



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE
INCENDIOS DE VEGETACIÓN EN EL PÁRAMO IRUGUINCHO, CANTÓN
URCUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA.

TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES

AUTORA: NATHALY MISHELLE MOREJÓN CALDERÓN

DIRECTOR:

Eleonora Melissa Layana Bajaña

Ibarra, 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN NRO. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador

CERTIFICADO

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de directora del trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, nombrado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales.

CERTIFICADO

Que una vez analizado el trabajo de integración curricular cuyo título es "PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS DE VEGETACIÓN EN EL PÁRAMO IRUGUINCHO, CANTÓN URCUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA" presentado por la Srta. NATHALY MISHALLE MOREJÓN CALDERÓN con número de cédula 1004579353, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte de los señores integrantes del tribunal que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 08 días del mes de febrero del 2024.

Atentamente



Ing. Melissa Layana, MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN NRO. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador

CERTIFICACIÓN TRIBUNAL TUTOR TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 25 de enero de 2024

Para los fines consiguientes, una vez revisado el documento en formato digital del Trabajo de Integración Curricular (TIC) "PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS DE VEGETACIÓN EN EL PÁRAMO IRUGUINCHO, CANTÓN URCUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA" de autoría de la señorita Nathaly Mishelle Morejón Calderón, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables, el tribunal tutor CERTIFICAMOS que la autora han procedido a incorporar en su TIC las observaciones y sugerencias realizadas por este tribunal.

Atentamente,

TRIBUNAL TUTOR

Melissa Layana, MSc.
DIRECTORA TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

José Ali Moncada, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL TUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual tengo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	1004579353	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Morejón Calderón Nathaly Mishelle	
DIRECCIÓN:		Huertos Familiares	
EMAIL:		mishellemorejon22@hotmail.com	
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0959711995

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS DE VEGETACIÓN EN EL PÁRAMO IRUGUINCHO, CANTÓN URQUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA
AUTOR (ES):	Nathaly Mishelle Morejón Calderón
FECHA DE APROBACIÓN: DD/MM/AAAA	07/02/2024
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ASESOR /DIRECTOR:	Eleonora Melissa Layana Bajaña

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 08 días del mes de febrero de 2024

EL AUTOR:


.....
Nathaly Mishelle Morejón Calderón

AGRADECIMIENTO

En el transcurso hacia la culminación de este trabajo de titulación, me siento profundamente agradecida por todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa para que este logro sea posible. Sus palabras de apoyo, orientaciones y ánimos han sido fundamentales en cada etapa de este proceso...

Primero y, ante todo, quiero expresar mi sincera gratitud a mi tutora Melissa Layana por su orientación experta, paciencia y apoyo. Sus conocimientos y sabios consejos han sido la brújula que me ha guiado en lo largo de esta travesía académica.

Gracias familia por su amor incondicional y apoyo emocional durante este arduo viaje. Sin su comprensión y aliento, no habría sido posible.

Amigas que se han convertido en hermanas de clase y pequeña parte de vida, gracias por estar a mi lado, no dejarme caer, compartiéndome apoyo en momentos críticos. Sus perspectivas y discusiones enriquecieron mi camino de investigación.

Agradezco a mis profesores por proporcionar un entorno de aprendizaje estimulante de crecimiento académico.

En resumen, sin el apoyo y contribución de cada uno de ustedes este logro no hubiera sido posible. Estoy profundamente agradecida y honrada por su esfuerzo y generosidad.

Con amor y gratitud

Mishelle Morejón

DEDICATORIA

A mi hermano Khlisman Morejón por su cariño y apoyo incondicional durante esta travesía, por acompañarme de distintas maneras en cada momento, simplemente mil gracias.

A mis padres Paola Calderón y Javier Morejón, por darme apoyo y ayudarme a cumplir mis metas, ya que con su paciencia, amor y esfuerzo me han permitido este logro, hoy se cumple un sueño más, también por haber inculcado en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, para no temer ninguna de las adversidades que se me presentaron a lo largo de esta travesía.

Finalmente quiero dedicar a todos mis amigos, por estar en mis momentos más buenos y críticos de este proceso, y pequeña parte de mi vida, lo único que me queda por decirles es mil gracias, los llevo en mi corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice	Páginas
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
Capítulo I	10
1.1 Antecedentes	10
1.2 Planteamiento del Problema.....	12
1.3 Justificación.....	13
1.4 Preguntas Directrices de la Investigación	14
1.5 Objetivos	14
1.5.1 Objetivo General	14
1.5.2 Objetivos Específicos.....	14
Capítulo II	16
2.1 Ecosistema Páramo	16
2.1.1 Importancia	16
2.1.2 Suelo.....	17
2.1.3 Recursos Hídricos	18
2.1.4 Flora y Fauna.....	19
2.1.5 Almacenamiento de Carbono	20
2.1.6 Ecología	20
2.2 Educación Ambiental	21
2.2.1. Importancia	22
2.2.2. Herramientas	23
2.2.3. Estrategias	24
2.3 Incendios	25
2.3.1 Combustibles.....	26
2.3.2 Causas.....	28
2.3.3 Consecuencias	29
2.3.4 Métodos de Prevención de Incendios.....	30
2.3.5 Por qué este Ecosistema se Quema con más Facilidad	30

2.4 Marco Legal	31
2.4.1 Constitución de la República del Ecuador	31
2.4.2 Acuerdos y Tratados Internacionales que Participó el Ecuador.....	32
2.4.3 Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación....	32
2.4.4 Código Orgánico del Ambiente	33
2.4.5 Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Miguel de Urcuquí- “Ordenanza De Prevención Contra Incendios Forestales”	33
Capítulo III	35
3.1 Caracterización de la Zona de Estudio.....	35
3.3 Metodología.....	37
3.3.1 Conocimientos de la Comunidad Sobre los Incendios Forestales	37
3.3.2 Identificación de los Factores que Inciden en el Origen y Propagación de los Incendios.....	39
3.3.3 Zonificación de las Áreas Susceptibles de los Incendios Forestales en los Páramos de Iruguincho.....	42
3.3.4 Diseño del Programa	44
Capítulo IV	46
4.1 Identificación de las Áreas Susceptibles a Incendios Forestales en la Zona Alta del Páramo Iruguincho, Parroquia San Blas, Cantón Urcuquí.....	46
4.1.1 Reunión Técnica.....	46
4.1.2 Caracterización de los Factores Físicos y Climáticos	46
4.1.3 Zonificación de la Susceptibilidad de Incendios del Páramo Iruguincho: Aplicación del Método de Jerarquización Analítica (AHP).....	51
4.2 Determinación de los Conocimientos de los Habitantes de la Comunidad de Iruguincho Sobre el Riesgo de Incendios Forestales en la Zona.....	53
4.2.1 Sección 1: Social	53
4.2.2 Sección 2: Páramo.....	54
4.2.3 Sección 3: Incendios	56
4.2.4 Sección 4: Educación	58
4.3 Diseñar un Programa de Educación Ambiental Enfocado a la Prevención de Incendios Forestales en la Zona Alta de los Páramos de Iruguincho	60
4.3.1 Modelo PER.....	60

4.3.2 Programa de Educación Ambiental para la Prevención de Incendios Forestales en la Zona Alta de los Páramos de Iruguincho.	61
Capítulo V	69
Conclusiones y Recomendaciones	69
5.1 Conclusiones.....	69
5.2 Recomendaciones.....	70
REFERENCIAS	71
ANEXOS	80
Anexo 1. Modelo de la encuesta aplicada	80
Anexo 2. Registro fotográfico	85
Anexo 3. Cartografía Elaborada	87
Anexo 4. Guía didáctica	93

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fase de Campo	36
Tabla 2. Fase Oficina	37
Tabla 3. Factores climáticos que influyen en el origen de propagación de incendios	41
Tabla 4. Factores físicos que influyen en el origen de propagación a incendios .	42
Tabla 5. Escala según Saaty	43
Tabla 6. Matriz de Comparación.....	43
Tabla 7. Ponderación de hechos físicos y climáticos según el AHP	52
Tabla 8. Género y edad- Población comunidad Irugincho.....	54
Tabla 9. Afectación al Páramo	55
Tabla 10. Importancia y Conservación al Páramo	56
Tabla 11. Causas y Efectos de los incendios en el Páramo.....	57
Tabla 12. Medidas para prevenir incendios	59
Tabla 13. Aplicación de Modelo PER.....	60
Tabla 14. Matriz de actividades: Estrategia1	63
Tabla 15. Matriz de actividades: Estrategia 2	65
Tabla 16. Matriz de actividades: Estrategia 3	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área Páramo Iruguincho	36
Figura 2. Precipitación anual y rango de susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho.....	47
Figura 3. Temperatura media anual y rangos de susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho	48
Figura 4. Altitud y rangos susceptibles a incendios del Páramo Iruguincho	49
Figura 5. Pendiente y rango de susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho	50
Figura 6. Cobertura vegetal y rango a incendios en el Páramo de Iruguincho	50
Figura 7. Susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho	52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN
DE INCENDIOS DE VEGETACIÓN EN EL PÁRAMO IRUGUINCHO,
CANTÓN URCUQÍ, PROVINCIA DE IMBABURA.

