, la inserción de tecnologías ambientalmente limpias, la aplicación de la eficiencia energética y una mayor participación de energías renovables, así como la prevención, el control y la mitigación de la contaminación y la producción, el consumo y pos-consumo sustentable (SEMPLADES). (Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017).

La política pública ambiental impulsa la conservación, la valoración y el uso sustentable del patrimonio natural, de los servicios eco-sistémicos y de la biodiversidad. Para ello es necesario el establecimiento de garantías, normativas, estándares y procedimientos de protección y sanción efectivos al cumplimiento de los derechos de la naturaleza. También hay que reforzar las intervenciones de gestión ambiental en los territorios, incrementado la eficiencia y eficacia en el manejo y la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y la recuperación de los ecosistemas. (Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017).

El presente objetivo propone el derecho ciudadano a vivir en un ambiente sano, libre de contaminación y sustentable, y la garantía de los derechos de la naturaleza, a través de una planificación integral que conserve los hábitats, gestione de manera eficiente los recursos, repare de manera integral e instaure sistemas de vida en una armonía real con la naturaleza. (Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017).

Políticas y lineamientos estratégicos

Política 7.1.- Asegurar la promoción, la vigencia y la plena exigibilidad de los derechos de ña naturaleza.

Política 7.3.- Consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal.

Política 7.5.- Garantizar la bioseguridad precautelando la salud de las personas, de otros seres vivos y de la naturaleza.

Política 7.7.- Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medida de prevención de la contaminación ambiental. (Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017).

DELITOS CONTRA LA BIODIVERSIDAD

Art. 246.- Incendios forestales y de vegetación. - La persona que provoque directamente o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en bosques nativos, plantados o paramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se exceptúan las quemas agrícolas o domesticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses.

Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas se sancionara con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años. (Ministerio del Ambiente, 2014).

Art.247.- Delitos contra la flora y fauna silvestre.- La persona que cace**,** pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestres terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uso tres años.

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

- ✓ El hecho se cometa en periodo ozona de producción de semilla o de reproducción o incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.
- ✓ El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la Autoridad Ambiental Nacional. (Ministerio del Ambiente, 2014).

Art.248.- Delitos contra los recursos del patrimonio genético nacional. -

El atentado contra el patrimonio genético ecuatoriano constituye delito en los siguientes casos:

1. **Acceso no autorizado:** La persona que incumpliendo la normativa nacional acceda a recursos genéticos del patrimonio nacional que incluya o no componente intangible asociado, será sancionada con pena privativa de libertad de trece a cinco años de prisión. La pena será agravada en un tercio si se demuestra que el acceso ha tenido finalidad comercial.

2. **Erosión genética:** La persona que con sus acciones u omisiones ingrese, reproduzca trafique o comercialice organismos o material orgánico e inorgánico que pueda alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional, que incluyan o no componente intangible asociado, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años, tomando en consideración el valor de los perjuicios causados.

3. **Perdida Genética:** La persona que con sus acciones u omisiones provoque perdida del patrimonio genético nacional, que incluya o no componente intangible asociado será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años, tomando en consideración el valor de los perjuicios causados. (Ministerio del Ambiente, 2014)

Sección segunda

DELITOS CONTRA LOS RECURSOS NATURALES

Art.251.- Delitos contra el suelo. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el uso destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infraestructura es perpetrada en un espacio del Sistema de Áreas Protegidas o sin la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

2.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS (GLOSARIO)

Arbolado: Se conoce como un lugar que está poblado de árboles. (Real Academia Española, 2014).

Arbustiva: Que su naturaleza es arbustiva y tiene las características del arbusto. (Real Academia Española, 2014).

Biodiversidad: Entendido como el conjunto de las especies vegetales y animales que viven en un espacio determinado. (Real Academia Española, 2014).

Boscosas: Se refiere a un lugar que tiene muchos bosques. (Real Academia Española, 2014).

Compactación: Acción de dar textura compacta a un cuerpo (Real Academia Española, 2014).

Concéntricos: Se llama a la figura Geométrica que tiene el mismo centro que otra. (Real Academia Española, 2014).

Conductividad: Se conoce como la capacidad que tiene un cuerpo para dejar pasar o transmitir la electricidad (Real Academia Española, 2014).

Deforestación: Entendido como la acción de despojar a un terreno de las plantas forestales. (Real Academia Española, 2014).

Degradación: Es la pérdida de calidad de un factor biótico o abiótico. (Real Academia Española, 2014).

Deliberada: Son acciones voluntarias o intencionadas. (Real Academia Española, 2014).

Denso: Que tiene mucha masa en poco volumen (Real Academia Española, 2014).

Deterioro: Empeoramiento o desgaste del estado de algo. (Real Academia Española, 2014).

Erosión: Desgaste que se produce en un cuerpo por el roce continúo o violento de otro. (Real Academia Española, 2014).

Escorrentía: Corriente libre de agua que se vierte al rebasar su depósito o cause, además es la circulación libre del agua de lluvia sobre la superficie del terreno. (Real Academia Española, 2014).

Hábitats: Medio físico o Geográfico en el que vive un ser vivo de forma natural. (Real Academia Española, 2014).

Hidrofobicidad: Esto ocurre cuando la molécula en cuestión no es capaz de interactuar con las moléculas de agua ni por interacciones mediante puentes de hidrogeno. (Real Academia Española, 2014).

Mantillo: Es la capa superior del suelo cuando está formada por la descomposición de materias orgánicas. (Real Academia Española, 2014).

Matorrales: Terreno sin cultivar en el que hay una formación vegetal de matas arbustos y malezas en general. (Real Academia Española, 2014).

Morfologías: Estudio de las formas de los seres vivos y de los cambios que sufren cada uno de ellos (Real Academia Española, 2014).

Negligencia: Es el descuido de una persona en realizar alguna acción. (Real Academia Española, 2014).

Nidales: Es el lugar donde las aves ponen sus huevos. (Real Academia Española, 2014).

Permisividad: Acción que permite o consiente una cosa. (Real Academia Española, 2014).

Propagación: Es la acción y efecto de extender una cosa. (Real Academia Española, 2014).

Resiliencia: Conocido como la resistencia de los cuerpos, capacidad de un ser vivo para superar circunstancias adversas. (Real Academia Española, 2014).

Silvícolas: Que habita en los bosques o en una selva. (Real Academia Española, 2014).

Susceptibilidad: Entendido por la vulnerabilidad o fragilidad de un ser biótico o abiótico (Real Academia Española, 2014).

Topografía: Técnica de describir y representar sobre un plano las superficie de un terreno, con los detalles naturales o artificiales que tiene esquematizando en mapas el relieve y las demás características. (Real Academia Española, 2014).

2.7. SISTEMA DE HIPÓTESIS

Los factores de riesgo de incendios forestales incrementan el índice de susceptibilidad o exposición en el ecosistema del bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo del cantón San Miguel, provincia Bolívar en el año 2017.

2.8. SISTEMA DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Riesgos de Incendios Forestales

VARIABLE DEPENDIENTE

Efectos en el ecosistema del bosque

Tabla N° 7 *Variable Independiente*

VARIABLE INDEPENDIENTE						
Concepto	**Dimensión**	**Indicadores**	**Escala cualitativa**	**Escala cuantitativa**		
				Valor indicador	**Peso ponderación**	**Valor máximo**
RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES						
Los incendios forestales son una amenaza que ocasionan diversos deterioros en la vegetación, degradación del suelo y el aire. Llevando como consecuencia la modificación de la biodiversidad alterando el ciclo hídrico que influye en la perdida de especies vegetales y animales. (Cibrián Tovar; Martínez Domínguez;Raygoza Martínez, 2014).	**Factores condicionantes:** están relacionados con característica resistente de pendientes, vertientes, erosión tipo de colinas medias y relieves montañoso, que permiten determinar la susceptibilidad del terreno.	**Uso de suelo**	Área Erosionada	1	2	20
			Área de Cultivo	5		
			Vegetación Arbustiva	5		
			Bosque Nativo	10		
		Geomorfología	Colinas Medianas	5	0,5	5
			Lomas	1		
			Relieve Montañoso	10		
		Zonas de Vida	Bosque Húmedo	5	0,5	5
			Paramo seco	10		
			Paramo Herbáceo	1		
		Pendiente	0 -12 %	1	1,5	15
			13 – 40%	5		
			≥ 41%	10		
		Déficit Hídrico	100-200 mm	1	0,5	5
			25 – 50 mm	5		
			< 25 mm	10		
	Factores detonantes. Son los que provocan el incendio forestal mediante los factores climáticos con altas temperaturas y los fuertes vientos estas dos combinadas generan las condiciones para desencadenar los incendios.	**Isotermas**	1 - 6° C	1	2	20
			6 - 13° C	5		
			>A 13°C	10		
		Vientos	5,936070 – 6,035350	1	3	30
			6,035351 – 6,140980	5		
			6,140981 – 6,219770	10		

Fuente: *SEGOB Lineamientos de operación específicos de fondo de desastres naturales, Adaptado a el método para el análisis de riesgos sísmicos, deslizamientos e inundaciones de la ciudad de Guaranda (2014)*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Tabla N° 8 *Variable Dependiente*

VARIABLE DEPENDIENTE					
Concepto	**Dimensión**	**Indicadores**	**Escala cualitativa**	**Escala cuantitativa**	
EFECTOS EN EL ECOSISTEMA DEL BOSQUE				**Valor indicador**	**Fuentes y técnicas**
Son alteraciones que se presentan en formaciones de nichos ecológicos de la zona afectando a la flora y fauna debido a la sobreexplotación de sus recursos.	**Factores de vulnerabilidad:** Son factores que permite identificar de mayor a menor probabilidad de estar expuesto a un evento adverso, pueden ser diversos sin embargo todos tiene una estrecha relación de manera aislada.	Vulnerabilidad ambiental	Matriz de Leopold	Bajo: 1-50 Medio:51- 100 Alto: 101- 200	Salidas De Campo, Visitas, Encuestas, Entrevistas A Los Transeúntes Del Bosque
		Vulnerabilidad social	¿Conoce usted si alguna vez se ha dado algún tipo de incendio dentro o en los adecentamientos del Bosque los Arrayanes?	(si) (no)	
			Conoce Usted los números de instituciones de socorro, para el aviso de un incendio forestal?	(si) (no)	
			¿En los últimos años, Usted o alguien de su familia ha recibido capacitaciones sobre el cuidado del ambiente?	(si) (no)	
		Vulnerabilidad económica	¿Qué tipo de actividad realiza el jefe de familia?	(si) (no)	

Fuente: *SEGOB Lineamientos de operación específicos de fondo de desastres naturales, Adaptado a el método para el análisis de riesgos sísmicos, deslizamientos e inundaciones de la ciudad de Guaranda (2014)*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación se lo desarrolla con un diseño metodológico que nos permite resolver el problema planteado y el cumplimiento de los objetivos.

3.1.1. METODOS DE LA INVESTIGACION

3.1.1.1 Descriptivo

Este tipo de investigación trata de describir las características más importantes de un determinado objeto de estudio con respecto a su aparición y comportamiento, o simplemente el investigador buscara describir la manera o forma en que este se presenta o diferencia del mismo en otra situación o contexto dado. Los estudios descriptivos también proporcionan información para el planteamiento de nuevas investigaciones y la búsqueda de posibles soluciones para enfrentarnos a ellas (Campbell, 2004).

Para realizar la "Evaluación del riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque los Arrayanes" se utilizan métodos cualitativos y cuantitativos los mismos que permiten determinar la importancia del riesgo. Además de esto se utilizó técnicas e instrumentos de recolección de información y análisis heurísticos mediante la opinión de expertos para calificar los niveles de riesgo y elaboración de mapas del área de estudio.

Los resultados de dicha investigación serán presentados mediante mapas temáticos y el uso de técnicas y programas de sistemas de información geográfica (SIG).

3.1.1.2. Analítico

Consiste en la revisión y análisis de los fenómenos que interactúan sobre el objeto de estudio de manera separada y ordenada.

El presente proyecto de investigación parte tomando factores físicos del bosque los Arrayanes correspondiente al cantón san Miguel, definido por factores condicionantes y desencadenantes, los elementos físicos que están relacionados en la propagación de incendios forestales son los siguientes:

En los factores condicionantes tenemos:

1. **Uso de suelo. -** En el bosque los Arrayanes predomina cultivos de ciclo corto maíz habas, arveja, frejol, bosque Nativo, Vegetación arbustiva y una pequeña zona erosiona.
2. **Geomorfología.** La formación del área de estudio presenta; relieve montañoso; colinas medianas.
3. **Zonas de vida.** La clasificación de la vegetación en el área de estudio se estructura en Bosque húmedo montano.
4. **Pendiente.** Se caracteriza por el nivel de inclinación presente en laderas que van 0 a12%; 13 a 40% y ≥ 41%
5. **Déficit hídrico**. Considerando la capacidad de retención de agua del área de estudio.

Como factores desencadenantes se presenta:

6. **Isotermas:** Se analiza el grado de temperatura propio del área del bosque los Arrayanes.
7. **Viento:** En las épocas de verano

3.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación utilizados en el presente proyecto de investigación son:

3.1.2.1. Investigación de Campo

Este tipo de investigación consiste en la observación directa, aplicación de entrevistas, encuestas información primaria, mapeo de puntos y georreferenciación.

3.1.2.3. Investigación No Experimental

La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Se basa en la investigación que no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que se realizara con la investigación no experimental es la observación de fenómenos tal como se muestran en su contexto natural y por la actividad humana, así analizamos los riesgos de incendios forestales teniendo en cuenta las características y condiciones de los factores físicos que están relacionados ante la presencia de incendios forestales ya sea ocasionada por la naturaleza o actividad humana.

3.1.2.4. Investigación Bibliográfica

La presente investigación bibliográfica, se sustenta con las fuentes de investigación primaria y secundaria que nos permitirán la elaboración de una base teórica como: libros, manuales, artículos publicados, fuentes bibliográficas, electrónicas y páginas web realizando una comparación con el pasado y el presente.

3.1.3. POR EL PERÌODO DE TIEMPO

El presente estudio es transversal o de corte ya que se estudia simultáneamente dos variables que son el riesgo de incendios forestales, así como los efectos en el ecosistema del bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo en relación a los

factores de vulnerabilidad presentes; en un momento dado, en un tiempo determinado de abril a julio del 2017.

3 .2. DISEÑO

La presente investigación se desarrolla mediante un diseño trasversal o transaccional, centrada en analizar cuál es el nivel o estado de las dos variables presentes en el caso del presente proyecto son: Evaluación del riesgo de incendios forestales y su efecto en el ecosistema del bosque los Arrayanes, las cuales están establecidas en un período determinado. En este tipo de diseño se recolecta información en un solo momento, su propósito es describir las variables y analizar su incidencia en cierto momento.

De tipo descriptivo el cual tiene por objetivo indagar las incidencias y lo valores en que se manifiesta las variables de estudio dentro de un enfoque cuantitativo además de categorizar y proporcionar una visión de una situación.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se seleccionó como universo de estudio el sector Mirador donde se encuentra ubicado el bosque dentro de dicha área se identifica 150 habitantes para lo cual se cree importante sacar una muestra y se aplicó la siguiente formula.

$$n = \frac{Z^2\ PQN}{Z^2\ PQ + Ne^2}$$

En donde:

Z	Nivel de certeza de un 95%	**1.28**
P	Probabilidad de ocurrencia	**0.8**
Q	Probabilidad de no ocurrencia	**0.2**
N	Población	**150**

e Error de muestreo 5% **0,05**

$$n = \frac{Z^2\ PQN}{Z^2\ PQ + Ne^2}$$

$$n = \frac{(1.28)^2\ (0.8)(0.2)(150)}{(1.28)^2\ (0.8)(0.2) + (150)(0.005)^2}$$

$$n = \frac{(1.638)(0.16) * 150}{(1.638)(0.16) + 150(0.0025)}$$

$$n = \frac{39.3120}{0.6371}$$

$$n = 61$$

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recopilación de datos de nuestro proyecto se utilizó los siguientes instrumentos siendo estos las encuestas, entrevistas y observación directa.

3.4.1. Fuente de investigación Primaria.

3.4.1.1. Encuesta

Es una de las técnicas más usadas dentro de los campos de la investigación, está la aplicamos mediante una serie de preguntas de tipo cerradas, la misma que es aplicada a las personas que habitan a los alrededores del bosque, propietario y autoridades de la parroquia con la cuales se pudo conocer sus inquietudes tales como: La carencia de apoyo por parte de las instituciones gubernamentales, el nivel de desconocimiento que tienen sobre el tema de los incendios forestales, entre otros.

3.4.1.2. Entrevista estructurada

Se aplicó esta técnica con un guion de preguntas abiertas, siempre estableciendo características de conversación con el fin de obtener información de forma oral y personalizada, esta información fue tomada de acuerdo a los acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de los habitantes de alrededor del bosque tales como sus actitudes, opiniones o valores en relación al tema de investigación que estamos desarrollando.

3.4.1.3. Observación directa

Es una técnica que nos permite observar atentamente el lugar de estudio, mostrándonos la degradación y daño que ha sufrido el bosque e identificar cuáles son las causas que genera daños directos al bosque los mismos que fueron de nuestro vital interés para su análisis, siendo este un elemento fundamental para el siguiente proceso investigativo; en esta técnica nos apoyamos para obtener el mayor número de datos ya que de esta manera se pudo apreciar externamente la situación y la problemática existente.

3.4.2. Fuentes de información secundaria

Para el presente proyecto investigativo se analizó la documentación detallada a continuación.

- ✓ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Pablo de Atenas. Abril 2015 (GAD – San Pablo)
- ✓ Instituto Geográfico Militar (IGM).
- ✓ Anuarios Meteorológicos de los años 2005 a 2017 de las estaciones Meteorológicas y Pluviométricas de las estaciones meteorológicas de la Provincia Bolívar.
- ✓ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).
- ✓ Análisis de vulnerabilidad de cantón Guaranda; perfil territorial 2013.

Metodologías para el Análisis de Riesgos (sismos, deslizamientos e inundaciones) de la ciudad de Guaranda.

3.4.2.1. Modelo de susceptibilidad a incendios forestales

Se analizan siete principales factores establecidos:

- ✓ **Condicionantes. -** Uso de suelo, Geomorfología, Zonas de vida, Pendientes, Déficit hídrico.
- ✓ **Detonantes**. - Isotermas, Vientos.

La sectorización de la susceptibilidad a incendios forestales resulta de la asignación de pesos relativos y combinación de las variables de los factores Uso de suelo, Geomorfología, Zonas de vida, Pendientes, Déficit Hídrico, Isotermas, Vientos los interrelacionamos y evaluando los resultados obtenidos determinando el grado del nivel de riesgo.

3.4.2.2. Método para el análisis del riesgo de incendios forestales

Según estudios realizados para la obtención de susceptibilidad de diferentes amenazas se adaptan procesos metodológicos como:

- ✓ **Un Modelo de "Análisis Estadístico y Variante". -** Ayala y Corominas (2003), mencionan que para la elaboración del mapa de susceptibilidad se utilizan técnicas Sistema de Información Geográfica (SIG), con el objeto de conseguir un mayor nivel de objetividad y que los mapas de susceptibilidad se puedan reproducir por investigadores diferentes.

- ✓ **Un Método de "Ponderación de Negrillas". -** Según Ponham – Carter (1994), consideran a los fenómenos puntuales transformados en mapas binarios en donde los pesos asignados a cada uno de ellos vienen determinados por las leyes de Bayes de probabilidad condicional;

obteniendo como resultado final un mapa previsor que proporcione la probabilidad de ocurrencia.

- ✓ **La Metodología para el análisis del riesgo. -** Considera que se debe tomar en cuenta los factores de susceptibilidad condicionantes y desencadenantes para su respectivo análisis.

Es así que podemos establecer y relacionar los factores presentes en la siguiente formula:

SI= FC + FD

Donde:

- **SI:** Susceptibilidad de Incendios
- **FC:** Factor Condicionante
- **FD:** Factor Detonante

Factores:

FC: FUS+FG+FZV+FP+FDH

FD: FI+FV

Donde:

- **FUS:** Factor Uso de Suelos
- **FG:** Factor Geomorfológico
- **FZV:** Factor Zonas de Vida
- **FP:** Factor Pendientes
- **FDH:** Factor de Déficit Hídrico
- **FIT:** Factor Isotermas
- **FV:** Factor Vientos

Para cada factor se establece un porcentaje de influencia analizando cada una de sus características ya que pueden ser agentes que aumenten considerablemente la

frecuencia y magnitud del comportamiento del fuego. A continuación, se presenta la tabla con un porcentaje predominante en la ocurrencia de incendios forestales.

Tabla N° 9 *Índice de influencia a incendios forestales*

Factor	Valor de indicador	Peso	Valores máximos
Uso de Suelos	**1,5,10**	**2**	**20**
Geomorfológico	**1,5,10**	**0,5**	**5**
Zonas de Vida	**1,5,10**	**0,5**	**5**
Pendiente	**1,5,10**	**1,5**	**15**
Déficit Hídrico	**1,5,10**	**0,5**	**5**
Isotermas	**1,5,10**	**2**	**20**
Vientos	**1,5,10**	**3**	**30**
Total		**10**	**100**

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Dándonos como resultado final

SI= (FUS*2) + (FG*0.5) + (FZV*0.5) + (FP*1.5) + (FDH*0.5) + (FIT*2) + (FV*3)

Para medir el nivel de susceptibilidad de incendios forestales, a cada uno de los factores (Uso desuelo, Geomorfología, Zonas de vida, Pendientes, Déficit Hídrico, Isotermas, Vientos y Actividad Antrópica). Se asignó pesos de ponderación, tomando en cuenta la influencia que tiene cada uno de ellos las características y condiciones de cada factor.

Tabla N° 10 *Pesos y nivel de susceptibilidad*

NIVEL	VALOR	RANGO
Alto	10	67-100
Medio	5	34-66
Bajo	1	1-33

Fuente: *PNUD*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Tabla N° 11 *Factores, indicadores y valor de ponderación para el estudio de susceptibilidad a incendios forestales del bosque los Arrayanes*

Factores	Indicadores	Escala cualitativa	Escala cuantitativa		
			Valor de indicador	Valor ponderación	Valor máximo
Condicionantes	Uso de suelo	Área Erosionada	1	2	20
		Área de Cultivo	5		
		Vegetación Arbustiva	5		
		Bosque Nativo	10		
	Geomorfología	Colinas Medianas	5	0,5	5
		Lomas	1		
		Relieve Montañoso	10		
	Zonas de Vida	Bosque Húmedo	5	0,5	5
		Paramo seco	10		
		Paramo Herbáceo	1		
	Pendiente	0 -12 %	1	1,5	15
		13 – 40%	5		
		≥ 41%	10		
	Déficit Hídrico	100 – 200 mm	1	0,5	5
		25 – 50 mm	5		
		< 25 mm	10		
Detonantes	Isotermas	1 - 6° C	1	2	20
		6 - 13° C	5		
		>A 13°C	10		
	Vientos	5,936070 – 6,035350	1	3	30
		6,035351 – 6,140980	5		
		6,140981 – 6,219770	10		

Fuente: *Investigación de Campo* ***Elaborado por:*** *Barragán & García (2017).*

3.4.2.3. Método para evaluar los efectos ambientales.

Esta matriz nos muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales afectados en el otro eje de la matriz. Para la evaluación del impacto ambiental se compone de los siguientes elementos básicos.

- ✓ **Análisis de las acciones propuestas para el proyecto:** Se consideró toda la gama de valores que se adaptaron a las necesidades de nuestro proyecto.
- ✓ **Descripción del entorno en el cual las acciones se llevarán a cabo:** Se enfoca en una breve descripción de los elementos y factores del medio ambiente con especial relación a las necesidades que tiene nuestro lugar de estudio. En este ítem proporciona información para permitir una evaluación objetiva de los factores ambientales que podrían verse afectados por las acciones propuestas.

El entorno está constituido por elementos y procesos interrelacionados pertenecientes a los siguientes sistemas (medio físico, social, económico y cultural) y subsistemas (medio inerte biótico, perceptual, rural y urbano). Cada uno de estos pertenece a una serie de componentes ambientales susceptibles de sufrir impactos.

- ✓ **Identificación de relación Causa efecto entre las acciones del proyecto y los factores del medio:** Este valor ambiental es directamente proporcional según su área de influencia en relación a su entorno, su complejidad, su permanencia en el entorno, la dificultad de conservación y su significancia.

Este es uno de los primeros pasos para la utilización de la matriz mediante la identificación de las interacciones existentes, en este aspecto se considera todas las actividades principales de nuestro proyecto que podrían provocar un impacto

ambiental (columnas) y se relacionan con los factores asociados al mismo (filas), trazando una diagonal en cuadriculas correspondientes a la columna (acción) y fila (factor).

Después de haber marcado las cuadriculas que representan impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadricula contiene valores.

- **Magnitud,** Según el número del 1 al 10, en el que 10 corresponde a la alteración máxima provocada en el factor ambiental considerado y 1 la mínima. Los valores de la magnitud van precedidos de un signo (+) o negativo (-) según se trate de efectos de provecho o desmedro del medio ambiente.

  Magnitud= Frecuencia + Severidad + Extensión

- **Importancia (ponderación):** Es el que se da un peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones. Se anota en la parte inferior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal.

  Importancia= Extensión + Duración+ Reversibilidad

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa o negativa es la acción propuesta, para definir esto se recurre hacer un promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, solo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlo algebraicamente según cada columna.

Una vez obtenidos los valores para cada celda se procede a determinar cuantas acciones del proyecto afectan al medio ambiente desglosándolas en positivas y negativas. De igual forma se determina cuantos elementos del ambiente son afectados por el proyecto separándolos en positivos y negativos.

Al ser calificadas todas las celdas relevantes, se hace una sumatoria algebraica de cada columna y fila para así poder registrar el resultado en el casillero de agregación de impactos, indicando así cuan beneficiosa o detrimental es la acción propuesta.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS (ESTADÍSTICO UTILIZADO), PARA CADA UNO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.5.1. Procesamiento.

El procesamiento de la información del proyecto de investigación se realiza mediante programas informáticos: Word, Exel y el Software ArcGis.

La información de las estaciones meteorológicas se procesa en Excel mediante la utilización de fórmulas estadísticas, que nos permiten determinar las máximas, medias y mínimas en el caso de precipitaciones y temperaturas, datos de velocidad y dirección del viento.

La georreferenciación del área de estudio se lo realiza con el uso de GPS, y un clinómetro para determinar el grado de inclinación de las pendientes.

La información se analiza mediante tablas y gráficos estadísticos, y representando en mapas mediante ArcGis.

3.5.2. Análisis de la información.

Para las características de los factores físicos se establece pesos y niveles con relación ante a influencia de generación y reacción de incendios forestales.

En los factores predominantes en la amenaza de incendios forestales si interpolaron y correlacionaron en el software SIG mediante el peso asignado a cada factor con sus respectivos promedios y sumatorias, esto nos permite

establecer los niveles de susceptibilidad a la amenaza de incendio forestal en el área de estudio el Bosque los Arrayanes.

3.5.3 Presentación de información.

Los resultados que se obtienen en el proyecto de investigación se realiza en tablas y gráficos estadísticos, se presenta mapas temáticos con la utilización de SHAPES (shp) a nivel nacional con una escala de 1:25000, la escala de impresión para los mapas del área de estudio es de 1:600 con la utilización de SIG.

3.6. ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA.

En la elaboración de los mapas temáticos se utiliza información cartográfica en base a las fuentes del Instituto Geográfico Militar (IGM), Almanaque Electrónico Ecuatoriano (AEE), con una escala de 1:25000, en el sistema de proyección de coordenadas planas Universal Transverse Mercator (UTM), zona que corresponde 17 Sur por su localización en el Hemisferio Sur el Datum Morld Geodetic System 84 (WGS- 84) siendo el sistema de coordenadas geográficas mundial basado en el sistema de posicionamiento mundial (GPS).

Con las características antes mencionadas y el uso del software SIG se elabora los mapas generales del Bosque los Arrayanes requerido para nuestro respectivo estudio.

Los mapas temáticos que realizamos son los siguientes.

Mapa de ubicación Área de Estudio: (SHP IGM) escala de impresión de 1:600

Mapa Hidrológico: (SHP IGM), con una escala de impresión de 1:600

Mapa Geomorfológico: (SHP IGM) con una escala de impresión de 1:600

Mapa de Pendiente: (SHP IGM) con una escala de impresión de 1:600 para la realización de este mapa se utilizó.

- Se generó curvas de nivel con un intervalo de 0.05

- Elaboración de un TIN a partir de las curvas (Arc Tollbox, 3D Analyst Tools, Data Management, Tin crear TIN).
- Creación del Raster (Arc Tollbox, 3D Analyst Tools, Conversion, From TIN, TIN to Raster).
- Obtención de un Hillshade (Arc Tollbox, 3D Analyst Tools, Raster Surface, Surface, Slope).
- Reclasificación de pendientes (Arc Tollbox, 3D Analyst Tools, Raster Reclass, Reclasify).

Mapa de Usos de Suelos: (SHP IGM) con una escala de impresión de 1:600 mediante.

- Imagen satelital
- Recorrido de campo

Mapa de Isotermas: (INAMHI SHP IGM) con una escala de impresión de 1:600

- Se utilizó información de las estaciones meteorológicas pertenecientes a la Provincia Bolívar.

Mapa de Déficit Hídrico: (INAMHI SHP IGM) con una escala de impresión de 1:600 para lo cual se utilizó.

- Información del PDT-San Pablo, información de publicaciones anuales del INAMHI y cartografía temática del IGM.

Mapa de Vientos (INAMHI) con una escala de impresión de 1:600 para lo cual se utilizo

- La velocidad y dirección del viento emitidas por los boletines del INAMHI, datos históricos e información recaudada del presidente del GAD parroquial.

3.7. ALGEBRA DE MAPAS

Permite la obtención del mapa de susceptibilidad ante incendios forestales mediante la utilización del software SIG que nos permite utilizar datos espaciales desarrollados, operadores de cálculo mediante la asignación de parámetros analizando individualmente, con pesos de ponderación que están basados en la influencia y relación con los incendios forestales.

Pasos utilizados:

- Transformación de los mapas de vectores a polígonos (Arc Tollbox Conversion Tools, Polygono to Raster).
- Para la aplicación del algebra de Mapas (Arc Tollbox, Spatial Analyst Tools Map Algebra, Raster Calculator).