Nathaly Mishelle Morejón Calderón

RESUMEN

Los incendios forestales representan una problemática para el ambiente como para la población civil, estos suelen ocurrir cuando el fuego se extiende sin un control sobre un terreno con cobertura vegetal, panorama que es muy evidente en especial en zonas de páramo. Es así como, se planteó elaborar un programa de educación ambiental sobre la prevención de incendios forestales en la zona alta del páramo de Iruguincho perteneciente al Parque Nacional Cotacachi Cayapas. Donde se identificó, mediante una matriz de caracterización ambiental y el historial de incendios de los años 2022-2023, las zonas cercanas al páramo de Iruguincho que poseen alta frecuencia espacial y temporal de incendios. A través del método de Jerarquización Analítica (AHP), se zonificaron las áreas susceptibles, dando como resultado una susceptibilidad extrema del 32.89% de la superficie de los páramos de Iruguincho. Utilizando el diseño no experimental - transversal se aplicó 276 entrevistas a la población, si bien el 56.15% de los encuestados manifestaron la importancia del páramo para el 43.84% restante aludieron a que este ecosistema no es relevante debido a que no puede ser aprovechado, por consiguiente, aplicando la metodología PER se establecieron tres estrategias de educación ambiental no formal enfocadas en sustentar las necesidades de los habitantes de las comunidades del Páramo Iruguincho tales como: Participación Comunitaria en el Control y Manejo del Fuego, Sustento Legal y Manejo Social de los Incendios y El Rol del Páramo y su Conservación. De igual forma se elaboró un módulo didáctico.

Palabras clave

Educación ambiental, Reducción de riesgos, Cobertura Vegetal, Parque Nacional.

ABSTRACT

Forest fires represent a problem for the environment as well as for the civilian population; they usually happen when the fire spreads without control over land with vegetation cover, a view that is very evident especially in moor areas. Thus, it was proposed to develop an environmental education program on the prevention of forest fires in the upper area of the Iruguincho moor belonging to the Cotacachi Cayapas National Park. Where the areas near the Iruguincho moor that have a high spatial and temporal frequency of fires were identified, through an environmental characterization matrix and the fire history of the years 2022-2023. Through the Analytical Hierarchy (AHP) method, the susceptible areas were zoned, resulting in an extreme susceptibility of 32.89% of the surface of the Iruguincho moors. Using the non-experimental - transversal design, 276 interviews were applied to the population, although 56.15% of those surveyed expressed the importance of the moor for the remaining 43.84% alluded to the fact that this ecosystem is not relevant because it cannot be used, for Consequently, applying the PER methodology, three non-formal environmental education strategies were established focused on supporting the needs of the inhabitants of the Iruguincho moor communities such as: Community Participation in the Control and Management of Fire, Legal Support and Social Management of Fires and The Role of the Moor and its Conservation. Likewise, a teaching module was developed.

Key words

Environmental education, Risk reduction, Plant Cover, National Park.

Capítulo I

Introducción

1.1 Antecedentes

A lo largo del tiempo los incendios forestales a nivel global se han presentado con mayor concurrencia y gravedad en Australia, Brasil, California y Siberia, con un impacto directo en la riqueza forestal, flora y fauna (Müller et al, 2020). Los incendios causados por la actividad antropogénica están presentes en todos los ecosistemas vegetales existentes del mundo, se tiene una estimación anual donde se pierde alrededor de 10 a 15 millones de hectáreas de bosques en regiones boreales y templadas, mientras que, un aproximado de 20 a 40 millones de hectáreas se pierden en bosques tropicales (Castillo et al., 2003).

La noción de Educación Ambiental se remonta al final de los años 60 y al inicio de los años 70, donde los países industrializados comienzan su preocupación ante el tema ambiental. Siendo un proceso de aprendizaje y teniendo como fin facilitar la comprensión de realidades ambientales, con énfasis en el proceso sociohistórico desde su actual entorno hasta su deterioro de manera que se genere cierto sentido de dependencia y pertenencia, haciendo que las sociedades tomen conciencia por su ambiente y den nuevo rumbo direccionado a la protección y conservación de este (Aguilera-Peña, 2018).

La falta de conciencia ambiental sobre incendios en el entorno ya sea forestal o ambiental, ha resultado en una reducción de la cobertura vegetal; convirtiéndose así, en una problemática a la cuál no se le da importancia necesaria que esta requiere, por lo que la sociedad muestra gran desinterés por el cuidado y manejo del ambiente y los recursos que brinda. Los incendios forestales constituyen un desafío tanto para el ecosistema como para la población en general. Estos incidentes ocurren cuando el fuego se propaga sin control en áreas con vegetación, amenazando y afectando el entorno humano y, además, abarca otros como flora y fauna, siendo notorio la disminución de biodiversidad en la zona.

Sobre la educación ambiental, Sarango-Rodríguez et al. (2016) mencionan a la Educación Ambiental como una herramienta mediante la cual los distintos miembros de la sociedad actual pueden llegar a tomar conciencia sobre la importancia de preservar y cuidar el ambiente, mediante acciones de prevención y reducción de los problemas ambientales existentes. Del mismo modo Aguilera-Peña (2018), establece a la educación ambiental como "un proceso descriptivo de la relación del ser humano con su entorno natural y mediante la cual se puede establecer un proceso de formación ya que se genera una conciencia de conservación al ambiente".

Con respecto a la cultura ambiental, es un pilar fundamental tener una formación que involucre la voluntad, la conciencia y la sensibilidad hacia los problemas que afectan al planeta, en países de América Latina como Cuba y Ecuador los gobiernos son un gran ejemplo de lucha contra el deterioro ambiental con fin de proteger la naturaleza y propiciar la perpetuación de la especie humana (Merino-Alberca et al., 2017).

Ahora bien, el Ministerio de Ambiente y Agua del Ecuador [MAAE] (2019) impulsó la creación de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, y también generó la iniciativa y posterior capacitación del Consejo Local Consultivo de Educación Ambiental de Imbabura (CCLEA-I) con el objetivo de efectuar diagnósticos ambientales a nivel cantonal, junto con el diseño e implementación de un plan de educación ambiental cantonal. Por su parte, diversas instituciones educativas públicas y privadas incluyen la educación ambiental como una herramienta para mejorar las relaciones sociales y ambientales, al igual que diversas ONG, a través de campañas de sensibilización en zonas estratégicas del país, que buscan reducir los impactos ambientales de las perturbaciones naturales o causados principalmente por actividades humanas, entre estas perturbaciones, los incendios causan el mayor daño en términos de estructura, composición y diversidad de especies (Bond y Keeley, 2005).

Así, las perturbaciones o disturbios relacionados con desastres naturales conducen a pérdidas repentinas de biomasa. El Servicio Nacional de Atención de Emergencias y Riesgos [SNGRE] (2020) explica que muchas de estas razones se originan debido a una gestión inadecuada del fuego durante la ejecución de las labores agrícolas y de campo.

1.2 Planteamiento del Problema

El fuego es un factor persistente de modificaciones en el paisaje, preservación y cuidado de ecosistemas, estos conforman una parte fundamental en el proceso vital y esencial para la evolución ecológica, mantenimiento la estabilidad al interior del ecosistema. La actividad humana ha hecho que esta estabilidad se modifique en el pasar del tiempo, las intervenciones cada vez más agresivas sobre los recursos altera su proceso natural; así mismo, la actividad agrícola y la reconversión de cultivos en grandes extensiones de superficie son los principales responsables, convirtiéndose en daños difíciles de reparar (Pazmiño, 2019).

El panorama en Ecuador con respecto a los incendios forestales tiene un impacto severo, la mayoría de las veces ha sido por efecto antropogénico (Pazmiño, 2019). La quema de bosques para la agricultura y los asentamientos humanos para cambiar el uso de suelo constituyen las causas de incendios forestales en el país, así como también el mal manejo de las comunidades rurales, haciendo uso de sus residuos domésticos por la falta de servicios básicos lo cual se convierte en un factor más de riesgo.

En el territorio ecuatoriano 4 de cada 5 incendios forestales son causados por intervenciones antropogénicas, siendo estas las causas primarias de este tipo de eventos debido a que se acoge a las actividades arraigadas a una cultura donde se usa el fuego para preparar el suelo, seguido de quemadas relacionadas con actividades piromaniáticas en áreas protegidas y bosques (Ministerio del Ambiente, 2017).

Desde el 1 de enero de 2023 hasta la fecha actual, se han registrado 3.477 incendios forestales que han afectado a 21 provincias, 115 cantones y 525

parroquias, resultando en la pérdida de 32.208,07 hectáreas de cobertura vegetal. Las provincias más afectadas, con pérdidas superiores a las 1.000 hectáreas de cobertura vegetal quemada, incluyen a Loja, Imbabura, Carchi, Azuay, Pichincha, Chimborazo, Cotopaxi y Guayas (Ramos-Rodríguez y Reyes-Chancay, 2022). En este período de incendios forestales, se destaca que el mes de septiembre ha sido el más crítico, representando el 37,5% de la recurrencia de incendios, y solo en ese mes se ha consumido el 45% de la cobertura vegetal quemada.

En la provincia de Imbabura se registran datos de trabajo sobre la magnitud y severidad de los incendios forestales, por lo cual, la desinformación sobre la importancia de la educación ambiental como agente de prevención de incendios forestales constituye una premisa de suma importancia como eje de investigación (Cevallos-Segovia et al., 2022). En la comunidad de Iruguincho, parroquia de San Blas, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura, los estudios sobre incendios forestales son escasos y alarmantes, por esta razón la gente de los alrededores desconoce de las estrategias que pueden utilizar para prevenir y/o controlar los desastres forestales.

1.3 Justificación

Los incendios forestales son uno de los peligros más predecibles; este riesgo es causado por la falta de convivencia del hombre con la naturaleza y al no incorporar el conocimiento del riesgo como una herramienta de prevención (Moreno et al, 2007). Siendo evidente la erradicación de los incendios forestales, frente a un territorio dinámico, y con un número limitado de recursos y expansión de zonas potenciales de riesgo, donde las variables medioambientales, sociales y económicas son analizadas individualmente (Biro, 2009).