Cada rasters correspondiente a cada factor adquieren como elemento principal en el peso de ponderación, lo que permite al calcular adquirir valores numéricos que corresponde a cada una de las celdas correspondiente a cada uno de los elementos de estudio.

Para el estudio de investigación se utilizó la fórmula que se describe a continuación:

SI= (FUS*2) + (FG*0.5) + (FZV*0.5) + (FP*1.5) + (FDH*0.5) + (FIT*2) + (FV*3)

Donde:

- **SI:** Susceptibilidad de incendios
- **FG:** Factor Geomorfológico
- **FZV:** Factor Zonas de Vida
- **FP:** Factor pendiente
- **FIT:** Factor Isotermas
- **FUS:** Factor Cultivos Vegetales

Matriz del Leopold

Nos permite determinar el nivel del deterioro del ecosistema, realizando el análisis de necesidades de las acciones, descripción del entorno del bosque, discusión de las acciones propuestas finalmente la evaluación del impacto de acuerdo a sus acciones y factores.

Para la magnitud se dio valores negativos y positivos

- Magnitud= Frecuencia + Severidad + Extensión

Para la importancia se dio valores de acuerdo a la

- Importancia= Extensión + Duración+ Reversibilidad

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo los resultados más negativos por las siguientes acciones: Modificación del régimen teniendo las siguientes actividades modificación del habitad con un resultado de -407, alteración de la cubierta terrestre con -384, degradación del paisaje con -142 siendo los factores ambientales más afectados. Anímales terrestres -200, el Suelo con -196, Espacios abiertos con -186, Pájaros con -172, árboles y arbustos con -153.

CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO QUE INCIDEN EN LA OCURRENCIA DE INCENDIOS FORESTALES.

Una vez realizada la recolección de información utilizando las diferentes técnicas e instrumentos, se analizó las principales causas y los efectos que ocasionarían el riesgo de incendios forestales en el bosque los Arrayanes ubicado en la parroquia San Pablo del cantón San Miguel.

Las entrevistas y observación directa representaron una herramienta muy importante ya que a través de esto se pudo tener acceso a la información relacionada con los problemas que ocasionan el desconocimiento en el tema y sus consecuencias al producirse un incendio forestal.

En base a los datos obtenidos se presenta el análisis e interpretación y mapeo de cada uno de los factores de estudio que están relacionados con la ocurrencia de incendios forestales, con sus respectivos pesos de ponderación y niveles cualitativos en factores de susceptibilidad o condicionantes y detonantes.

Se analiza y detallada cada una de sus características de los componentes ya mencionados, tomando como objeto la influencia aporte y vulnerabilidad de los mismos ante la probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal afectan a los recursos del ambiente y poniendo en riesgo el habitad.

4.1.1. FACTORES DE SUSCEPTIBILIDAD O CONDICIONANTES

Uso de suelo. - Mediante este factor podemos apreciar la densidad y describir el tipo y el uso del suelo considerándolos significativos ante la ocurrencia de incendios forestales ya que son considerados como combustible en el momento de la propagación de los incendios forestales como son los árboles, arbustos y la diferente vegetación existente en el área de estudio.

Este factor nos permite determinar la fragilidad de la cobertura vegetal para propagar el fuego con mayor facilidad por la cobertura leñosa, arbustiva, herbácea, arboles, matorrales y pastos considerados como combustibles vegetales influenciados por el clima, fuerte insolación, bajas precipitaciones, altas temperaturas y humedad relativa que desencadenan focos de calor los mismos que pueden incidir en un incendio; es decir que las plantas se ven afectadas por factores externos de tipo climático.

Algunas de las características intrínsecas de la vegetación y los ecosistemas son considerados como carga de combustibles, disposición y combustibilidad que brindan a un nivel de probabilidad para propagar y mantener el fuego.

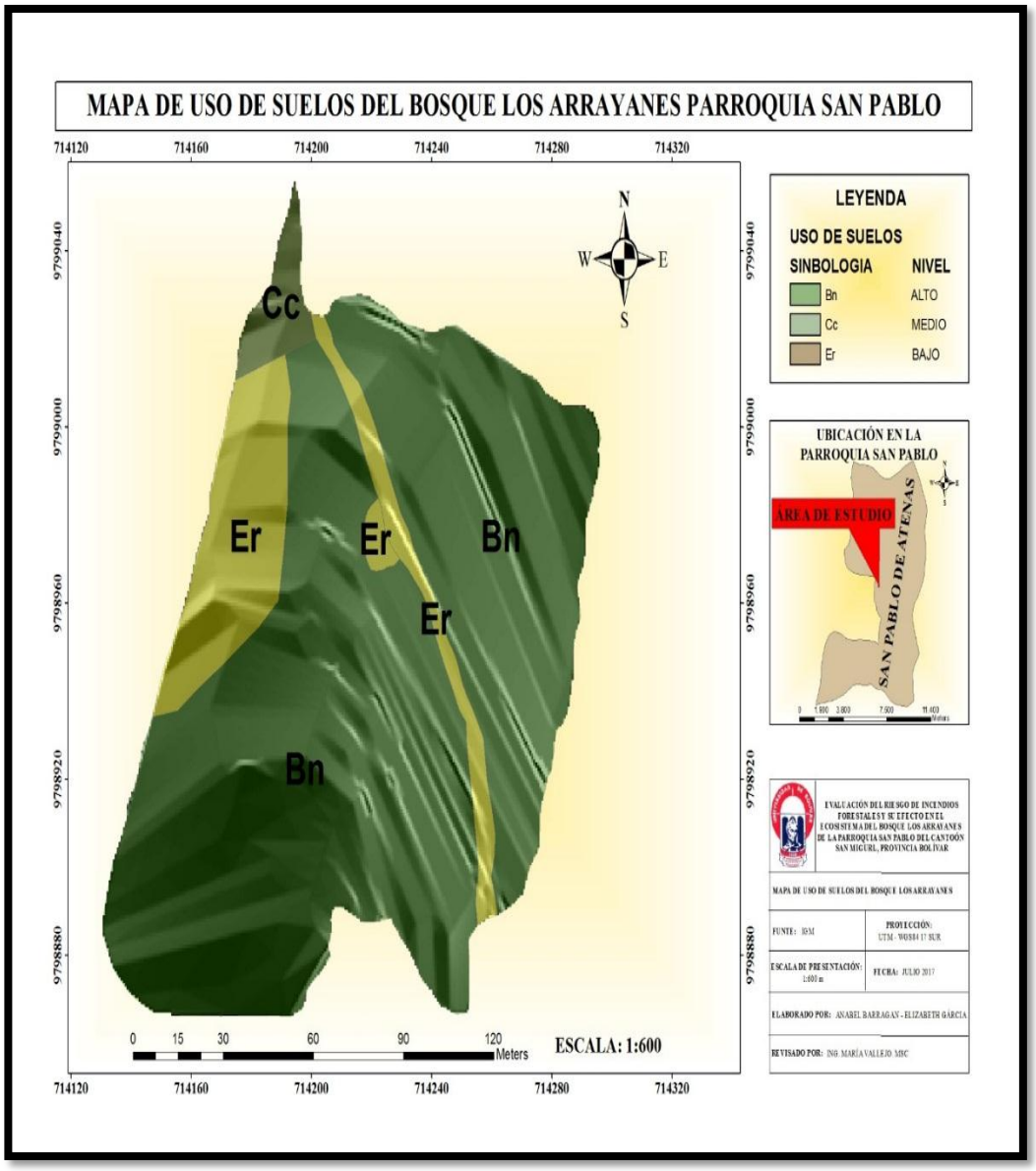
Dentro nuestra zona de estudio tenemos la presencia de bosque húmedo nativo de arrayan, arbustos densos que son la mayor fragilidad, arbustos pequeños que desarrollan hojas de diminuto tamaño que son factores generadores de incendios. Además, existe la presencia de cultivos de ciclo corto, una pequeña área deforestada con el fin de expandir la frontera agrícola.

Tabla N° 12 *Uso de suelos del área de estudio*

Código	Descripción	Ponderación		Área m
		Peso	Cualitativo	
Bn	Bosques Nativos	10	Alto	2694
Cc	Cultivos de Ciclo Corto	5	Bajo	16289
Er	Área erosionada	1	Medio	485

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 3 *Mapa de uso de suelos del área de estudio*



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Barragán & García (2017)

Factor Geomorfológico.- El relieve de la zona presenta en dos aspectos en su mayoría relieves montañoso que se debe a plegamiento de las rocas superiores de la superficie terrestre seguido de colinas medias las mismas que son suavemente ondulada con una diferencia de altura relativa de 5 – 25 m y con una pendiente de 3 – 7% la existencia de los agentes externos, la precipitación, las escorrentías y el viento han contribuido con el tiempo a dar forma del relieve, suelos degradados, y

procesos de erosión geológica han desarrollado perfiles de suelo y la presencia de laderas con movimientos de materiales sueltos.

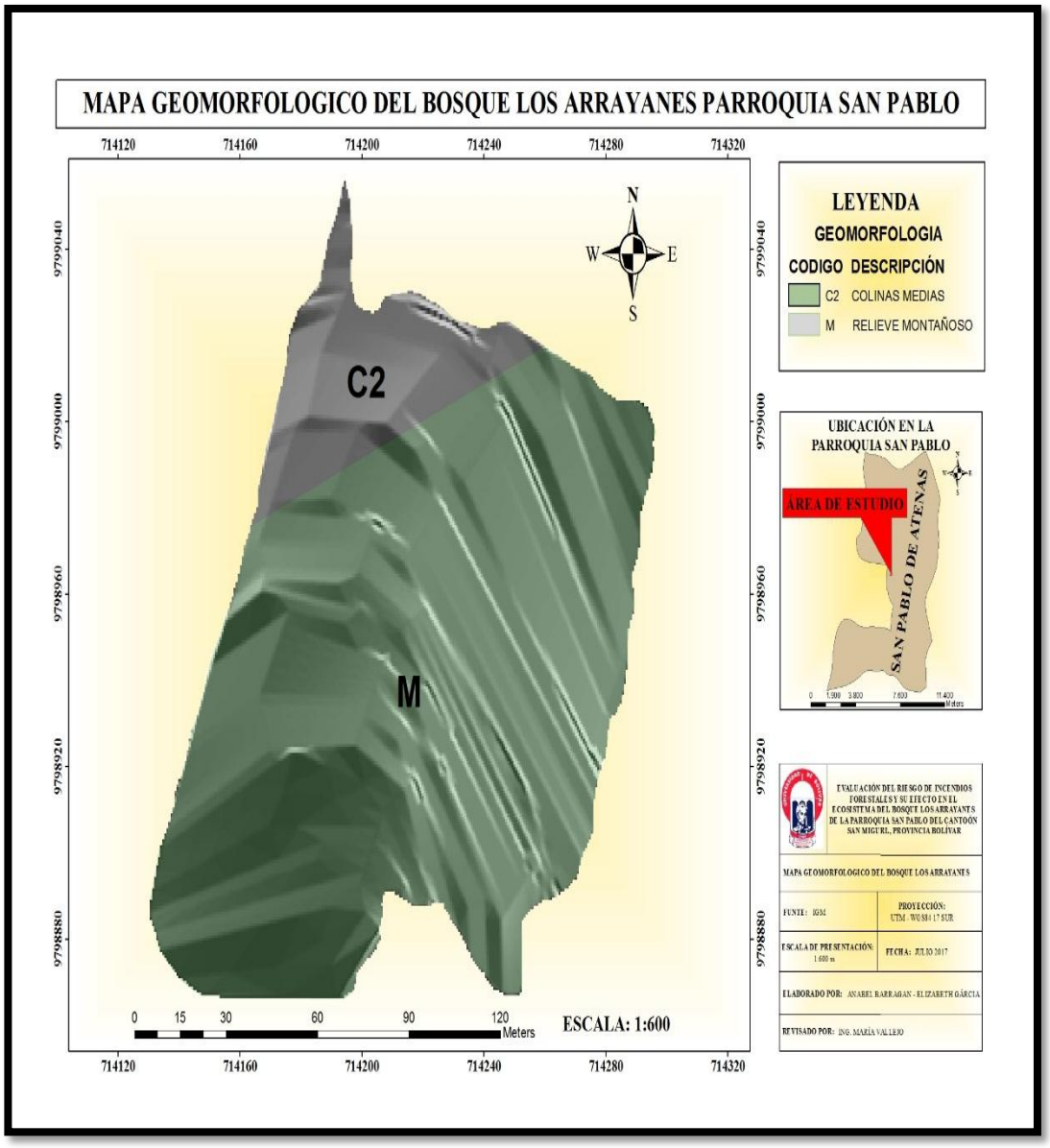
En muchos de los casos los procesos de actividad antrópica han ocasionado el cambio del perfil por el avance de la frontera agrícola así condiciona el suelo en pérdidas de nutrientes, escorrentías superficiales y deterioro de la cobertura vegetal nativa, entre otros; e incrementa el índice de probabilidad de ocurrencia de los incendios forestales asociados al medio físico como a la actividad humana.

Tabla N° 13 *Geomorfología del área de estudio*

Código	Descripción	Ponderación		Área m
		Peso	Cualitativo	
C2	Colinas medias	5	Medio	2642
M	Relieve montañoso	10	alto	16837

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 4 *Mapa geomorfológico del área de estudio*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Factor Zonas de Vida. - Este factor nos da a conocer los tipos de ecosistema existente en el sector de investigación como es bosque húmedo montano occidental estos se encuentran entre 2000 y 3000m tiene en su mayoría la presencia de árboles de arrayan.