El aumento en cantidad de incendios forestales causados por las actividades antropogénicas es uno de los múltiples factores que interactúan simultáneamente, entre los principales elementos: la deforestación, el uso del fuego para limpiar el terreno, falta de control y la aplicación de las normativas ambientales, constituyen el conjunto de condiciones ambientales que favorecen al apareamiento de

incendios forestales que alteran directamente el calentamiento global. Es por este motivo que el presente trabajo estudiará las causas principales que provocan este tipo de incidentes enfocándose al avance progresivo de la frontera agrícola y ganadera que fomenta la pérdida de cobertura vegetal en bosques nativos.

De forma particular en el páramo de Iruguincho la escasez de políticas de Educación Ambiental que solucionen esta problemática es muy notoria, por lo que un programa de instrucción ambiental diseñado específicamente para la región, con el propósito de fomentar una comprensión ecológica que facilite la realización de quemas controladas. contribuirá a la convivencia entre la comunidad y la naturaleza de esta forma se podrá generar información de relevancia dirigida para los habitantes de la zona, con el fin de establecer estrategias de acción y prevención ante eventos de este tipo.

1.4 Preguntas Directrices de la Investigación

¿Cuáles son las áreas donde se generan más incendios forestales en el Páramo de Iruguincho?

¿Qué estrategias serían necesarias a implementar en un Programa de Educación Ambiental para contrarrestar la presencia de incendios forestales en la zona alta del páramo de Iruguincho de la Parroquia de San Blas?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Elaborar un programa de educación ambiental sobre la prevención de incendios forestales en la zona alta del Páramo de Iruguincho, Parroquia San Blas, Cantón Urcuquí, Provincia de Imbabura.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Identificar las áreas susceptibles a incendios forestales en la zona alta del Páramo Iruguincho, Parroquia San Blas, Cantón Urcuquí.
- Determinar los conocimientos de los habitantes de la comunidad de Iruguincho sobre el riesgo de incendios forestales en la zona.

- Diseñar un programa de educación ambiental enfocado a la prevención de incendios forestales en la zona alta de los páramos de Irugincho.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Ecosistema Páramo

Se les conoce como ecosistemas que preservan una delicada biodiversidad en la región montañosa. Mantienen una altitud entre los 3300 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), representando el 7% del territorio. Su principal propósito es proporcionar servicios tales como recursos hídricos de alta calidad y actuar como sumideros de carbono. Es importante destacar que la composición de estos suelos se caracteriza por mantener una estructura porosa y abierta, permitiendo la retención significativa de agua, lo cual beneficia a plantas endémicas y contribuye a la generación de una diversidad de fauna exuberante.

2.1.1 Importancia

Entre los ecosistemas frágiles se encuentran los páramos neotropicales de alta montaña compuestos por una diversidad extensa de lagunas, humedales y campos empapados. cuya importancia radica en su valor científico y función ecológica. Este ecosistema es fundamental en la regulación de la hidrológica regional según (Hofstede, 1997) para uso urbano, agrícola e industrial; así mismo, es reserva natural para fauna y flora endémica diversa.

Para el académico (Moncada et al., 2009), cerca de estos ecosistemas viven estratos de poblaciones marginadas que impulsan su economía a través de actividades agrícolas, ganaderas y de aprovechamiento forestal. No obstante, el crecimiento de actividades disturba su equilibrio morfodinámico. Este criterio se sostiene en lo dicho por (Giné y Sánchez, 2015) que, poniendo en peligro el sustento y la vida de las poblaciones que dependen de este ecosistema.

Cabe mencionar que, aparte de su rol ecológico y su valor intrínseco, los páramos forman parte importante de la cosmovisión indígena, debido a que, esta población, desde hace años atrás, obtenía de este ecosistema todo lo que necesitaban

para vivir: la paja para sus casas, leña para su fuego, agua y animales para su alimentación (Chuncho-Morocho y Chuncho, 2019). Por esta razón, actualmente y a pesar de la modernización este pequeño grupo social permanentemente hacen uso de los servicios ecológicos que brinda el páramo y a su vez son quienes acuden en el acto ante la presencia de incendios.

2.1.2 Suelo

En esta temática (Espinel et al., 2023) determina que, los tipos de suelo se localizan en centro y norte del país por la continua actividad volcánica y se conforman por cenizas volcánicas jóvenes, negras y gruesas. Debe entenderse además que, existe una diferenciación en cuanto a los horizontes pobres o bien llamados *andisoles* o *andepts* por la United States Department of Agriculture- USDA por sus siglas en inglés. Como lo reconocen (Montiel, 2013; Buytaert et al., 2005) estos suelos volcánicos tienen un alto contenido de aluminio activo. Esta proporción se encuentra reflejada al formarse complejos aluminio-humus, alófanos e imogolita. Propendiendo al incremento notorio de estos concentrados, recoge este criterio (Shoji et al., 1994) para quiénes esta formación además de una alta retención de agua, permeabilidad, fijación de fósforo y una densidad baja.

Ahora bien, en la parte sur del Estado ecuatoriano como bien lo determina (Espinel et al., 2023) la actividad de los volcanes ha sido ausente. Incluso, se encuentran cenizas finas capaces de cubrir las capas inferiores de cenizas antiguas, debe reconocerse que, las cenizas volcánicas jóvenes han sido removidas por erosión y han permitido que afloren suelos volcánicos antiguos.

Según sus características físicas, los suelos del páramo tienen un sinnúmero de propiedades que guardan relación con las turberas. Por ejemplo, densidad aparente baja y que están fuertemente relacionada con el contenido de carbón orgánico. La primera de estas características junto a una estructura abierta y porosa permite mantener su conductividad hidráulica y capacidad de retención del agua muy alta que es de -1500 kPa, generando una retención de agua con predominio de

microporos en el suelo y presencia de un gran reservorio de agua inactiva dentro de la naturaleza.

2.1.3 Recursos Hídricos

La Organización de las Naciones Unidas en el año 2015 señaló que, los páramos andinos brindan recursos hídricos a los ecosistemas y poblaciones de las zonas bajas en todo el mundo. El académico (Buytaert et al., 2005) determina que, la variedad de servicios ecosistémicos que proporcionan el páramo se combina con la baja evapotranspiración debido a la alta humedad durante todo el año (> 90 %) fusionada con su capacidad de producción sostenida, almacenamiento y regulación del agua. Por lo tanto, existe un excedente notorio del líquido vital, criterio que se relaciona al dispuesto por (Celleri, 2010), para quien se trata de una fuente confiable de calidad de agua, capaz de alimentar tanto a las regiones costeras como a la cuenca amazónicas.

Además, es crucial destacar la habilidad de los ecosistemas terrestres desérticos para retener y regular el agua proveniente de las precipitaciones, así como al derretirse la nieve y el hielo. El investigador (Carrillo et al., 2019) reconoce que, esta propiedad se genera por la gran acumulación de materia orgánica y la morfología de paramótrofos, es decir esta amplia concentración genera la diversidad que se observa. Ha de reconocerse incluso que, en el páramo ecuatoriano la precipitación anual varía entre 500 y 2000 mm, y en la mayoría de los territorios se presenta un patrón bimodal, y según (Hofstede y Mena, 2000) se encuentran bien marcadas dos estaciones húmedas comprendidas de febrero a mayo y de octubre a diciembre como meses ya determinados en el calendario anual.

Aquellas precipitaciones que se dan en el páramo son de moderadas a altas según los estudiosos de estos espacios físicos. No obstante, (Carrillo et al., 2019) indica que este sistema hidrológico genera más entrada real de agua que se eleva, por tanto, los episodios lluviosos son típicamente de frecuencia alta y de baja intensidad. Aunque claro está que, el consumo natural de agua en el páramo es muy bajo, debido a la predominancia de pajonales y de aquellas hierbas xerofíticas con

características de baja evaporación pese a que, la radiación alta en estas altitudes y latitudes (Buytaert et al., 2005). Entonces bien, toda esta producción de agua, que se genera por muchos ríos de páramo dan un flujo de base sostenido a través del año, que aporta a los ecosistemas de los ecuatorianos.

2.1.4 Flora y Fauna

En este aspecto, ya se ha determinado cuál importante es el páramo y su grupo único y distinto de organismos. Aunque frente a un clima muy duro por la temperatura en la noche desciende y el en día experimenta una fuerte radiación o en ocasiones la niebla abarca el espacio y genera una alta concentración de humedad. A criterio de (Chuncho-Morocho y Chuncho, 2019) determina que una preparación especial para las criaturas que se esfuerzan por vivir en este tipo de ecosistema. Por lo tanto, esta adaptación de los organismos hace que varias especies de plantas y ciertos animales no existan en ninguna otra área ecológica.

Conforme (Hofstede y Mena, 2000; Buytaert et al., 2005) cientos de especies de plantas endémicas se adaptan a las condiciones fisicoquímicas y climáticas específicas. Así, se debe tener en cuenta condiciones como: la baja presión atmosférica, la exposición a radiación ultravioleta intensa y los efectos de desecación ocasionados por el viento. En consecuencia, la flora predominante está compuesta principalmente por pastizales, rosetas, arbustos de pequeño tamaño y musgos.

Se considera que en Ecuador según (Camino et al., 2018) la franja altitudinal entre los 3.000 hasta los 4.500 m s. n. m. contiene casi el 30% de las especies de plantas vasculares. Lo que evidencia una notoria representatividad del ecosistema que, según Celleri (2010), reporta la existencia de 1500 especies y, (Díaz-Granados et al. 2005) manifiestan que hasta la fecha se han registrado para los páramos del Ecuador. En un número total de 1.524 especies que se relacionan con su tamaño en el ecosistema con la flora más diversa de la región andina a nivel latinoamericano.