Este factor ambiental tiene condiciones apropiadas para la producción de biomasa leñosa susceptible a ser quemada; es importante recalcar que la vegetación tiene un

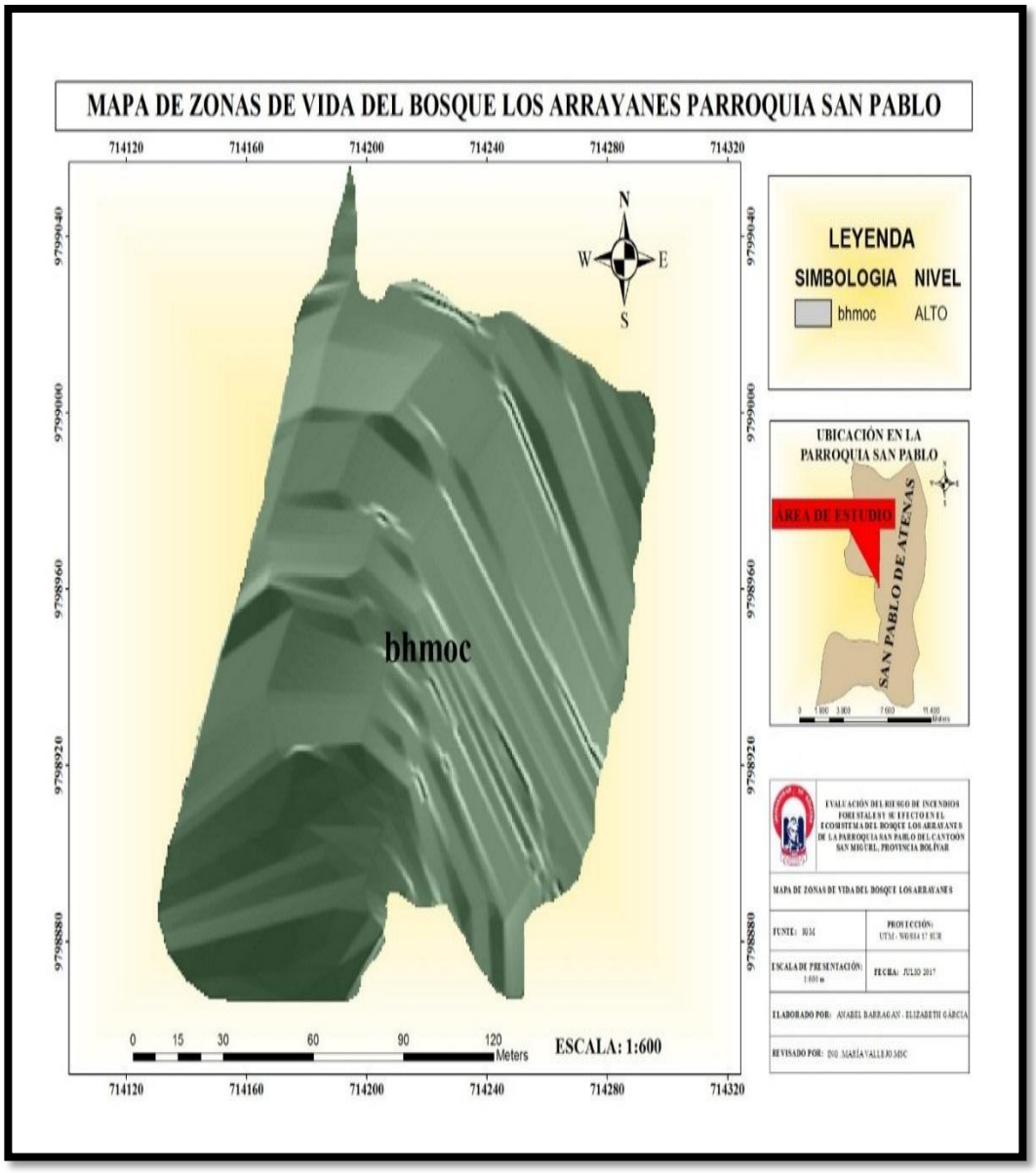
mayor control de agua tanto en estructuras vivas como en el suelo; recalcado que el aumento de la humedad en ciertos tipos de vegetación.

Tabla N° 14 *Zonas de vida del área de estudio*

Código	Descripción	Ponderación		Área m
		Peso	Cualitativo	
(bhmoc)	Bosque húmedo montano Occidental	10	Alto	1947,6

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 5 *Mapa de Zonas de vida del área de estudio.*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

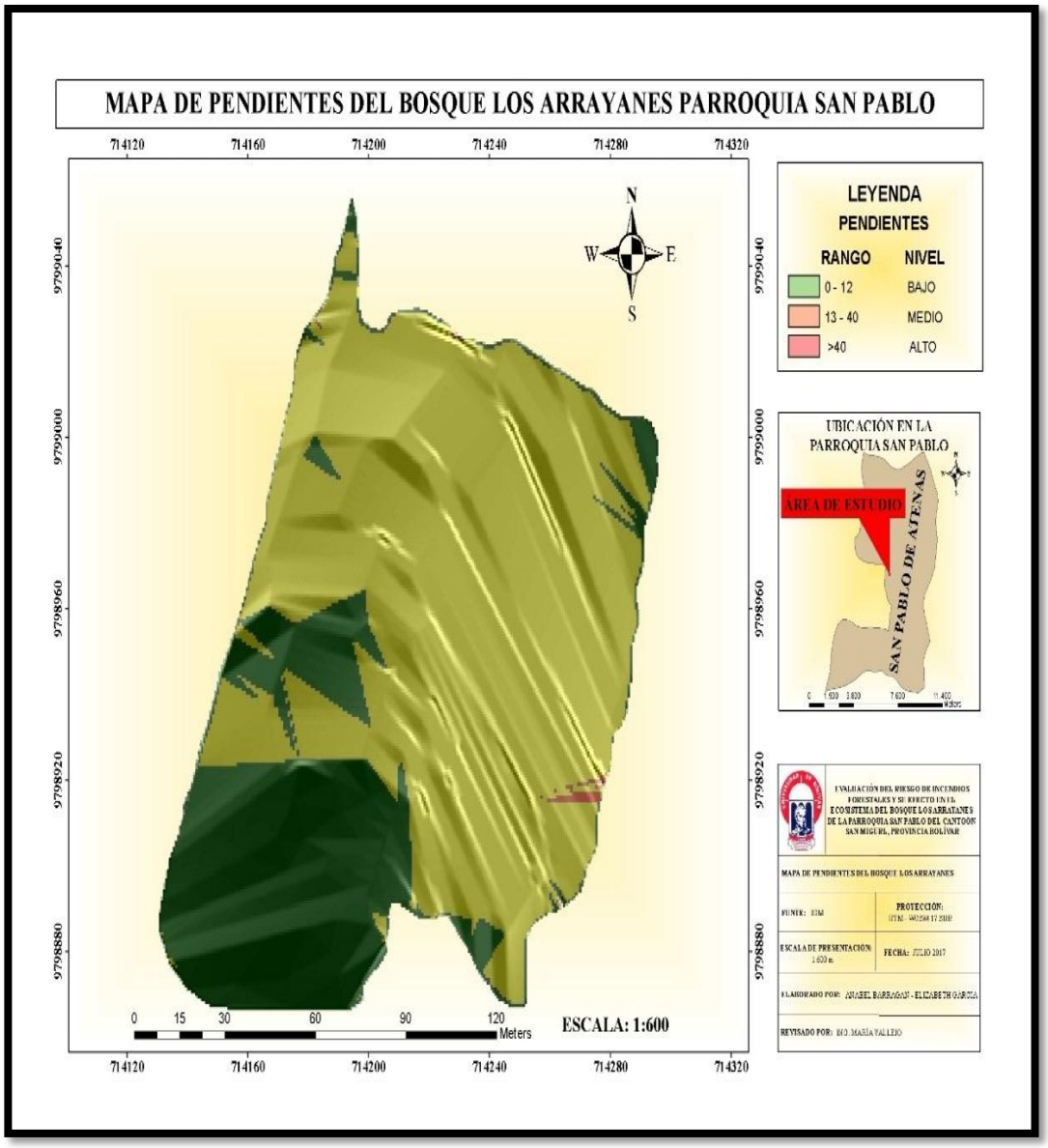
Factor Pendientes. - El factor pendiente es importante porque ayuda a identificar la topografía irregular del terreno que presenta pendientes considerables que muchas de las veces favorecen a que el fuego se propague con gran velocidad es decir que mientras el rango de pendiente sea mayor será la velocidad del incendio. Es importante mencionar que al relacionarse con el viento en direcciones similares pueden llegar a ser factores peligrosos que ocasionarían daños al ecosistema.

Tabla N° 15 *Clasificación de pendientes del área de estudios*

Factor	Descripción	Ponderación		Área m
		Peso	Cualitativo	
Pendientes	De 0% a 12%	1	Bajo	6371
	Del 13% a 40%	5	Medio	13044
	≥41%	10	Alto	13

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 6 *Mapa de pendientes del área de estudio*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Factor Déficit Hídrico.- El balance del agua es importante para la disponibilidad de este recurso para las masas forestales en repoblación vegetal, drenaje, conservación y recuperación del suelo, es uno de los factores de los parámetros climáticos, de acuerdo a la acción que genera sobre el sector, ya que este es el que determina el desarrollo y producción de la vegetación, el principal aspecto a considerar es la disponibilidad de recursos hídricos, como para el mantenimiento

de los ecosistemas presentes en el sector, acceso al recurso hídrico de las poblaciones cercanas.

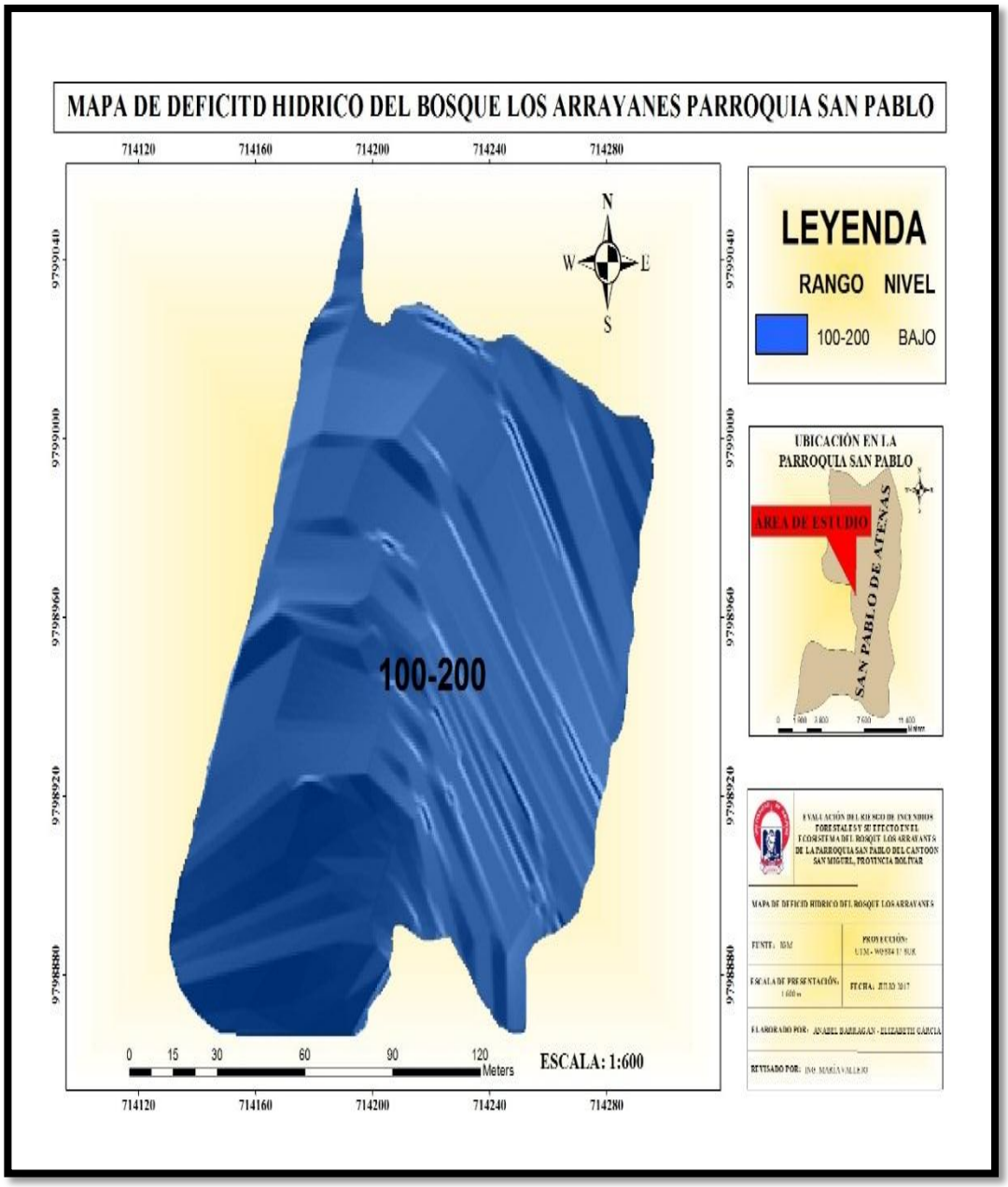
La manera en que se lo clasifico se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 16 *Déficit Hídrico del área de estudio*

Factor	Descripción	Ponderación		Área m
		Peso	Cualitativo	
Déficit Hídrico	100-200mm	1	Bajo	19474
	25-50mm	5	Medio	0
	<25mm	10	Alto	0

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 7 *Mapa de déficit hídrico del área de estudio*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

FACTORES DETONANTES O DESENCADENANTES

Factor Isotermas. - Este factor es de suma importancia para la formación del tipo de clima existente en la zona condicionando aspectos como la radiación solar y la insolación media en la caracterización térmica de la zona de estudio condicionada principalmente por altitud.

La relación de la temperatura con los incendios forestales se da en función de distintas condiciones ecológicas como la densidad, la distribución espacial de la vegetación, el relieve, tipo de suelo, humedad, velocidad y dirección del viento nos permite comparar el comportamiento y variabilidad de la temperatura, con el fin de determinar la existencia de los cambios de temperatura las cuales son consideradas como factor detonante de incendios forestales.

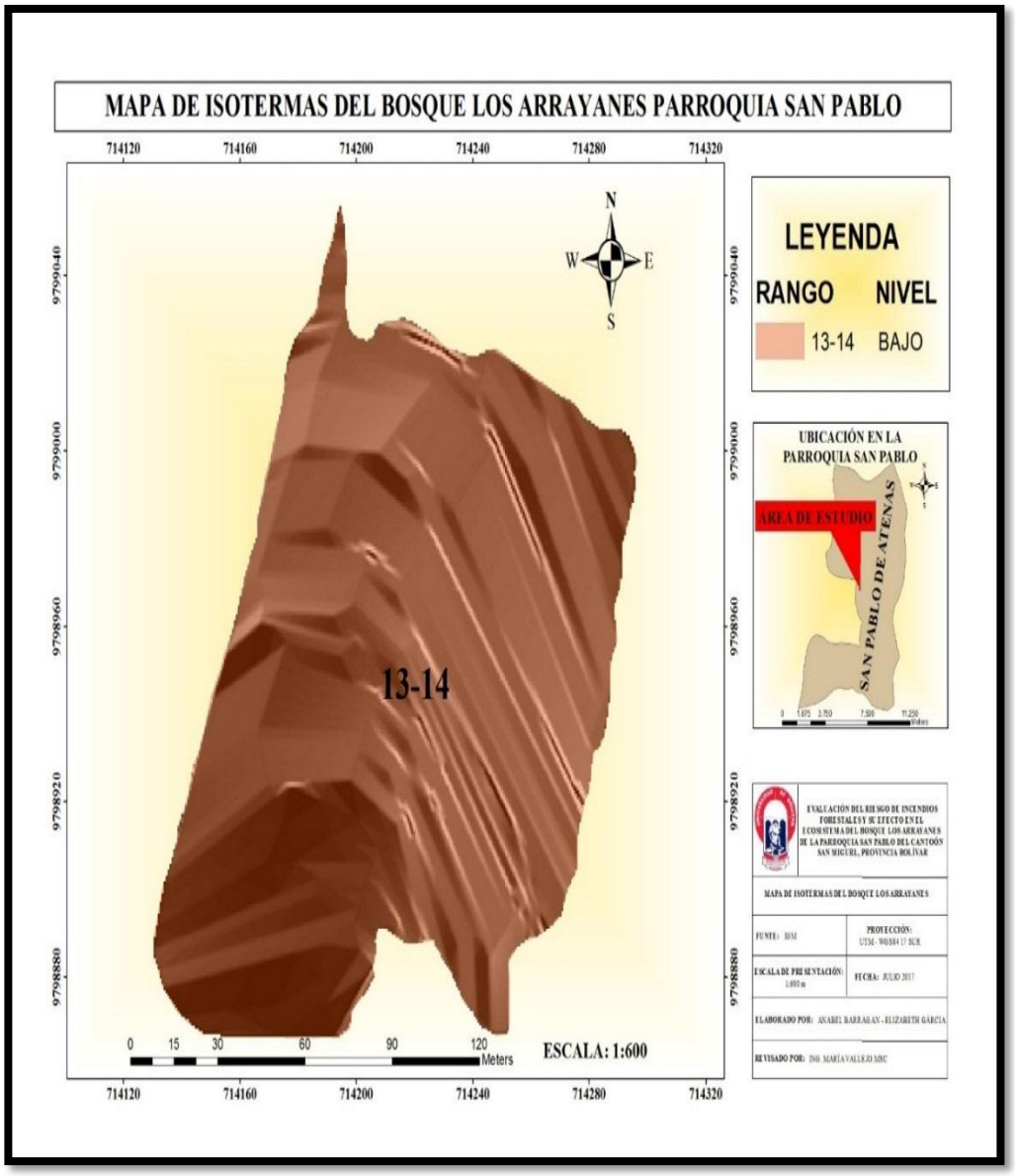
Mediante la recopilación de información de los anuarios meteorológicos del INAMHI y datos de estaciones meteorológicas de Guaranda, se realizaron cálculos estadísticos para determinar la temperatura media anual mayor a 13°C, establecido como un nivel alto ante la ocurrencia de incendios , entre 6 a 13°C con una ponderación media entre 1 a 6°C con baja influencia para detonación de incendios forestales; es decir mientras a mayor cantidad de grados centígrados mayor probabilidad de ocurrencia de riesgos de incendios.