Respecto a la fauna del páramo, se estima que la mayoría de las especies, especialmente de mamíferos y aves, utilizan el páramo como un corredor o zona de transición para realizar sus actividades en otras zonas de vida. Los mamíferos del páramo incluyen 70 especies como aglutina (Montiel, 2013) al: oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), tapir lanudo (*Tapirus pinchaque*), venado de páramo (*Mazama rufina*), conejo de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*), entre otros. También se encuentran las aves que se han registrado son cerca de 70 especies. Sin lugar a dudas, esta diversidad se encuentra reflejada en la diversidad faunística del páramo evidenciada en la herpetofauna e invertebrados.

2.1.5 Almacenamiento de Carbono

El clima de los páramos, especialmente las bajas temperaturas, las tasas de descomposición lentas y la acumulación de materia orgánica, junto a la capacidad que tienen para almacenar agua hace que los páramos sean los sumideros más importantes de carbono (C). (Espinell et al., 2023; Ordoñez y HJde Jong, 2001) reconoce que almacena seis veces más de C que los bosques tropicales. Sin embargo, secuestrar carbono ayuda a regular el clima. Mas no hacerlo, devuelve CO₂ a la atmósfera. Por cuanto (Díaz-Granados et al., 2005), determina cómo la capacidad de retención de agua por el páramo se atribuye a las grandes reservas de carbono orgánico.

2.1.6 Ecología

El páramo es un ecosistema tropical alpino único por cuanto, (Avellaneda et al., 2018) lo describe con humedales intercalados con arbustos y pequeños parches de bosque, que producen espacios abiertos e incluso climas en altitudes entre 3000 y 3500 m. (subpáramo) sobre el nivel del mar y bajo glaciares (4500-5000 m de altitud) (súper páramo o semi-fatal). Este tipo de ecosistema según (Hofstede y Mena, 2000) distribuye desde Venezuela hasta el norte de Perú, y placas entre Costa Rica y Panamá. Siendo una de las superficies más amplias como reconocen (Ordoñez y HJde Jong, 2001) que abarca 35.000 kilómetros cuadrados. Entonces bien, esta vegetación genera un ambiente más sano conforme (Buytaert et

al., 2005) esta vegetación se sujeta a cambios de temperatura, cubierta de niebla, baja presión atmosférica y luz del sol constante.

Estas características han permitido que las especies de plantas desarrollen estrategias de adaptación para lidiar con condiciones abióticas extremas, lo que ha resultado en altas tasas de endemismo que, para (Hofstede y Mena, 2000) representa un 6,7 % de las plantas endémicas a nivel mundial) y diversidad de plantas, las más altas en cualquier paisaje alpino del mundo.

En Ecuador, el páramo es un ecosistema vegetal diverso y único (Beltrán et al., 2009), con una altitud promedio de 3300 m sobre el nivel del mar y cubre el 7% del territorio ecuatoriano (Carrillo et al., 2019). Desafortunadamente, menos del 40% de este porcentaje está protegido. Las plantas de páramo se distinguen por la ausencia de árboles y la presencia de plantas herbáceas, especialmente pastos, almohadas, asteriscos y pequeños arbustos. Ejemplos de plantas son: *Neurolepis elata*, *Rhynchospora vulcani*, *Calamagrostis macrophylla*, *Chusquea neurophylla*, *Puya eryngioides*, *Valeriana plantaginea*, *Blechnum aurantium* (Arellano y Castillo-Guevara, 2014).

2.2 Educación Ambiental

La Educación Ambiental (EA) facilita la comprensión de las realidades del ambiente y en el procedimiento sociohistórico, que ha conducido a un deterioro en picada. Para (Novo, 2009) el individuo es capaz de tomar conciencia social, de dependencia y pertenencia a su entorno, sintiéndose responsable de su uso y mantenimiento en la toma de decisiones en ese plano.

Actualmente, la EA es un tema empleado con recurrencia en instituciones educativas y en los diferentes medios de comunicación, sin embargo, a pesar de ser ampliamente manejada no todos mantienen un mismo concepto, sobre que trata debido a las diferentes formas de praxis, teorías, acción política, sociedad civil, movimientos sociales y acciones institucionales (García y Priotto, 2009). Muchos asocian a los programas de educación ambiental con acciones que van desde el

manejo correcto de desechos hasta la implementación de equipos que analicen el ambiente (González-García, 2015).

En Latinoamérica el concepto de educación ambiental fue adoptado con varios años de retraso en comparación con el resto del continente, esto debido a que, hace algunos años existía una nula preocupación por cuidar y conservar el ambiente y no fue hasta las décadas de los 70s y 80s cuando se empieza a tomar conciencia de la necesidad de impartir un sistema educativo netamente conservacionista orientado a la protección de especies y recursos naturales (Merino-Alberca et al., 2017).

Considerando estas percepciones actualmente se realizan conferencias e investigaciones de educación ambiental direccionadas con la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales derivados de actividades antrópicas (Avendaño et al., 2012). Un claro ejemplo es en Calcapampa, Perú, donde se realizó un Plan de Educación Ambiental para prevenir incendios forestales, obteniendo gran acogida de su población, quienes reconocieron que los incendios forestales son producidos por trabajadores agrícolas y forestales, es por eso que la educación ambiental cumple un papel importante, ya que, al desarrollar medidas de acción como talleres y charlas se obtuvo una disminución en cuanto a incendios forestales (Condori-Huamán, 2020).

2.2.1. Importancia

Como resultado, la educación ambiental tiene la responsabilidad de sensibilizar, concientizar y motivar a individuos, entidades, organizaciones y la sociedad en su totalidad acerca de la imperante necesidad no solo de preservar el entorno, sino de coexistir en armonía con él y ser instigados a la acción para cultivar una conciencia ambiental esencial. Este énfasis cobra particular relevancia en entornos educativos como escuelas y universidades. Tal cuestión lleva implícita la concientización ante la necesidad de mostrar cómo la humanidad ha modificado y dañado el medio ambiente para impulsar el cambio de actitudes en lo tecnológico,

sociocultural, político y económico, espacios fundamentales de relación entre el hombre y el ambiente (Bastida, 2018).

Los programas de Educación Ambiental pueden ir dirigidos a todo tipo de población, sin embargo, la forma en la que estos sean aplicados debe ser diferentes dependiendo al colectivo al que va dirigido, en este contexto facilita a la población en general obtener una comprensión más profunda acerca del medio ambiente, así como las herramientas apropiadas para mitigar el impacto de sus acciones en este entorno., así como, impulsar la adquisición de una responsabilidad de conservación.

2.2.2. Herramientas

La educación ambiental según (Montiel, 2013) posibilita el trazar un camino para transitar hacia el gran horizonte. Porque, estos pasos dan cabida a la existencia de un camino direccionado hacia la educación ambiental porque. - “Los cambios socioambientales globales expresos local y globalmente [...] permiten aprender una realidad compleja que desborda la comprensión y explicación de paradigmas establecidos” (p. 90), que, da cabida conflictos del entorno.

En este tema debe tomarse en cuenta. - la planificación y la capacidad de transformación. Para (Díaz-Granados et al., 2005) “La educación medioambiental requiere reflexionar sobre su práctica y las propias acciones curriculares [...] permitiendo la identificación de las contradicciones teoría-prácticas” (p. 90). Que genera una posición crítica y constructiva partiendo de una perspectiva del contenido ambiental. Lo que arriba a un cambio conceptual y actitudinal sumado a partir del proyecto curricular como base de una respuesta abierta.

El modelo pedagógico de la EA está dado por. – **1.** Analiza la problemática desde la visión holística.; **2.** Relaciona la docencia con la investigación y el servicio.; **3.** Se analiza desde la visión geográfica, ambiental, cultural, social, económica- político. **4.** Incorpora problemas de que suceden en el común de los momentos asumiendo aquellos objetivos que transformar.; **5.** La teoría se relaciona con la práctica.; **6.** La escuela está vinculada a la comunidad, que se fundamenta

frente a la posibilidad de accionar con carácter interdisciplinario.; **7.** Tanto docentes como alumnos enfrentan el problema con la realidad y la vuelven más humano.; **8.** Se evalúa de forma humana, científica y procesal. Todo ello, desde la contextualización directa de los involucrados.

De acuerdo con la Unidad de Coordinación de Enseñanza Ambiental, (2009), se menciona que la enseñanza ambiental consta de 3 herramientas para su aplicación siendo: **A.** Formal, que concentra un sistema público y privado en la organización de la educación.; **B.** No Formal: Es aquella que no se refiere a la educación estudiantil común, no obstante, consta de una idealización, composición y fines bien definidos.; **C.** Informal: Es aquella que promueve enseñanzas desde interrelaciones humano – ambiente sin intervención pedagógica.

2.2.3. Estrategias

A medida que avanzamos, se hace evidente la conexión entre la educación ambiental y la consecución del bienestar humano en sus diversas dimensiones. Esto subraya la importancia de comprender de manera más profunda las interrelaciones ecológicas, al mismo tiempo que se busca desarrollar estrategias que contribuyan a mejorar tanto la calidad de vida como la equidad social. Este enfoque implica la adopción de nuevos enfoques en la conceptualización de los problemas ambientales y la planificación de acciones que reflejen responsabilidad en el ámbito humano-social, orientadas a abordar y resolver eficazmente dichos problemas.

Hay una extensa pluralidad de tácticas para la impartición y desarrollo de la enseñanza ambiental, es así como Chuvieco y Martín (2004) mencionan como principal aspecto la indagación de las problemáticas como un plan que posibilita visualizar los inconvenientes socioambientales por medio de la colaboración de los actores relacionados, de tal forma que aprendan como manejar las problemáticas y elaboren sus propias respuestas de acción, en un segundo aspecto el aprendizaje relevante se enfoca en la comprensión de conceptos y métodos de modo no memorístico ni mecánico, sino más bien con base a vivencias (Avellaneda et al., 2018).