Tabla N° 17 *Nivel de temperatura del área de estudio*

Factor	Descripción	Ponderación	
		Peso	Cualitativo
Isotermas	1 - 6° C	1	Bajo
	7 - 12° C	5	Medio
	>13°C	10	Alto

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán &García (2017)*

Grafico N° 8 *Mapa de Isotermas del área de estudio*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Factor Vientos.- El factor vientos es el elemento principal y decisivo en el comportamiento del fuego, es el responsable de que el fuego se propague en grandes magnitudes e intensidad con las características: aceleración de la traspiración de las pantas y el descenso de la humedad relativa del aire, al unirse el aumento de la intensidad con el oxígeno reactivo fundamental en la combustión el aumento del dinamismo, ladera arriba ya que al ser mayor la pendiente de la ladera

haciende con más rapidez el fuego. Este evento se da en el verano, este factor alcanza mayores y constantes variaciones en dirección y velocidad en las zonas altas, sumado la dirección de la pendiente es el propagador de incendios forestales a mayor fuerza de viento y mayor pendiente tenemos como resultado incendio de magnitud considerable y afectación al ambiente.

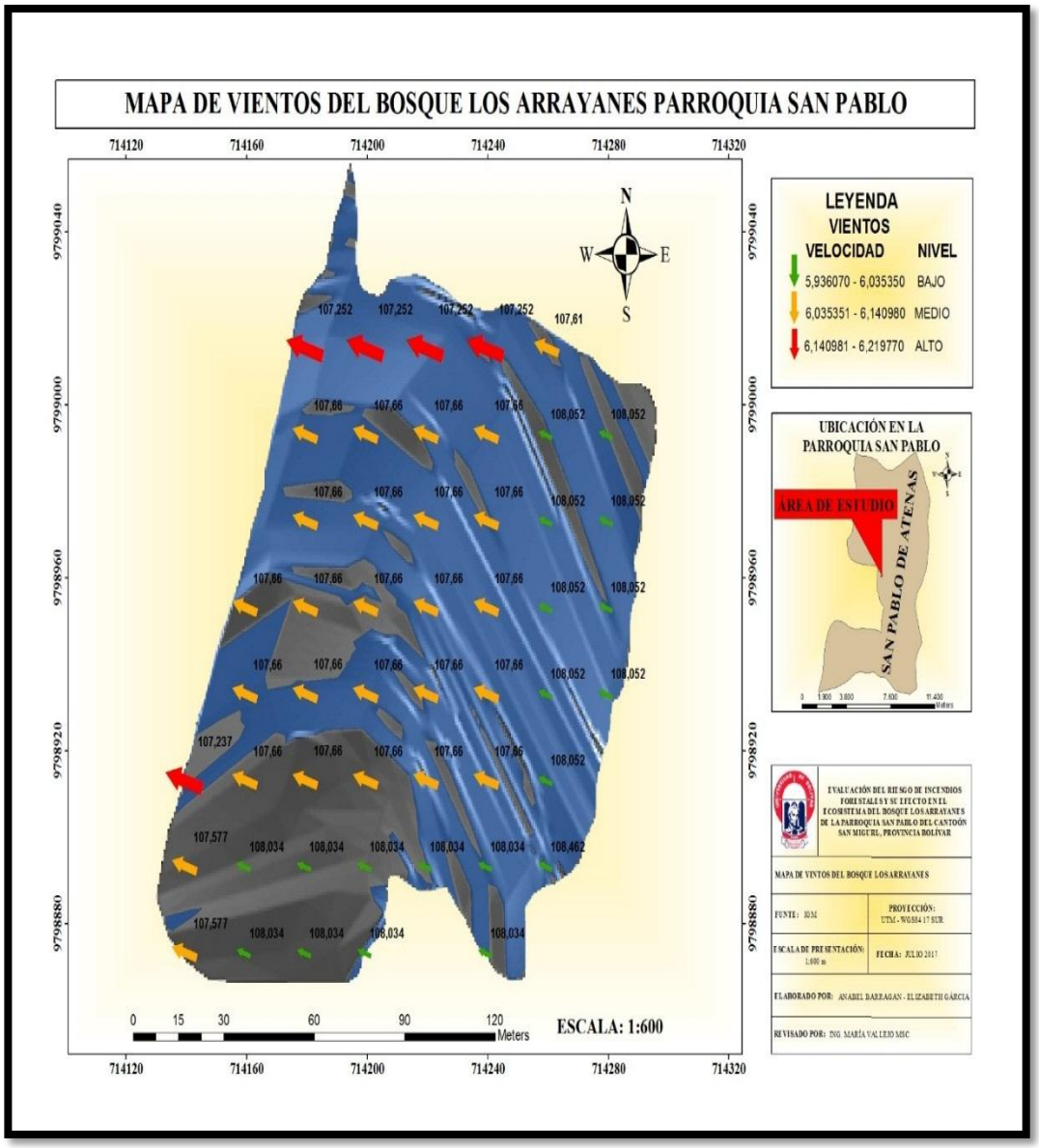
Tabla N° 18 *Velocidad de vientos en el área de estudio*

Factor	**Descripción**	**Ponderación**	
		Peso	**Cualitativo**
Vientos	5,936070 – 6,035350 m/s	**1**	**Bajo**
	6,035351 – 6,140980 m/s	**5**	**Medio**
	6,140981 – 6,219770m/s	**10**	**Alto**

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 9 *Mapa de vientos del área de estudio*



Fu *Fuente:* *Investigación de Campo*

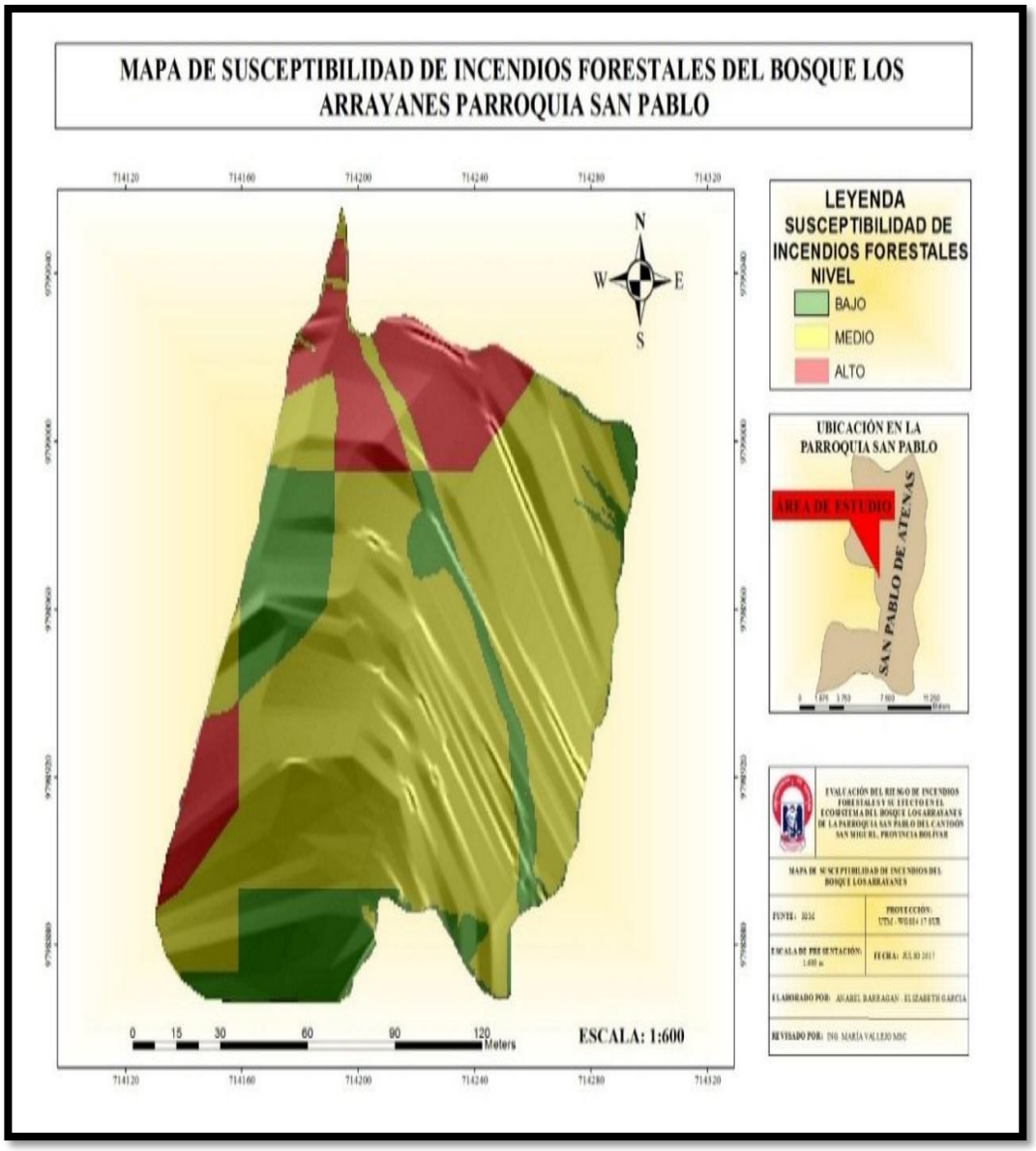
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

4.2. DETERMINAR ZONAS DE SUSCEPTIBILIDAD ANTE LA PRESENCIA DE INCENDIOS FORESTALES MEDIANTE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES.

4.2.1. Mapa de susceptibilidad a incendios forestales

El mapa de susceptibilidad de riesgo de incendios forestales demuestra el grado y nivel de vulnerabilidad del sector de estudio que está expuesta al fenómeno de incendios forestales de una forma cualitativa y cuantitativa, con la evaluación y análisis de cada una de las características de los factores condicionantes (Uso de suelo, geomorfología, zonas de vida, pendiente, déficit hídrico) y los factores detonantes (Isotermas y Vientos), mediante la asignación de pesos de ponderación y caracterización de niveles en alto, medio y bajo a los atributos contenidos en las tablas de los mapas de cada componente se desarrollaron, intersecciones entre capas y asignación de un nivel de influencia ante el riesgo de incendios forestales, con la utilización del algebra de mapas, de esta manera se obtiene la caracterización de zonas susceptibles ante incendios forestales en el bosque los Arrayanes de la parroquia San Pablo.

Grafico N° 10 *Mapa de Susceptibilidad de incendios forestales*



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: A. Barragán E. García.

Tabla N° 19 *Análisis de la amenaza de incendios forestales*

Nivel	Valor	Área en m	Porcentaje %	Caracterización
BAJO	**1**	3586,7304	19	Corresponde a áreas donde existe suelos erosionado, desnudos, degradados por factores climáticos como el viento, temperatura y lluvia caracterizando en áreas planas.
MEDIO	**5**	13031,8452	67	Son áreas formadas por vegetación propia del sector como arbustos, montes, matorrales, los cambios climáticos bruscos y la presencia de altas precipitaciones en épocas de invierno y considerables temperaturas en los meses de verano hace factible la probabilidad de ocurrencia de un incendio.
ALTO	**10**	2750,3784	14	Son áreas que presentan pendientes con un porcentaje medio y la presencia de vegetación propia del sector, suelos afectados con cultivos de ciclo corto áreas intervenidas, el incremento de la frontera agrícola ocasiona un desequilibrio con el ecosistema propio del sector. La vegetación arbustiva y leñosa se considera como combustible vegetal. El clima es el factor altamente importante para la iniciación y propagación de incendios con variables discontinuas de precipitación y temperaturas extremas, la humedad relativa del aire, la escases de recursos hídricos, la presencia de fuertes vientos es un factor principal en la propagación del fuego. La actividad humana con uso inadecuado y exagerado de los recursos que brinda el bosque ocasiona una mayor probabilidad de ocurrencia de incendios forestales.
TOTAL		19368,954	100	

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

4.2.2. Aplicación de herramientas de recolección de datos

En la realización del presente proyecto se aplicaron diferentes herramientas de recolección de datos una vez realizado la recolección de información presentan los siguientes resultados obtenidos mediante las encuestas realizadas con el objetivo de evaluar la vulnerabilidad del área de estudio ante incendios forestales.

Se proyectó por separado cada uno de los factores que detonan o aceleran los incendios forestales en el área de estudio para realizar un análisis ordenado de cada uno de ellos.

4.2.2.1. Tabulación e interpretación de resultados

a) Encuesta aplicada

Datos Generales del entrevistado

1.- ¿Grupo étnico y género al que pertenece?

Tabla N° 20 *Grupo étnico al que pertenece*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
MESTIZO	58	95%
INDIGENA	3	5%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 11 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 1*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Mediante las encuestas realizadas a los habitantes del recinto rodeo, hemos obtenido que el 95% de la población total en su mayoría se identifica como mestizo, y un 5% se identifica como Indígena.

De los datos de la encuesta hemos llegado a la conclusión que en su mayoría las personas que visitan el bosque son gente mestiza y un pequeño porcentaje de personas Indígenas.

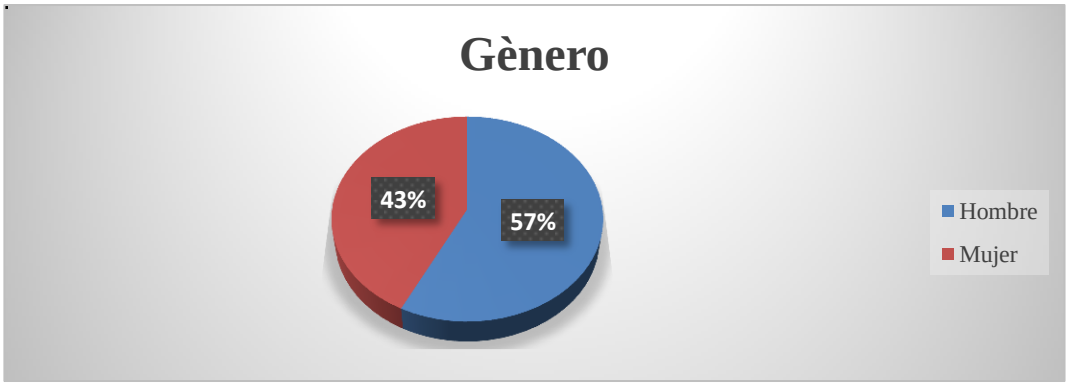
Tabla N° 21 *de Género de los entrevistados*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
Hombre	35	57%
Mujer	26	43%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 12 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 1.1*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

De acuerdo a las encuestas realizadas a los moradores visitantes y transeúntes del bosque, se obtuvo como resultados que un 57% son hombres y un 43% son mujeres.