Abordar la urgencia de implementar una educación medioambiental de relevancia implica no simplemente redefinir el concepto convencional de educación ambiental, sino también reconsiderar de manera exhaustiva el sistema educativo en su totalidad. El propósito fundamental es provocar una transformación en la manera en que interactuamos con la naturaleza y entre nosotros. Esta metamorfosis demanda una revisión integral de los sistemas educativos, fundamentada en nuevas perspectivas acerca de elementos cruciales como la naturaleza humana, la realidad, la ciencia, la cultura, el conocimiento y el proceso de aprendizaje.

Esta visión innovadora, presentada por (Puente, 2018), busca establecer cimientos sólidos para una educación que no solo concientice sobre la importancia del medio ambiente, sino que también promueva cambios tangibles en la forma en que concebimos y actuamos en relación con nuestro entorno y con los demás.

2.3 Incendios

La conceptualización de los sistemas de prevención de incendios forestales tiene sus raíces en la creación de Índices de peligro, siendo pioneros en su desarrollo países como Australia en 1976, Rusia en 1949, Francia en 1974 y España en 1987 (Chuvienco y Martín, 2004). De acuerdo con la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en 2014, un incendio forestal se caracteriza por la propagación no programada del fuego en áreas boscosas, bosques tropicales, áreas desérticas y regiones con climas semiáridos. siendo el combustible el factor determinante de su magnitud.

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) en 2019 define el incendio forestal como un fuego que, independientemente de su origen, representa un peligro o amenaza para personas, propiedades o el medio ambiente. Se propaga sin control a través de la vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, y requiere esfuerzos de extinción (CONAF, 2019). Es crucial destacar que un incendio forestal se define por su propagación descontrolada en un sistema forestal, sin cumplir ninguna función de gestión, lo que demanda acciones de extinción (Campo, 2012).

Los incendios en los bosques tienen su origen de manera natural y pueden ser provocados. En el primer caso se trata del clima, o especies que se acumulan en una topografía irregular del terreno. En una segunda perspectiva se encuentran las actividades como la quema de residuos de agricultura, la explotación forestal, mantener fogatas o la presencia de rastrojos. Como lo reconoce, forestales (Arellano y Castillo-Guevara, 2014) es importante destacar las actividades de piromanía o protestas con fuego cerca de bosques se consideran intencionadas para provocar incendios.

Según la forma y propagación los incendios se clasifican como:

1. Incendio de subterráneos o subsuelo: propagación en el material vegetal acumulado debajo del suelo o la materia orgánica en descomposición, a veces sin llama visible, pero con actividad prolongada (Avellaneda et al., 2018).
2. Incendio de copas o aéreos: propagación en la copa de los árboles o vegetación superior a 1,50 metros, con propagación pasiva, activa o antorcheo.
3. Incendio de superficie: quema en estratos herbáceos y arbustivos sin alcanzar la copa de los árboles, con llama no superior a 1,50 metros, afectando principalmente pastizales, arbustos y árboles jóvenes (Díaz-Granados et al., 2005).

Montiel (2013) indica formas de propagar los incendios. -

1. Convección: el calor asciende la temperatura del combustible y con el movimiento del aire este desciende y produce enfriamiento.
2. Radiación: el calor que se genera por la acción del fuego es transmitido a objetos contiguos y con ello a la flora circundante.
3. Conducción: calor transmitido entre combustibles u otros materiales.

2.3.1 Combustibles

Experimenta cambios tanto en el espacio como en el tiempo. La vegetación exhibe notables variaciones tanto en áreas próximas como durante el invierno y verano.

2.3.1.1 Ubicación, forma y tamaño. Son de varios tipos de acuerdo a donde se encuentran en el ambiente, pero principalmente los combustibles pueden ser agrupados en 2: superficiales y aéreos. En el primer caso, reciben este nombre debido a la altura que alcanzan, hasta 1,8 metros; en consecuencia, son de sencilla accesibilidad y visibilidad. Por otro lado, reciben el nombre de aéreos cuando se encuentran dispuestos en una distribución vertical como en una escalera, facilitando así la propagación del fuego desde los materiales superficiales hasta las copas de los árboles, y subterráneos.

2.3.1.2 Continuidad. Al hablar de la cercanía existente entre el material combustible al suelo, se hace referencia a la continuidad horizontal. Este es un factor crucial en el comportamiento de los incendios superficiales. La trascendencia de su influencia se evidencia la velocidad y la propagación del fuego, incidiendo el papel del combustible, las superficies y el aire. En espacios con entornos abiertos y bien espaciados, los incendios requieren vientos fuertes y la presencia de focos secundarios para extenderse entre distintas áreas vegetativas. La propagación de los incendios está anudada a la presencia continua de combustible, especialmente en vegetación sin altura, facilita la expansión de incendios en la superficie, mientras que la continuidad horizontal del combustible subterráneo favorece la propagación de incendios subterráneos.

En cambio, la continuidad vertical está constituida por los materiales combustibles dispuestos en forma de escalera, lo que facilita la transmisión del fuego en el dosel forestal y la ocurrencia de incendios en las copas, incluso con fuegos superficiales de baja intensidad. Estas estructuras verticales pueden incluir enredaderas, plantas adheridas al tronco, árboles bajos en regeneración, entre otros elementos (National Fire Protection Association, 2018).

2.3.1.3 Compactación. Existe una relación entre la presión y la distancia entre unidades de combustible. La disposición del combustible influye en la cantidad de aire disponible para la combustión, lo cual se traduce en una velocidad de propagación del fuego más reducida en estos combustibles con alta presión (Sturtevant y Cleland, 2007).

2.3.1.4 Carga y densidad. La carga de combustible se refiere al peso del material en un área al perder humedad, comúnmente expresada en unidades como kg/m² (kilogramos por metro cuadrado) o t/ha (toneladas por hectárea). Al discutir la densidad de la madera, se debe centrar en su capacidad para absorber calor antes de encenderse. La madera dura, más densa, absorbe más calor que la madera blanda antes de encenderse; las maderas blandas, menos densas, se inflaman más rápidamente. Se considera que la madera podrida, al ser menos densa, puede provocar incendios (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias [SNGRE], 2017).

2.3.1.5 Composición química y contenido de humedad. La composición química abarca la existencia de compuestos volátiles, como aceites, resinas y gomas, que en algunos combustibles (por su gran contenido volátil) aceleran la combustión. Otros, ricos en minerales o agua, retardan el proceso. La humedad indica la cantidad de agua en el combustible, oscilando entre el 30% y el 500% en combustible vivo y entre el 2% y el 250% en combustible muerto. Los materiales combustibles mantienen un constante intercambio de humedad con su entorno hasta alcanzar un equilibrio. Este proceso se ve influenciado por factores como el volumen del combustible, su presión, la presencia o ausencia de viento y la proximidad al suelo (Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología [INAMHI], 2018).

2.3.2 Causas

Investigaciones recientes han demostrado que los bosques de la región ecuatoriana no son los únicos lugares donde se producen incendios, sino que su asociación con este fenómeno se debe al clima cálido que se presenta durante sequías más prolongadas. Por tanto, no son las únicas condiciones que dan lugar a grandes incendios (Velásquez, 2012). Estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2001) han determinado que los efectos del cambio climático se han desencadenado debido al aumento de la temperatura atmosférica y la disminución de las lluvias durante la temporada estival,

estando estrechamente relacionados con la aparición, duración y frecuencia de los incendios forestales.

En Ecuador, lamentablemente, la incidencia del hombre y sus actividades han causado la mayoría de los incendios forestales. Si bien el uso del fuego es considerado una herramienta de trabajo en la agricultura, al igual que en la mejora de la creación de pastos y el desvío del uso de la tierra, son actividades que se realizan de manera inadecuada, de manera anti técnica, incidiendo altamente en este problema, seguido de las personas pirómanas y de prácticas poco éticas por parte de visitantes en áreas naturales y bosques, lo que podría deberse a la falta de conocimiento sobre el adecuado uso del fuego (MAAE, 2019).

Según la Secretaría de Ambiente, en el Distrito Metropolitano de Quito, se conserva un 20% de vegetación silvestre, siendo una quinta parte del páramo de los volcanes Mojanda, Pichincha, Sincholagua, Cayambe y Atacazo (Díaz-Granados et al., 2005). Las formaciones comprenden 63% de bosques húmedos, 29.4% de arbustos húmedos, 12% de arbustos húmedos, 10.5% de herbazales húmedos, 10.2% de arbustos secos, y una minoría de bosque y herbazal secos (Moreno-Gaona et al., 2023)

2.3.3 Consecuencias

El resultado más evidente es la destrucción de ecosistemas y paisajes. Las plantas destructivas proporcionan oxígeno, capturan dióxido de carbono, ofrecen soporte a la superficie y constituyen hábitats que proveen refugio y nutrición a diversos seres vivos. La pérdida de tierras debido a la erosión es la consecuencia más grave de los incendios forestales. La desintegración de la estructura de la superficie del suelo y la captura de ceniza conduce a una cohesión que evita la intrusión de agua, mermando la humedad del suelo. Las fuertes lluvias arrastran cenizas y agua que aumenta la turbidez y la contaminación (UNESCO, 2014).

Los incendios forestales emiten considerable dióxido de carbono, amplificando el efecto del calentamiento global y el cambio climático. Además, las

partículas de carbón y cenizas afectan negativamente la salud humana (Rodríguez-Echeverry y Leiton, 2020).

2.3.4 Métodos de Prevención de Incendios

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), responsable de la preservación del patrimonio natural, lleva a cabo acciones para prevenir y controlar incendios forestales a nivel nacional. Cada Dirección Provincial implementa el Plan de Prevención, Control y Remediación de Incendios Forestales en Ecuador, elaborado por el Programa Nacional de Restauración Forestal del MAATE.