Los datos de la encuesta muestran que el género dominante en el sector de estudio es el masculino y con una diferencia considerable el género femenino.

VULNERABILIDAD SOCIAL

2.- ¿Nivel de instrucción del jefe de la familia?

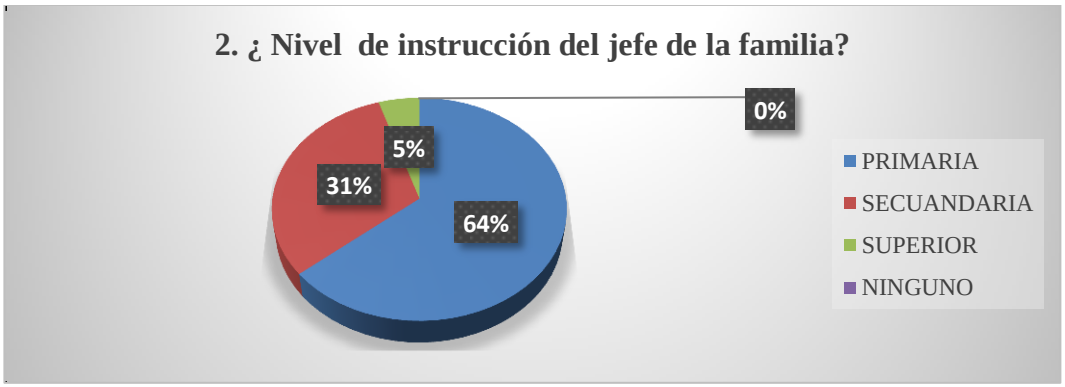
Tabla N° 22 *Nivel de instrucción del jefe de la familia*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
Primaria	39	64%
Secundaria	19	31%
Superior	3	5%
Ninguno	0	0%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 13 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 2*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a las personas aledañas al bosque dicen que un 64% de habitantes han cruzado la primaria, un 31% la secundaria y un 5% educación superior.

Con estos resultados de las encuestas se puede decir que el nivel de educación de la mayoría de los visitantes y transeúntes es de nivel primaria, para alcanzar el nivel de educación secundaria también es de fácil acceso y los que tienen estudios

superiores han salido fuera de la parroquia para preparase se puede observar que el nivel de educación es regular.

3.- ¿Conoce usted si alguna vez se ha dado algún tipo de incendio dentro o en los adecentamientos del bosque los Arrayanes?

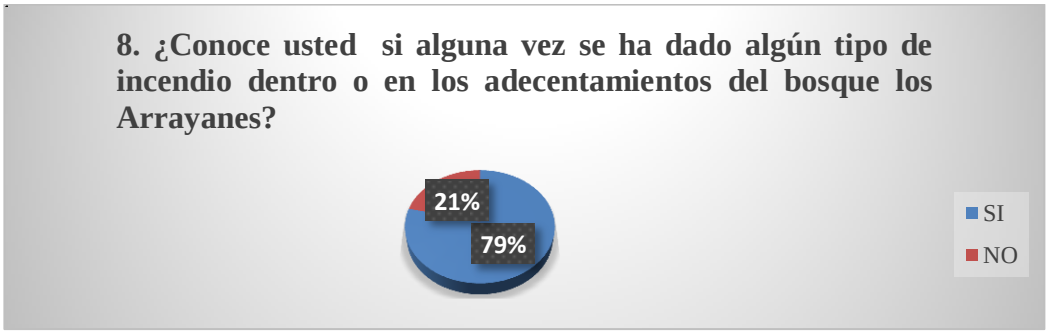
Tabla N° 23 *Conoce usted si alguna vez se ha dado algún tipo de incendio dentro o en los adecentamientos del bosque los Arrayanes*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	48	79%
NO	13	21%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 14 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 3*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

En los resultados obtenidos de las encuestas da entender que en la zona de estudio y en sus adecentamientos, la población en un 79% conoce que han ocurrido incendios en los alrededores del bosque y el 21% de la población no conoce que hayan ocurrido incendios dentro o alrededor del bosque. Mediante los resultados se puede decir que la mayoría de la población conoce sobre los datos históricos de incendios forestales en los alrededores del bosque mediante el grafico se puede apreciar que la minoría no sabe sobre la existencia de incendios que hayan afectado al bosque o ah sus alrededores.

4.- ¿En los últimos años, usted o alguien de su familia ha recibido capacitaciones sobre el cuidado del ambiente?

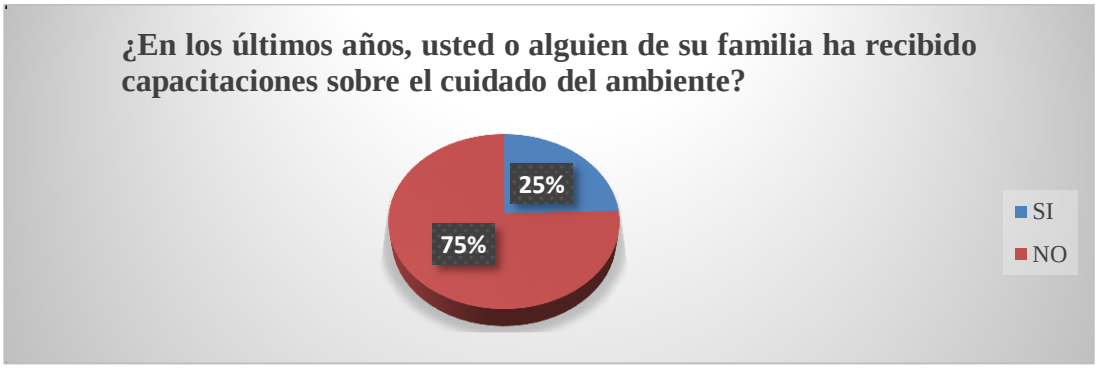
Tabla N° 24 *En los últimos años, usted o alguien de su familia ha recibido capacitaciones sobre el cuidado del ambiente*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	15	25%
NO	46	75%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 15 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 4*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Las encuestas dan como resultado que el 75% de las personas encuestadas no han recibido ningún tipo de capacitación sobre el cuidado del medio ambiente y el 25% si han recibido capacitaciones. La mayoría de personas del área de estudio, dice que no ha recibido ningún tipo de capacitación sobre el cuidado ambiental lo que es preocupante porque debido a este desconocimiento se va perdiendo el nicho ecológico que existen en el bosque, mientras que el pequeño porcentaje que ha sido capacitado fue en años pasados y debido a que asistían a la Universidad.

5.- ¿Conoce usted los números de instituciones de socorro, para el aviso de un incendio forestal?

Tabla N° 25 *Conoce usted los números de instituciones de socorro, para el aviso de un incendio forestal*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	48	79%
NO	13	21%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 16 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 5*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Se verifica un 79% de la población responde que conocen el número de las instituciones de socorro para dar aviso en caso de producirse un incendio forestal mientras que un 21% desconoce estos números.

Los datos obtenidos muestran que la mayoría están aptos a responder de forma positiva en caso de producirse un incendio saben a qué números llamar y dar a conocer la ocurrencia del mismo, mientras que la minoría desconoce por tal motivo es importante dar a conocer los números de socorro.

6.- ¿Qué medio de comunicación escrito o hablado utiliza frecuentemente?

Tabla N° 26 *Qué medio de comunicación escrito o hablado utiliza frecuentemente*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
TV	25	41%
RADIO	10	16%
PRENSA ESCRITA	0	0%
INTERNET	9	15%
CELULAR	17	28%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 17 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 6*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

En los resultados obtenidos de las encuestas nos da entender que el medio de comunicación más utilizado con un 41% es la televisión, seguido de un 28% por el celular, un 16% el radio y por ultimo un 14% la radio.

Mediante el grafico se puede decir que la mayoría de los habitantes utiliza los medios más comunes de comunicación predominando lo que es la televisión seguido de la telefonía celular es decir los moradores tienen un buen nivel de comunicación.

VULNERABILIDAD ECONOMICA.

7.- ¿Qué tipo de actividad realiza el jefe de familia?

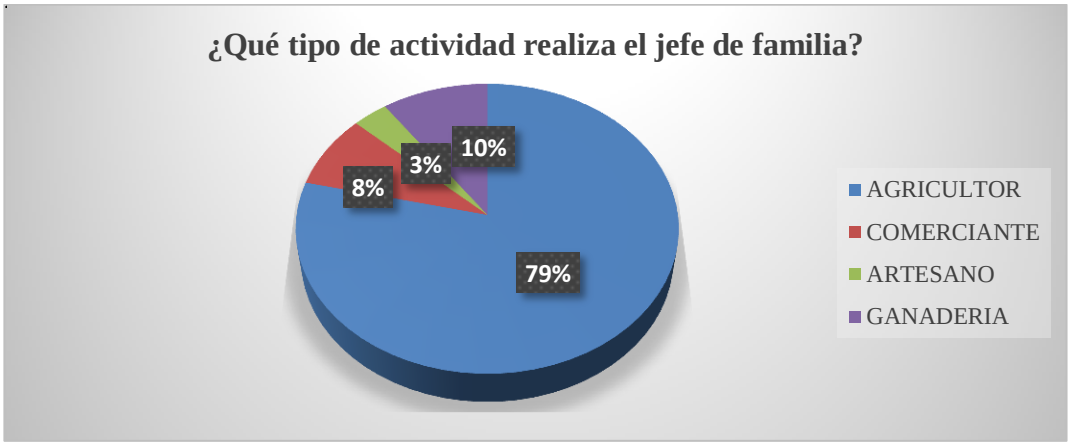
Tabla N° 27 *Qué tipo de actividad realiza el jefe de familia*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
AGRICULTOR	48	79%
COMERCIANTE	5	8%
ARTESANO	2	3%
GANADERIA	6	10%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 18 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 7*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Según las encuestas realizadas a los moradores del sector Rodeo, la actividad económica es dedicarse en un 79% a la agricultura, el 10% a la ganadería, el 8% es comerciante y el 3% a la artesanía. En el área de estudio la mayoría de los habitantes y transeúntes se dedica a la agricultura sembrando maíz, frejol, arveja y habas otro pequeño porcentaje se dedica a la ganadería obteniendo sus ingresos mediante la venta de la leche y queso muy pocas personas se dedican al comercio.

VULNERABILIDAD AMBIENTAL

8.- ¿Considera usted que el bosque es un atractivo turístico para su parroquia?

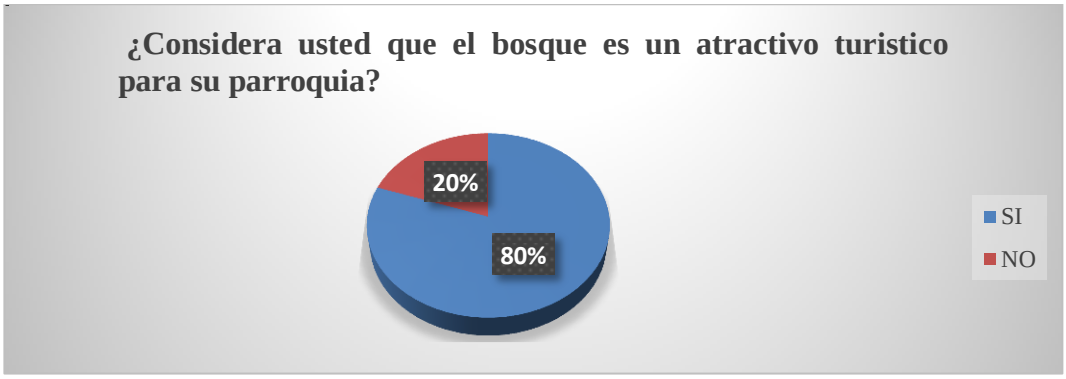
Tabla N° 28 *Considera usted que el bosque es un atractivo turístico para su parroquia*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
SI	49	80%
NO	12	20%
TOTAL	61	100

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 19 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 8*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

De acuerdo a las encuestas realizadas a los moradores y transeúntes da como resultado que un 80% considera al bosque como un atractivo turístico y un 20% menciona que no lo es, con todo esto se puede concluir que el bosque los Arrayanes es uno de los principales atractivos turístico de la parroquia San pablo ya que lo visitan frecuentemente.

9. ¿Cree usted que el bosque ha sufrido daños significativos en los últimos años?

Tabla N° 29 *Cree usted que el bosque ha sufrido daños significativos en los últimos años*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	51	84%
NO	10	16%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 20 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 9*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

En las encuestas realizadas a los moradores y visitantes se preguntó sobre los daños que ha sufrido el bosque los últimos años y un 84% de las personas responden que se ha destruido en una cantidad considerable y un 16% responde que no.

Al verse afectado el bosque por diversas formas se ha deteriorado la flora y fauna única del sector, destruyendo su habitad y paisaje

10.- ¿Alguna vez en su visita al bosque ha producido algún tipo de fuego?

Tabla N° 30 *Alguna vez en su visita al bosque ha producido algún tipo de fuego*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	38	62%
NO	23	38%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 21 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 10*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

De acuerdo a las encuestas aplicadas a los visitantes del bosque responden que un 62% han producido fogatas, encendido colillas de cigarro entre otros el mismo que han sido apagados, y un 38 % dice que no han producido fuego durante sus visitas ya que han sido visitas de recreación deporte.

La poca cultura de las personas ha puesto en riesgo el bosque implicando su destrucción y perdida de animales y plantas que existen únicamente en este sector.

11.- ¿Cree usted que la quema de residuos de cosechas fogatas y presencia de materiales combustibles en los alrededores del bosque pueden ocasionar incendios forestales?

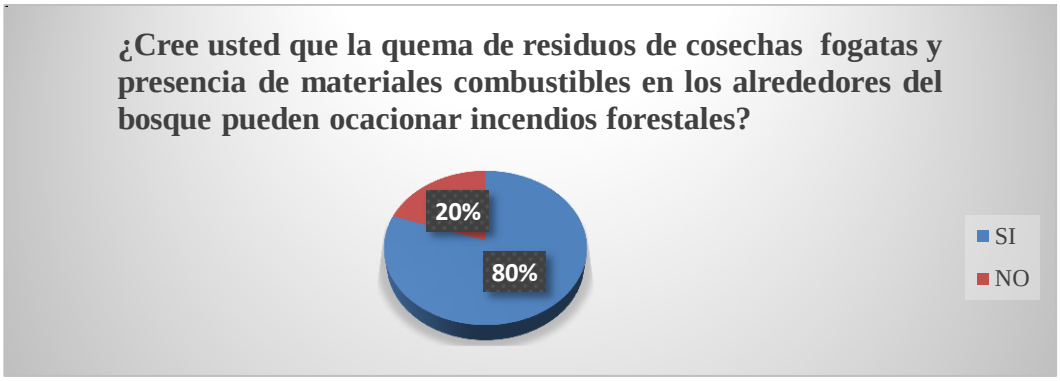
Tabla N° 31 *Cree usted que la quema de residuos de cosechas fogatas y presencia de materiales combustibles en los alrededores del Bosque pueden ocasionar incendios forestales*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	49	80%
NO	12	20%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 22 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 11*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

De las encuestas realizadas a los moradores del bosque el mayor porcentaje corresponde al 80% afirma que la presencia de fogatas o materiales combustibles dentro, incluso la quema de residuos de cosechas en los alrededores del bosque puede producir incendios, el 20% de los moradores menciona que no se produciría incendios.