Este enfoque se dirige hacia la restauración de zonas impactadas por incendios en la temporada de sequía. Por ende, es crucial impulsar medidas de prevención ante posibles incendios en zonas boscosas mediante concienciación en áreas de mayor riesgo. Este organismo estatal ha creado un Plan de Contingencia para Incendios Forestales, con el fin de prevenir, reducir y gestionar este fenómeno, especialmente en zonas vulnerables y sus áreas circundantes.

La adopción de este plan se debe a la urgencia de reforzar acciones de prevención en la batalla contra los incendios forestales, mediante concienciación en las áreas más afectadas. A nivel nacional, se han llevado a cabo aproximadamente 30 capacitaciones para técnicos del MAE y comunidades en zonas de alto riesgo. Además, en cooperación con la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, se realizaron dos mesas de trabajo para definir estrategias de prevención de incendios forestales en 2015.

2.3.5 Por qué este Ecosistema se Quema con más Facilidad

La importancia de los servicios ecosistémicos en los páramos es significativa. Sin embargo, las consecuencias a las variaciones en el clima pueden afectarlos, impactando el ciclo hidrológico y la distribución de los recursos hídricos. Además, la modificación en las actividades relacionadas con la agricultura y la ocupación del suelo conllevan a la aparición de inconvenientes relacionados con la

erosión en los páramos. A estos desafíos se suma la pérdida de la capacidad de almacenar y retener carbono en los páramos, pronosticada a causa de las previsiones de incremento de temperatura para los siguientes 100 años.

Los páramos ecuatorianos, especialmente los del norte, enfrentan el desafío de la quema y el pastoreo, resultando en mayor escorrentía y erosión. Estas actividades también disminuyen la conductividad hidráulica y generan suelos hidrofóbicos con alta repelencia al agua (Moreno-Gaona et al., 2023). En los andes ecuatorianos, la quema eleva los ángulos a 90°C, comparado con los 50-60°C previos a la combustión. En el norte de Ecuador, la labranza en suelos con cenizas volcánicas produce una elevada escorrentía debido a las altas cantidades de calcio (Ca) y silicio (Si) (Ordoñez y HJde Jong, 2001).

Carlos Chuncho Morocho y Guillermo Chuncho (2019), han realizado una investigación que revisa la importancia y afectaciones del páramo en Ecuador, reportando que: el contenido de carbono en los páramos es excepcional (87 ± 12 kgC m⁻², hasta 200 cm de profundidad), especialmente en el horizonte ectorgánico (31 ± 23 kgC m⁻²). No obstante, el aumento de la temperatura media anual ($3 \pm 1.5^\circ\text{C}$) (acelera la actividad de los microorganismos) durante el próximo siglo (Buytaer, Cuesta, y Tobón, 2011), y el cambio en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones (IPCC 2014), disminuirá la capacidad del páramo para almacenar y retener carbono (Yuste et al., 2017); y, la capacidad de los glaciares para mantener suministro de agua cambiaría, especialmente en los páramos más secos (por ejemplo, Cotopaxi, Chimborazo) (Buytaert et al., 2005). (Chuncho Morocho y Chuncho, 2019, p. 77)

2.4 Marco Legal

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador

En la Constitución de la República del Ecuador (2008), el artículo 72 nos hace mención del derecho que posee la naturaleza en cuanto a la restauración: En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no

renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. (Constitución de la República del Ecuador, 2018).

2.4.2 Acuerdos y Tratados Internacionales que Participó el Ecuador

La "Cumbre para la Tierra", oficialmente llamada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), tuvo lugar en Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992. La Organización de las Naciones Unidas [ONU] (1992) estableció como objetivo principal de este encuentro "producir una agenda amplia y un nuevo plan para la acción internacional sobre cuestiones ambientales y de desarrollo que ayudaría a orientar la cooperación internacional y la política de desarrollo en el siglo XXI". Ecuador participó de este encuentro y es signatario de los documentos resultados de esta cumbre, estando entre ellos la Declaración de Río y sus 27 principios universales.

2.4.3 Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación

En 1996, el Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación fue ratificado por 33 países pertenecientes a América Latina y el Caribe, incluido Ecuador. Se distingue como el único tratado internacional obligatorio que establece una conexión entre el medio ambiente, el desarrollo y la administración sostenible del suelo. En palabras de la ONU:

Este tratado se centra especialmente en áreas áridas, semiáridas y sub-húmedas y secas, que albergan algunos de los ecosistemas más vulnerables. El Convenio resalta el papel crucial de las mujeres en las regiones afectadas por la desertificación o sequía y la importancia de garantizar la participación plena de hombres y mujeres en los programas para combatir la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en todos los niveles. (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1972).

2.4.4 Código Orgánico del Ambiente

En 2017, Ecuador expidió el Código Orgánico del Ambiente con el objetivo de garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, sin olvidar la protección a los derechos de la naturaleza para la correcta consecución del llamando *sumak kawsay* (buen vivir). En el artículo 5, número 3, se menciona que el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado comprende "la conservación e intangibilidad del Sistema Nacional de Áreas Protegidas" Código Orgánico del Ambiente, 2017).

La incidencia del Estado en la protección de la naturaleza y por ende de los páramos, es establecida en el artículo 7 de este mismo cuerpo legal, al establecer como uno de los deberes del Estado "proteger, conservar y restaurar el patrimonio natural nacional, los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país" (Código Orgánico del Ambiente, 2017).

2.4.5 Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón San Miguel de Urququí- "Ordenanza De Prevención Contra Incendios Forestales"

En el cantón San Miguel de Urququí, las autoridades han identificado que la degradación y afectación al medio ambiente resultante de la incineración de hierbas, restos de cultivos, campos de pasto y áreas forestales en las propiedades agrícolas, forestales y ganaderas dentro de su territorio, viola el derecho de la población a habitar en un entorno saludable y ecológicamente equilibrado; además, constituye un riesgo para la vida y los recursos materiales de los habitantes. Por lo que en 2013 expidieron la "Ordenanza de Prevención Contra Incendios Forestales", que tiene como objetivo:

regular los mecanismos con el fin de preservar el medio ambiente de todo atentado que se produzca por la mano del hombre. Por lo tanto, queda prohibida la quema de pajonales chaparrales, bosques y vegetación de cualquier tipo de predios públicos o privados sin la debida autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente a este; y, bajo la supervisión del Cuerpo de Bomberos de Urququí. (GAD Municipal de Urququí, 2022). (GAD Municipal de Urququí, 2022).

Esta regulación refleja la necesidad imperante de proteger el entorno de daños causados por la actividad humana. La prohibición de incendios no autorizados en áreas públicas o privadas es un paso crucial para preservar la biodiversidad y prevenir consecuencias graves. La supervisión del Ministerio del Ambiente y el Cuerpo de Bomberos subraya la importancia de una gestión responsable y coordinada para garantizar la sostenibilidad ambiental. Este enfoque apunta a fomentar una coexistencia armoniosa entre la comunidad y el entorno, reconociendo el compromiso mutuo en la preservación de nuestro planeta.

Finalmente, es necesario indicar que el alcance de las normas contenidas en este instrumento jurídico se extiende a individuos o entidades, residentes o visitantes, así como a aquellos que lleven a cabo diversas actividades en la zona de este cantón. La falta de conocimiento de esta Ordenanza no exime de responsabilidad (GAD Municipal de Urcuquí, 2022).

Capítulo III

Metodología

3.1 Caracterización de la Zona de Estudio

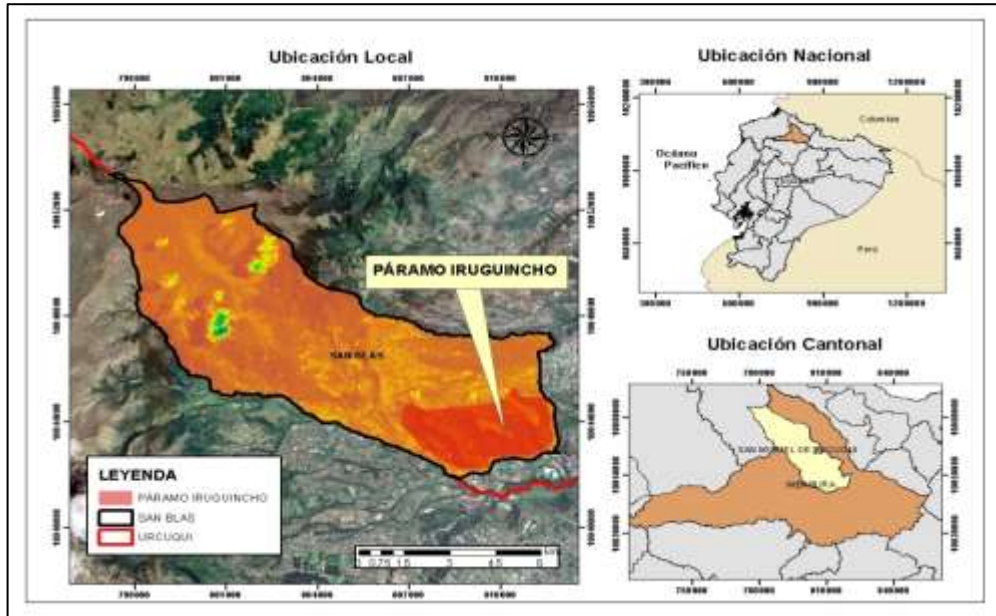
El área de estudio comprende al suroccidente de la parroquia San Blas, cantón San Miguel de Urucuquí, provincia de Imbabura “Páramo de Irugincho”. Este se encuentra limitado por las parroquias aledañas Santa Cecilia, San Juan, Santa Clara de Pisangacho, y El Tablón (GAD Municipal de Urucuquí, 2022).