Se debe disminuir esta actividad de fogatas dentro del bosque, ya que es una de las principales causas en la incitación del incendio ya que dentro del mismo se encuentra visuras, montes que ayudarían a la propagación del mismo.

12.- ¿Cuándo termina de cosechar, usted quema los residuos de las plantas?

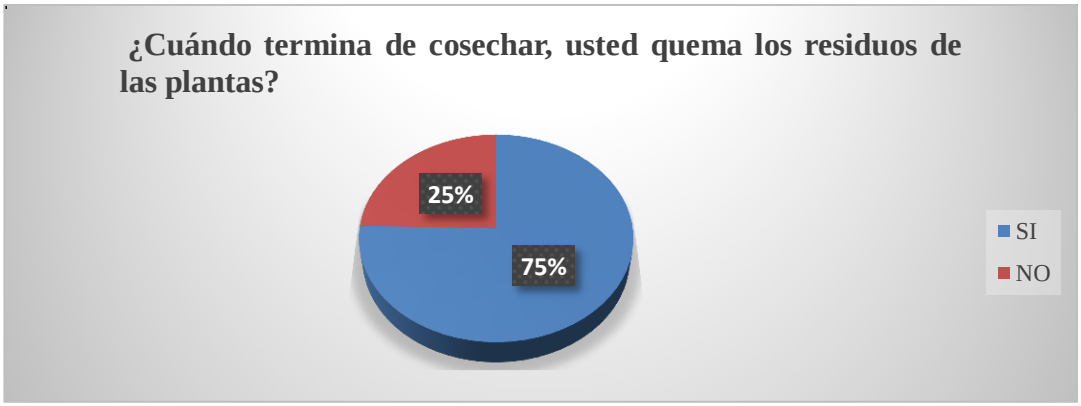
Tabla N° 32 *Cuándo termina de cosechar, usted quema los residuos de las plantas*

ALTERNATIVA	Frecuencia	%
SI	46	75%
NO	15	25%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 23 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 12*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Los resultados obtenidos en las encuestas dicen que la forma de eliminación de los residuos de cosechas es quemando en 75% y un 25% dice que no.

Se puede decir que la población en su mayoría quema los residuos de las cosechas debido a las creencias ancestrales y sus tradiciones para preparar el terreno esto aumenta de manera considerable la probabilidad que se de incendios forestales mientras que el resto de personas no queman los residuos y los dejan descomponer en el terreno ya que piensan que estos al descomponerse abonan.

13.- ¿De producirse un incendio dentro del bosque cree usted que afectaría al ecosistema?

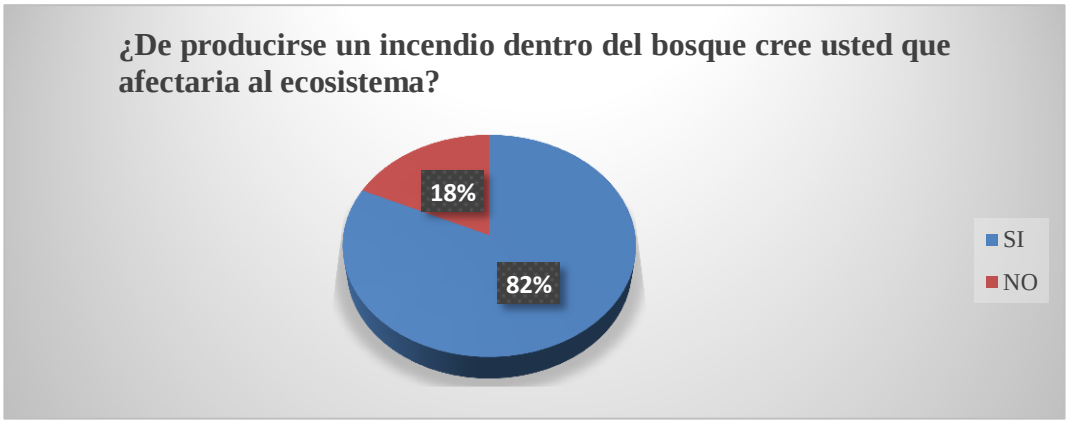
Tabla N° 33 *De producirse un incendio dentro del bosque cree usted que afectaría al ecosistema*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	50	82%
NO	11	18%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 24 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 13*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

De las encuestas realizadas a las diferentes personas que visitan el bosque el mayor porcentaje que corresponde a un 82% dice que, si afectaría al ecosistema del bosque, mientras que un 18% responde que no debido a que desconocen el tema de incendios forestales y sus efectos.

Se puede apreciar que la mayoría de las personas encuestadas son conscientes que dé al producirse un incendio dentro del bosque se verá completamente afecto su flora y fauna.

14.- ¿Cree usted que el bosque se ha visto afectado por la presencia de la carretera en el interior del mismo?

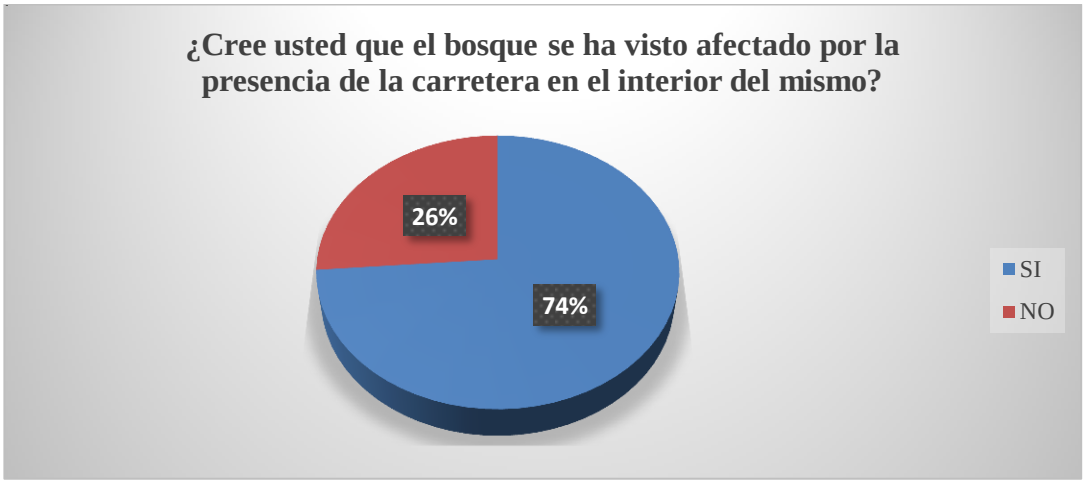
Tabla N° 34 *Cree usted que el bosque se ha visto afectado por la presencia de la carretera en el interior del mismo*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	45	74%
NO	16	26%
Total	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 25 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 14*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

En el área de estudio el 74% dice que si afecto al ecosistema del bosque la presencia de la carretera en su interior ya que el fácil acceso que tienen al bosque lo visita frecuentemente para realizar cualquier tipo de actividad ha afectado el ecosistema del mismo, mientras que un 26% piensa que no tiene ninguna influencia.

15.- ¿Conoce Usted si el Municipio u otras instituciones trabajan para prevenir Incendios Forestales en áreas verdes de su parroquia?

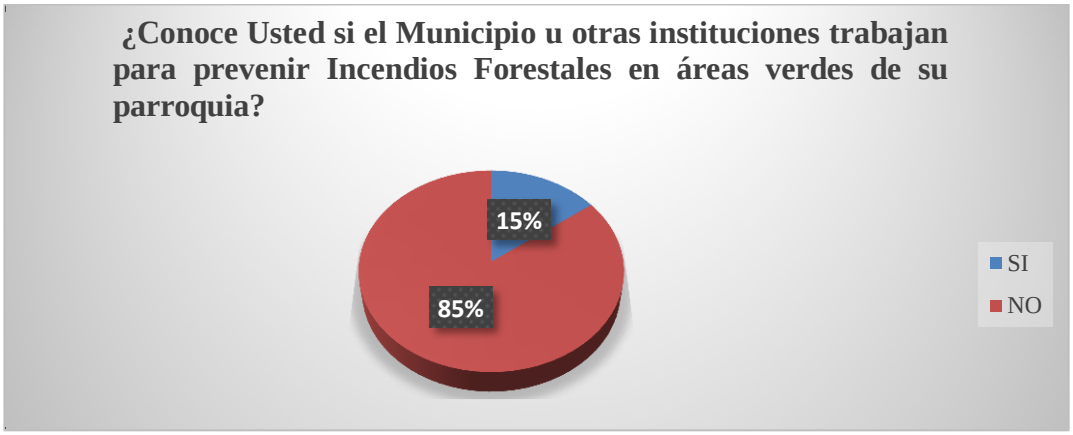
Tabla N° 35 *Conoce Usted si el Municipio u otras instituciones trabajan para prevenir Incendios Forestales en áreas verdes de su parroquia*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	9	15%
NO	52	85%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 26 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 15*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

Mediante la encuesta realizada se obtuvo como resultado que un 86% menciona que el municipio u otras entidades públicas no trabajan ni le dan importancia en trabajar en temas de prevención de incendios forestales en las áreas verdes de la parroquia y el 15% menciona que si al menos una vez han recibido capacitaciones de incendios forestales en sus colegios.

16.- ¿Conoce si se han realizado acciones de forestación y reforestación en el Bosque?

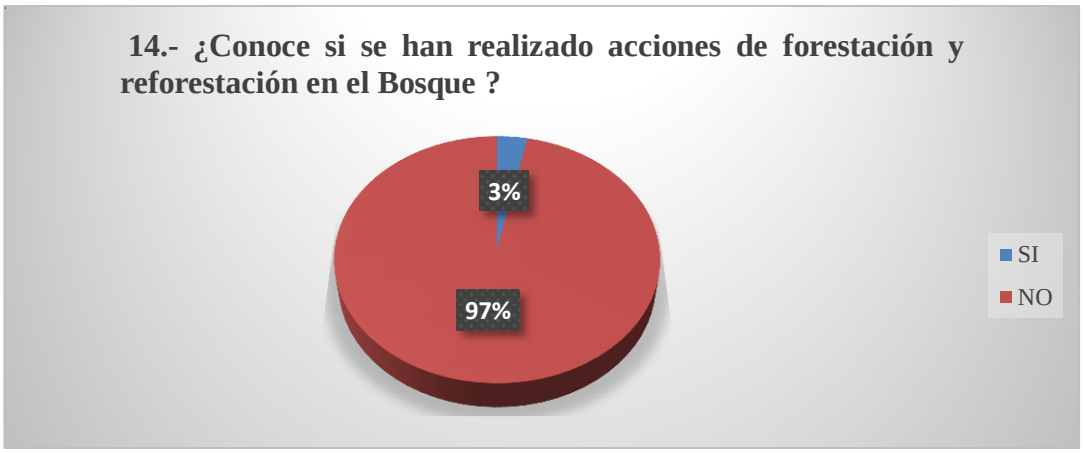
Tabla N° 36 *Conoce si se han realizado acciones de forestación y reforestación en el Bosque*

Alternativa	Frecuencia	%
SI	2	3%
NO	59	97%
TOTAL	61	100%

Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 27 *Representación de datos obtenidos. Pregunta 16*



Fuente: *Investigación de Campo*

Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Interpretación y Análisis.

El 97% de los moradores han dicho en las encuestas que no han reforestado ningún tipo de árbol y el 3% dice que si se ha realizado acciones para remediar esto. La mayoría de personas dan a conocer mediante las encuestas que no se ha tomado ninguna clase de opción para remediar la deforestación a causa de incendios forestales o actividad antrópica, y esto provoca la pérdida de biodiversidad en flora y fauna, pero un bajo porcentaje nos da entender que, si se ha realizado acciones para reforestar el sector, esto nos da entender que se necesitan capacitaciones frecuentes para no perder la biodiversidad de la zona y el sector.

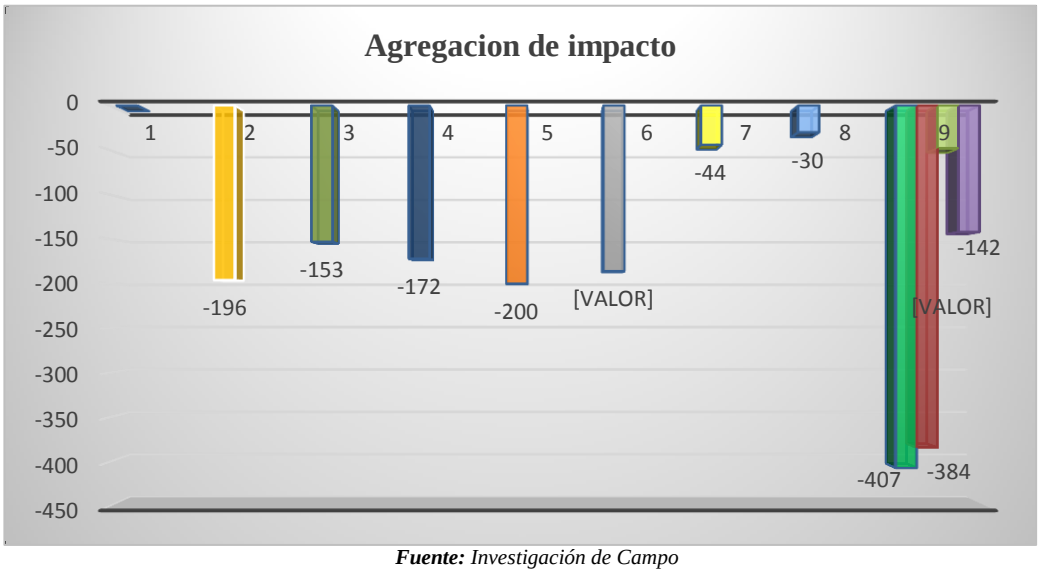
4.3. **VALORAR LOS EFECTOS AMBIENTALES EN EL ECOSISTEMA DEL BOSQUE LOS ARRAYANES**