Su geografía compuesta por ríos, cascadas, bosques y una fuente de agua termal han permitido que fuera designada como uno de los 50 atractivos de Geoparque Imbabura. Aquí está la cascada más enorme de la provincia. Hablamos de Conrayaro, que tiene una caída de agua mayor a 30 metros (GAD Municipal de Urucuquí, 2022).

De acuerdo con la asamblea realizada en la parroquia de San Blas con los principales actores sociales y habitantes de las comunidades se determinó que la comunidad de Irugincho tiene un número aproximado de 977 habitantes de esta comunidad son los guardianes de este paraíso, representándose en 200 familias (GAD Municipal de Urucuquí, 2022).

Figura 1

Ubicación del área Páramo Iruquincho



Nota. Mapa del Páramo de Iruquincho, Cantón Urcuquí-Provincia Imbabura, Ecuador.

3.2 Materiales e instrumentos

Los insumos empleados son tanto de campo como de oficina, como señalan las tablas 1 y 2.

Tabla 1

Fase de Campo

FASE DE CAMPO	
Materiales	Botas de caucho
	Poncho de agua
	Gorras
	Entrevistas
	Encuestas
	Tablero
	Esfero
	Alcohol antiséptico
	Gel antibacterial
	Mascarillas KN95
Equipos	Alimentación
	Cámara digital SONY
	Vehículo
	Libreta de campo
	Grabadora
	GPS Mobile mapper 2.0

Tabla 2

Fase Oficina

Fase Oficina	
Materiales	Laptop Lenovo Impresora Epson Imagen satelital
Softwares	Microsoft Word 2016 ArcGIS 10.8

3.3 Metodología

Para la ejecución de la indagación se hizo uso de técnicas relacionadas con el problema de estudio, objetivos y pregunta directriz.

3.3.1 Conocimientos de la Comunidad Sobre los Incendios Forestales

Este trabajo deviene desde la aplicación a partir de la realidad teórica, que según (Chuncho-Morocho y Chuncho, 2019), se trata del tipo de investigación aplicada que, guarda íntima relación con la básica. Dado que su interés se enriquece al aplicar, utilizar y practicar conocimientos, depende de los descubrimientos y avances derivados de la investigación básica.

Conforme a las características expuestas, el enfoque de la investigación adoptó una naturaleza descriptiva al centrarse En la recopilación y análisis de información procedente de los instrumentos de recolección de datos, fundamentándose en la información recabada, el propósito principal de esta metodología fue delineado para describir la percepción de los residentes en el área de Iruguincho, Urcuquí, con el objetivo de prevenir incendios forestales. El estudio descriptivo se orientó a especificar las propiedades, características y perfiles relacionados con individuos, grupos, comunidades, procesos u objetos, sometiendo estos elementos a un análisis exhaustivo (Moreno-Gaona et al., 2023).

Además, la estructura seleccionada fue de carácter no experimental y de tipo transversal, ya que involucró la recolección de información de cada variable sin intervenir en su manipulación. En otras palabras, la base de datos fue adquirida en su entorno natural para ser posteriormente analizada y obtener conclusiones. Según

(Celleri, 2010), los diseños de investigación transversal capturan datos en un solo momento temporal con el objetivo de describir variables y analizar su incidencia e interconexión en ese instante.

1. Variables y Operacionalización

X1: Educación ambiental

X2: Prevención de incendios forestales

2. Población, muestra y muestreo

La población en el presente estudio estuvo conformada por 200 familias en el sector Iruguincho, Urcuquí. Para hallar la muestra de ese universo se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times q}{e^2 \times (N - 1) + (Z^2 \times p \times q)}$$

Dónde:

z = Valor en la tabla Z del 95 % de confianza: 1,96

p = Proporción de éxitos (0.50)

q = Proporción de fracasos (0.50)

N = Población estimada (977)

e = Error estimado: 5%

n = Tamaño muestra

3.- Proceso de encuesta

Según (Briceño et al., 2008) la encuesta “es aquella que permite dar respuestas a problemas en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida sistemática de información según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida” (p. 19). Que se corroborar con lo dicho por (Murillo&Torrecilla, 2013) Conserva la encuesta como una serie de encuentros frecuentes en persona entre el entrevistador y los informantes, orientándose hacia la comprensión de diversas perspectivas.

De este modo, se llevó a cabo una visita de reconocimiento y aproximación a los diferentes poblados que integran la comunidad Iruguincho, con el propósito

de determinar el nivel de conocimiento de los propietarios de los campos agrícolas. Esta actividad se llevó a cabo para la preparación subsiguiente de las preguntas que conformarían la encuesta.

Una vez obtenida la muestra para la encuesta, la cual comprendió a 276 participantes, se implementó un cuestionario compuesto por 16 preguntas. De estas, 5 fueron preguntas abiertas y 11 fueron preguntas cerradas, abordando temas vinculados con aspectos sociales, el ecosistema páramo, incendios y educación. Estas preguntas fueron dirigidas tanto al presidente de la comunidad como a cada uno de los representantes de las familias de la comunidad Iruguincho, previa presentación y conocimiento del propósito de la encuesta. Los datos recopilados fueron posteriormente tabulados utilizando la aplicación estadística Excel 365.

3.3.2 Identificación de los Factores que Inciden en el Origen y Propagación de los Incendios

Los incendios forestales y su extensión están influidos por factores ambientales que, en gran medida, resultan de las actividades humanas en las estrategias de control que afectan el comportamiento del fuego. Los elementos clave en este contexto se resumen en el triángulo del comportamiento del fuego, que abarca la meteorología, topografía y combustible como factores ambientales esenciales. Estos aspectos desempeñan un papel crucial en la génesis y la propagación de los incendios, siendo crucial comprender su interrelación para desarrollar estrategias efectivas de prevención y control.

Es fundamental para la seguridad de los combatientes, comunidades u otras personas que puedan estar en las cercanías del fuego entender cómo actúan estos factores por sí solos y en conjunto cuando se produce un incendio, y de qué manera lo afectan (Gutiérrez, 2011).

3.3.2.1 Reunión técnica. Se llevó a cabo un encuentro presencial en colaboración con los técnicos guardaparques del Parque Nacional Cotacachi Cayapas, con el objetivo de identificar los factores físicos y climáticos que impactan en el inicio y la expansión de los incendios forestales. Estos factores incluyeron la precipitación, temperatura, altitud, pendiente y relieve. Una vez que obtuvimos las variables, se procedió a la creación de mapas individuales para cada una, permitiendo así analizar el nivel de riesgo de incendios asociado a cada variable.

3.3.2.2 Caracterización de los Factores Físicos y Climáticos que Influyen en el Origen y Propagación de los Incendios Forestales.

En el siguiente apartado se enlistan los factores físicos y climáticos que influyen en los incendios:

Meteorología

Las condiciones meteorológicas experimentan alteraciones continuas tanto en el transcurso del día como durante la noche. Estas variaciones pueden atribuirse a diversos fenómenos atmosféricos inherentes o pueden ser ocasionadas por cambios en la vegetación y en la topografía.

Topografía

Sus variaciones son espaciales. Puede cambiar mucho en cortas distancias, pero no se modifica durante el desarrollo de un incendio.

Tabla 3

Factores climáticos que influyen en el origen de propagación de incendios

	Descripción	Herramienta Utilizada	Fórmula
TEMPERATURA	Para la obtención de los datos trabajamos con un periodo de 5 años (2010-2015), estos fueron obtenidos de las estaciones meteorológicas del INAMHI.	Software ArcGIS, donde se realizó una interpolación de los datos, ocupando el método de ponderación de Distancia Inversa (IDW) conjuntamente a la (Ec1). Con lo determinado se calculó la temperatura real (Ec2), con esto asignamos la susceptibilidad de temperatura en los lugares con más ocurrencia de incendios.	$T_{Det} = T_{mensual} + (\Gamma(Z_{Det} - Z_{estación}))$ Ec.1 Dónde: T_Det = Dato de temperatura a determinar; T_mensual = Valor de la temperatura mensual de la estación; Γ = Valor de nx de la ecuación de la recta; Z_Det= Altitud referencial obtenida del promedio de las altitudes de las estaciones; Z_estación = Altitud de cada estación. $T_{(x, y)} = T_{Det} + (\Gamma(Z^{DEM} - Z_{Det}))$ Ec. 2 Dónde: T_(x, y)= Temperatura real para determinar; T_Det = Temperatura determinada; Γ = Valor de nx de la ecuación de la recta; Z^DEM = Modelo Digital de Elevación (DEM) del área de estudio; Z_Det = Valor de altitud obtenida del promedio de las altitudes de las estaciones.
PRECIPITACIÓN	Para la obtención de los datos trabajamos con un periodo de 5 años (2010-2015), estos fueron obtenidos de las estaciones meteorológicas del INAMHI.)	Software ArcGIS, donde se realizó la interpolación de datos usando la herramienta Kriging.	$y = a + b * x$ y=Estación con datos faltantes x= Estaciones utilizadas Ec.3

Nota. Factores físicos y climáticos que influyen en la propagación de incendios forestales.

Tabla 4

Factores físicos que influyen en el origen de propagación a incendios

Herramienta	
ALTITUD	Software ArcGIS, con el uso de un DEM para reclasificar los datos.
PENDIENTE	Con el DEM y la herramienta Slope se generó el ráster y se obtuvo la altitud en porcentaje.
COBERTURA VEGETAL	Software ArcGIS, utilizando una imagen satelital Landsat 8 del año 2020 sacada de la plataforma Google Earth Explorer, en un formato "Geo TIFF Data Product" esta nos ayuda para geoprocesar la información del análisis de cobertura vegetal. Para concordancia y validación utilizamos el índice Kappa estableciendo valores de 0,81 - 1 (Concordancia perfecta).