Tabla N° 37 *Matriz de Leopold*

ACCIONES / PARAMETROS AMBIENTALES			A- modificación del régimen			B- transformación de territorio y construcción		E-alteración del territorio		Calculo de la magnitud		
			a) Modificación de habitad	b) Alteración de la cubierta terrestre	c) Alteración de la hidrología	b) carreteras y caminos		b) paisajes		Afectaciones positivas (+)	Afectaciones negativas (-)	Agregación de Impactos
A Características físicas y químicas	A1 tierra	a) Suelos	-9 / 5	-7 / 9		-8 / 6		-8 / 5		0	4	-196
B componentes biológicos	B1 flora	a) Árboles y arbustos	-9 / 8	-9 / 9		10 / 9		-9 / 10		1	3	-153
	B2 fauna	a) Pájaros (aves)	-8 / 10	-7 / 8		-4 / 9				0	3	-172
		b) Animales terrestres	-10 / 9	-7 / 8		-6 / 9				0	3	-200
C factores culturales	C1 Usos de territorio	a) Espacios abiertos y salvajes	-10 / 10	-6 / 9				-4 / 8				-186
		c) agricultura	-9 / 10	-9 / 6		10 / 4		10 / 6		2	2	-44
	C2 Estéticos y de interés humano	a) Vistas panorámicas y paisajes	7 / 10	-2 / 10		-4 / 10		-4 / 10		1	3	-30
Calculo de importancia	Afectaciones positivas (+)		2	1		2		1				-981
	Afectaciones negativas (-)		5	6		4		4				
	Agregación de Impactos		-407	-384		-48		-142				-981

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

Grafico N° 28 *Agregación del impacto*



Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017*

Tabla N° 38 *Leyenda de agregación del impacto*

LEYENDA			
	Suelos		Visitas panorámicas
	Árboles y arbustos		Modificación del habitad
	Pájaros		Alteración de la cubierta terrestre
	Animales terrestres		Carreteras y caminos
	Espacios abiertos y salvajes		Paisajes
	Agricultura		

Fuente: *Investigación de Campo*
Elaborado por: *Barragán & García (2017)*

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA MATRIZ DEL LEOPOLD

Teniendo los resultados más negativos por las siguientes acciones: Modificación del régimen teniendo las siguientes actividades modificación del habitad con un resultado de -407, alteración de la cubierta terrestre con -384, degradación del paisaje con -142 siendo los factores ambientales más afectados. Anímales terrestres -200, el Suelo con -196, Espacios abiertos con -186, Pájaros con -172, árboles y arbustos con -153.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Al ser una hipótesis descriptiva no se ha incluido comprobación

5.2 CONCLUSIONES

- Se identifican como factores de riesgo de incendios forestales: uso de suelos con niveles de riesgo alto debido a la vegetación propia del sector en; zonas de vida con un nivel alto, debido a la presencia nativa del sector; geomorfología con nivel medio y bajo por caracterizarse de tener un relieve montañoso y colinas medias; pendientes debido a su topografía; déficit hídrico con un nivel bajo; isotermas con un nivel bajo; y vientos debido a su dirección y velocidad.

- Se identificaron como zonas de susceptibilidad ante la presencia de incendios forestales del bosque Arrayanes la parte norte del área de estudio y el sur-oeste de la misma, debido a pendientes, su vegetación, vientos y humedad, así como la actividad humana los factores que más incendien para este hecho.

- Los efectos ambientales del ecosistema encontrados son: modificación del habitad con un valor negativo de -407; alteración de cubierta terrestre con valor negativo de -384; alteración al paisaje con valor negativo de -142; carreteras y caminos con el menor impacto de -48. Siendo los factores ambientas más afectados; animales terrestres con valor de -200; el suelo con valor de -196; espacios abiertos con valor de -186; pájaros con valor de -172 y árboles y arbustos con valor de -153

5.3 RECOMENDACIONES

Con el fin de contribuir a la reducción del riesgo de incendios forestales en el Bosque los Arrayanes a continuación se plantea las siguientes recomendaciones:

- Socializar los resultados del presente proyecto con las autoridades, visitantes, transeúntes, habitantes de alrededor del bosque y propietario del bosque para con ello llegar a la conservación del mismo.
- De acuerdo a los resultados obtenidos es importante realizar capacitaciones a los habitantes de alrededor del bosque, visitantes, transeúntes, autoridades, y propietario del bosque, sobre los daños que provocan los incendios forestales y las medidas que deben aplicar para la restauración y conservación del bosque
- Dar a conocer al propietario las medidas de protección para fortalecer el cuidado de la flora y fauna del área de estudio; logrando así evitar la pérdida de estas especies.
- Realizar una guía de Mitigación de Riesgos de Incendios forestales, sobre las causas que producen los mismos y las medidas para evitar incendios forestales.

BIBLIOGRAFÍA

(CENAPRED), C. N. (25 de 09 de 2008). *FASCCULOINCENDIOSFORESTALES.* (V. R. Radilla, Ed.) Obtenido de Mexico lider global de datos abiertos: http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/159-FASCCULOINCENDIOSFORESTALES.PDF

Blanco_García_Catellnou_Molina_Grillo_Pous. (2008). *Curso basico incendios forestales*.

Campbell, D. y. (01 de 04 de 2004). *METO2F Metodos de Investigacion.* Recuperado el 29 de 05 de 2017, de Universidad Nacional Autonoma de Mexico: http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf

Cibrian Tovar;Martínez Domínguez;Raygoza Martínez, J. (2014). *Incendios Forestales.* (v. Ramos Radilla, Ed.) Mexico: Printed in mexico.

Constitución de la República del Ecuador. (s.f.). *mesicic4_ecu_const Constitucion de la Republiva del Ecuador 2008.* Recuperado el 12 de 06 de 2017, de Organizacion de los Estados Unidos de America: http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF

Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2012). Manual con medidas para la Prevencion de Incendios Forestales. 12-12.

Ecologistas en Accion. (2007). *Incendios Forestales Manual Practico.* Madrid. Recuperado el 25 de 07 de 2017

Fernádez; Vega , C. (2011). EROSÓN DESPUES DE INCENDIOS FORESTALES. *Centro de Investigació Forestal-Lourizán*, 2-2.

HUMBOLDT. (2004). *EL ABC DE LA GESTION DEL RIESGO.*

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología . (04 de 09 de 2015). *Anuario Meteorlogico.* (C. Naranjo, Ed.) Recuperado el 13 de 06 de 2017, de INAMHI: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf

IRG_USAID_OFDA-LA*C. (2006*). *Curso de Operaciones de Prevención y Control de Incendios Forestales.* Costa Rica.

JOSEP ARNALDOS, E. P. (s.f.). *Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales.* Obtenido de Mundi prensa: http://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484761204/manual-de-ingenieria-basica-para-la-prevencion-y-extincion-de-incendios-forestales--

&oq=http://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484761204/manual-de-ingenieria-basica-para-la-prevencion-y-extincion-de-incen

Martínez, Escobar, M., & Mario. (2011). *Bosques Protectores y Área Prrotegida de la Provincia Bolivar.* Guaranda, Bolivar, Ecuador.

Martínez_José_Roberto_Arturo, C. T. (2014). *Incendios Forestales.* (v. Ramos Radilla, Ed.) Mexico: Printed in mexico.

Ministerio del Ambiente. (22 de 10 de 2014). *Delitos Ambientales Codigo Penal LOS DELITOS AMBIENTALES EN EL NUEVO CÓDIGO ÓRGÁNICO.* Recuperado el 25 de 05 de 2017, de Sistema de Informacion de Biodiversidad, Ministerio del Ambiente: http://sib.ambiente.gob.ec/file/TVS/6.-Ra%C3%BAl%20Gua%C3%B1a-%20Delitos%20Ambientales%20C%C3%B3digo%20Penal.pdf

Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. (2017). *El problema de los incendios forestales*. Obtenido de FAO: http://www.fao.org/news/story/es/item/29145/icode/

PDOT_San_Pablo. (2014). Bolivar.

Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017. (s.f.). *Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.* Recuperado el 31 de 05 de 2017, de Unicef: https://www.unicef.org/ecuador/Plan_Nacional_Buen_Vivir_2013-2017.pdf

Prevención Desastres. (s.f.). *Causas-Fases-y-Tipos-de-un-Incendio Plan de prevencion*. Obtenido de https://prevenciondesastres.wordpress.com/causas-fases-y-tipos-de-un-incendio/

Química y Comportamiento del Fuego. (s.f.). Obtenido de Control de emergencias con productos químicos - Capacitación especializada: http://www.hazmatargentina.com/descargas/incendio/quimicaycomportamiento.pdf

Real Academia Española. (2014). Obtenido de http://dle.rae.es/?id=DgIqVCc

Tovar, C., Domínguez, M., Raygoza Martínez, c. n., José, Roberto, & Arturo. (2014). *Incendios Forestales.* (V. Ramos Radilla, Ed.) mexico.

USAID/OFDA. (04 de 11 de 2013). *Manual_del_Participante Curso para bomberos forestales.* Recuperado el 25 de 06 de 2017, de El viejo Azucarera: http://www.elviejo.cr/Doc/Manual_del_Participante.pdf

ANEXOS

Anexo N° 1 *Modelo de encuesta*

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA DE ADM. PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

MODELO DE ENCUESTA DEL PROYECTO

EVALUACION DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES Y SU EFECTO EN EL ECOSISTEMA DEL BOSQUE PROTEGIDO LOS ARRAYANES DE LA PARROQUIA SAN PABLO DEL CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA BOLÍVAR EN EL AÑO 2017.

Datos Generales del entrevistado

Nombre……. Edad……...

1. **¿Grupo Étnico que pertenece?**

Mestizo……. Indígena……. Afro ecuatoriano……. Blanco……

Género:

Hombre…… Mujer……

VULNERABILIDAD SOCIAL

2. **¿Nivel de instrucción del Jefe de Familia?**

Primaria…….. Secundaria…… Superior…… Ninguno

3. **¿Qué medio de comunicación escrito o hablado utiliza frecuentemente**

Tv…… Radio……. Prensa escrita…… Internet…….. Celular……..

VULNERABILIDAD ECONOMICA.

4. **¿Qué tipo de actividad realiza el jefe de familia?**

Agricultor…… Comerciante…….. Artesano……. Ganadería,……

VULNERABILIDAD AMBIENTAL

5. **¿Considera usted que el bosque es un atractivo turístico para su parroquia?**

Si…… No…....

6. **¿Cree usted que el bosque ha sufrido daños significativos en los últimos años?**

Si…….. No……

7. **¿Alguna vez en su visita al bosque ha producido algún tipo de fuego?**

Si…… No……..

8. **¿Conoce usted si alguna vez se ha dado algún tipo de incendio dentro o en los adecentamientos del bosque los Arrayanes?**

Si……. No……

9. **¿Cree usted que la quema de residuos de cosechas, fogatas y presencia de materiales combustibles en los alrededores del bosque pueden ocasionar incendios forestales?**

Si…….. No……..

10. **¿Cuándo termina de cosechar, usted quema los residuos de las plantas?**

Si…….. No……..

11. **¿De producirse un incendio dentro del bosque cree usted que afectaría al ecosistema?**

Si…….. No…….

12. **¿Cree usted que el bosque de ha visto afectado por la presencia de la carretera en el interior del mismo?**

Si…….. No…….

13. **¿Conoce usted si el Municipio u otras instituciones trabajan para prevenir Incendios Forestales en áreas verdes de su parroquia?**

Si…….. No…….

14. **¿Conoce si se han realizado acciones de forestación y reforestación en el bosque?**

Si…….. No…….

15. **¿En los últimos años, usted o alguien de su familia ha recibido capacitaciones sobre el cuidado del ambiente?**

Si…….. No…….

16. **¿Conoce usted números de instituciones de socorro, para el aviso de un incendio forestal?**

Si…….. No…….

Anexo N° 2 *Registros Fotográficos de trabajo de Campo.*



Foto N° 1 *Presencia de helechos (17/06/2017)*



Foto N° 2 *Árboles caídos y hojas secas (17/06/2017)*



Foto N° 3 *Presencia de basura en el bosque (17/06/2017)*



Foto N° 4 *Área deforestada para ampliar la frontera agrícola (17/06/2017)*



Foto N° 5 *Levantamiento de información (20/06/2017)*



Foto N° 6 *Presencia de la vía en el interior del bosque (20/06/2017)*

Anexo N° 3 *Recolección de Información*



Foto N° 7 *Recolección de Información (20/06/2017)*



Foto N° 8 *Recolección de Información (20/06/2017)*



Foto N° 9 *Encuesta encargado del bosque (20/06/2017)*

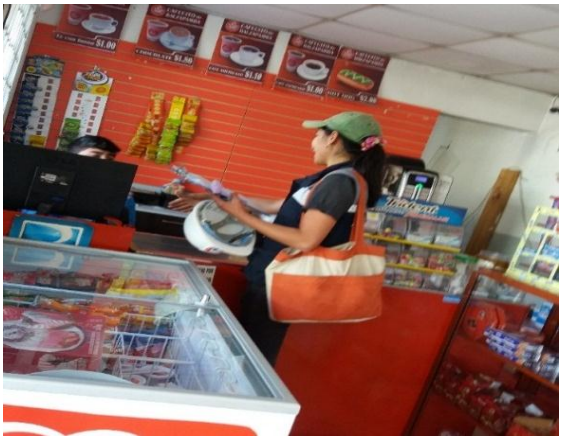


Foto N° 10 *Encuesta al encargado de la Gasolinera los Arrayanes (20/06/2017)*



Foto N° 11 *Sembrío de alverja (20/06/2017)*



Foto N° 12 *Vegetación Nativa del Sector (20/06/2017)*

Anexo N° 4 *Presupuesto*

Presupuesto				
ITEM	Cantidad	Gastos por mes		
		1.00	2.00	3.00
RECURSOS MATERIALES				
Resma de Hojas de papel	4		5.00	10.00
Tableros de Madera	2 (Unidades)		6.00	3.00
Sujeta Papeles	2		4.00	
Encuestas	61(Unidades)		3.00	
Caja de Lápiz	1		3.00	
SUBTOTAL			23.00	16.00
RECURSOS EQUIPOS				
GPS Garmin	1	200.00		
Flash	2	30.00		
Memoria externa	1	175.00		
Cámara Fotográfica	1		140.00	
Impresora	1		190.00	
SUBTOTAL		405.00	330.00	
COSTOS INDIRECTOS				
Movilidad		30.00	40.00	40.00
Alimentación		30.00	30.00	30.00
Gastos varios		40.00	40.00	40.00
SUBTOTAL		100.00	110.00	110.00
COSTOS TOTALES		505.00	463.00	126.00

Anexo N° 5 *Cronograma de Actividades*

N°	ACTIVIDADES	TIEMPO: 2017-2017																	
		Abril		Mayo				Junio				Julio				Agosto			
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
FASE 1: DATOS PREVIOS																			
1	Selección y formulación del Problema																		
2	Presentación y aprobación del tema del proyecto																		
3	Reconocimiento del Área de estudio																		
4	Tutela con el director del proyecto																		
FASE 2: TRABAJO DE CAMPO																			
5	Elaboración de Instrumentos de Recolección de Información																		
6	Aplicación de instrumentos de recolección de información																		
7	Tutela con el director del proyecto																		
FASE 3: ELABORACION Y SISTEMATIZACION																			
8	Procesamiento de datos																		
9	Análisis de la información recogida																		

10	**Revisión Bibliográfica (Fundamentación teórica)**																		
11	**Elaboración del marco teórico**																		
12	**Elaboración de los capítulos de la investigación**																		
13	**Análisis e interpretación de datos y resultados**																		
14	**Tutela con la directora del proyecto**																		
FASE 4: PRESENTACION DEL DOCUMENTO FINAL																			
15	**Elaboración del documento final**																		
16	**Presentar el documento final al director para sus respectivas correcciones**																		
17	**Correcciones del documento sugeridas por el director**																		
18	**Presentación del documento final**																		
19	**Trámites administrativos y académicos**																		