Nota. Factores físicos y climáticos que influyen en la propagación de incendios forestales.

3.3.3 Zonificación de las Áreas Susceptibles de los Incendios Forestales en los Páramos de Iruguincho.

Recogiendo el criterio mencionado por Antes (2019), el método Analytic Hierarchy Process (AHP), propuesto por Thomas Saaty en 1980:

es un método cuantitativo multicriterio para la toma de decisiones que permite la creación de escalas de ordenación de prioridades basadas en juicios de expertos. Esta escala permite incorporar juicios sobre intangibles a un modelo de decisión, lo que indica la dominancia o preferencia de una de las alternativas sobre el atributo. (Antes, 2019, p. 3).

Además, este mismo autor establece que el proceso de decisión con AHP se puede descomponer en los siguientes 4 pasos esenciales o básicos:

1. Definición del problema y el tipo de conocimiento a adquirir.
2. La estructura del problema se descompone jerárquicamente en subproblemas (criterios y subcriterios), los cuales deben resolverse para llegar a una solución satisfactoria. Las alternativas están en la base de esta jerarquía.
3. Construir una matriz de comparación en la que se carguen las valoraciones de los expertos mediante una comparación uno a uno con la escala del método propuesto.

4. Finalmente, agregar cada arreglo y el modelo completo para obtener la prioridad global de cada alternativa. (Antes, 2019, p. 3).

Tabla 5

Escala según Saaty

Escala numérica	Escala verbal
1	Ambos criterios o elementos son de igual importancia
3	Débil o moderada importancia de una sobre otra
5	Importancia esencial o fuerte de un criterio sobre otro
7	Importancia demostrada de un criterio sobre otro
9	Importancia absoluta de un criterio sobre otro
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes
2	Entre igual y moderadamente preferible
4	Entre moderada y fuertemente preferible
6	Entre fuerte y extremadamente preferible
8	Entre muy fuerte y extremadamente preferible

Nota. Escala para la utilización de método de decisión multicriterio AHP.

Para la formulación de la ecuación de susceptibilidad, procedimos a comparar 5 variables físicas y climáticas (Tabla 6)

Tabla 6

Matriz de Comparación

MATRÍZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS					
Criterios	Pendiente	Cobertura y uso	Precipitación	Temperatura	Altitud
Pendiente	1	0,2	0,25	0,2	5
Cobertura y uso	5	1	4	5	0,25
Precipitación	4	0,25	1	0,25	0,25
Temperatura	5	0,2	4	1	0,2
Altitud	0,20	4	4	5	1
Total	15,20	5,65	13,25	11,45	6,70

Nota. Matriz de comparación de criterios Factores físicos y climáticos

Posteriormente se aplicó la ecuación de susceptibilidad, para así obtener el modelo de zonificación de áreas susceptibles a incendios, misma que fue sometida en el software ArcGIS 10.8.

$$IR=[(0.177*rPend) +(0.088*rPrec) +(0.157*rTemp) +(0.322*rAlt) +(0.256*rCS)] \quad \text{Ec.4}$$

IR: Riesgo de Incendios;

rPend= Ráster de pendientes reclasificado;

rPrec= Ráster de precipitación reclasificado;

rTemp= Ráster de temperatura reclasificado;

rAlt= Ráster de altitud reclasificado;

rCS= Ráster de cobertura vegetal reclasificado.

3.3.4 Diseño del Programa

En la formulación del plan de educación ambiental, se utilizó el enfoque del modelo de Presión, Estado y Respuesta (PER). Este modelo, propuesto por el analista canadiense Anthony Friend en 1970, ofrece una metodología causal para abordar problemas fundamentales en diversas áreas, ya sean sociales, económicas o ambientales. Posteriormente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico adoptó este modelo como un marco para evaluar y informar sobre el estado ambiental en sus países miembros (Vargas, 2012).

El modelo encaja con la visión de que los eventos ambientales pueden verse a través de cadenas causales, donde existen relaciones entre las actividades humanas y las características ambientales y organizacionales. A su vez, responde a tres preguntas básicas: la primera; ESTADO ¿Qué está ocurriendo con el ambiente?, la segunda PRESIÓN ¿Por qué está ocurriendo?, y tercera, RESPUESTA ¿Qué se está haciendo al respecto? (Moreno-Gaona et al., 2023).

Finalmente, con los datos resultado de la aplicación del instrumento de investigación (encuestas) como de los mapas se pudo identificar las acciones causantes de impactos sobre los páramos de la comunidad de Irugincho, a fin de desarrollar tácticas de enseñanza ambiental enfocándose en prevenir y mitigar incendios forestales; es así como, en base a las respuestas que dan solución al estado

actual del páramo, surgen las estrategias que constituirán un proyecto de educación con temática direccionada a evitar los incendios y conservar el páramo.

Capítulo IV

Resultados y Discusiones

4.1 Identificación de las Áreas Susceptibles a Incendios Forestales en la Zona Alta del Páramo Iruguincho, Parroquia San Blas, Cantón Urcuquí.

Este capítulo aborda los resultados que surgen de identificar aquellas áreas donde se pueden generar incendios forestales.

4.1.1 Reunión Técnica

En la reunión con el personal técnico se determinó que la raíz de los incendios forestales se debe a prácticas agrícolas inadecuadas, especialmente en la incorrecta manipulación del fuego durante actividades como la quema de residuos. Según R. Benavides (comunicación personal, 15 de febrero de 2023), la principal causa identificada es la falta de conciencia humana, la desinformación a través de Internet, y la negligencia de los habitantes en relación con la infraestructura de sus viviendas; en menor medida, se atribuye la causa al cambio climático.

En consecuencia, se determinó que los elementos clave que inciden significativamente en la ocurrencia y expansión de los incendios forestales en la región elevada del páramo de Iruguincho son factores físicos y climáticos, entre ellos la precipitación, temperatura, altitud, pendiente y relieve. Caracterización de los Factores Físicos y Climáticos

En la evaluación de las zonas propensas a incendios, se examinaron aspectos físicos y climáticos como la pendiente, el relieve, la altitud, la precipitación y la temperatura. Estos factores ejercen influencia en el inicio y la expansión de los incendios forestales.

4.1.2.1 Precipitación

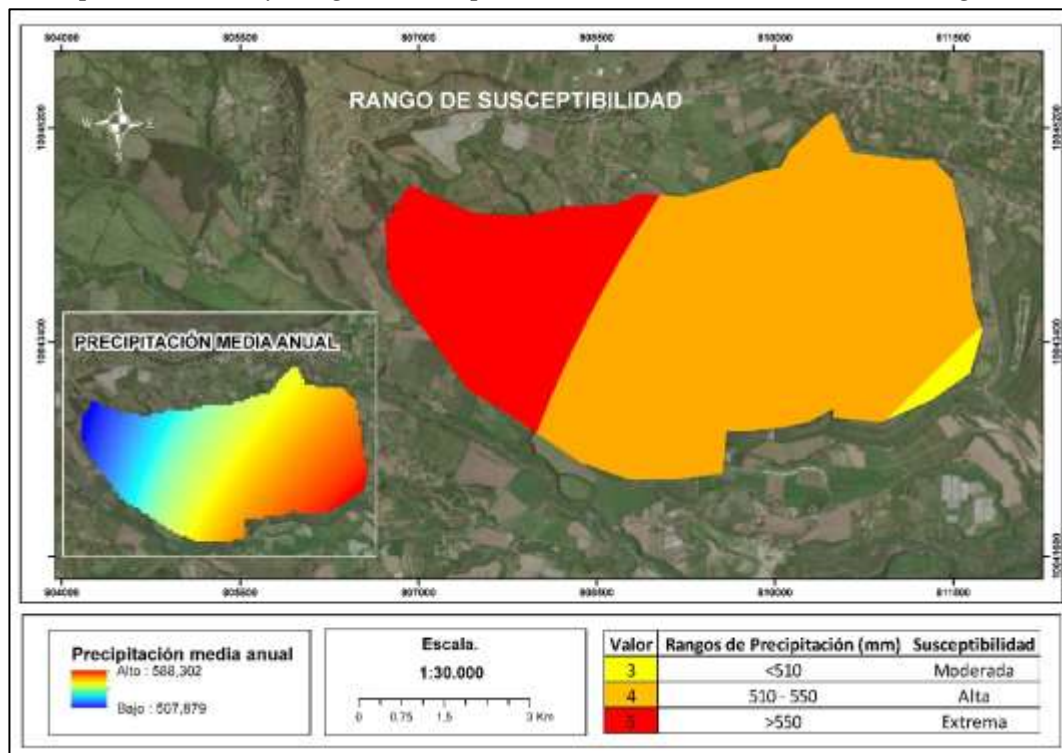
La precipitación en la región bajo análisis varía entre 507,879 mm y 588.302 mm al año (véase la Figura 2). Los intervalos de susceptibilidad se derivaron de

investigaciones llevadas a cabo por Murillo-Torrecilla (2013), quien sugiere que valores por debajo de 615.42 mm indican un riesgo extremo. Este factor influye significativamente en la humedad del material combustible, lo cual se vuelve crucial durante la propagación de incendios forestales.

La Figura 2 indica que, a pesar de ser un páramo, el área de estudio exhibe una susceptibilidad baja, atribuida a las precipitaciones características de la zona. No obstante, no se observa una correlación directa entre las precipitaciones e incendios.

Figura 2

Precipitación anual y rango de susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho



Nota. Los rangos de susceptibilidad fueron asignados de acuerdo con los niveles de precipitación registrados.

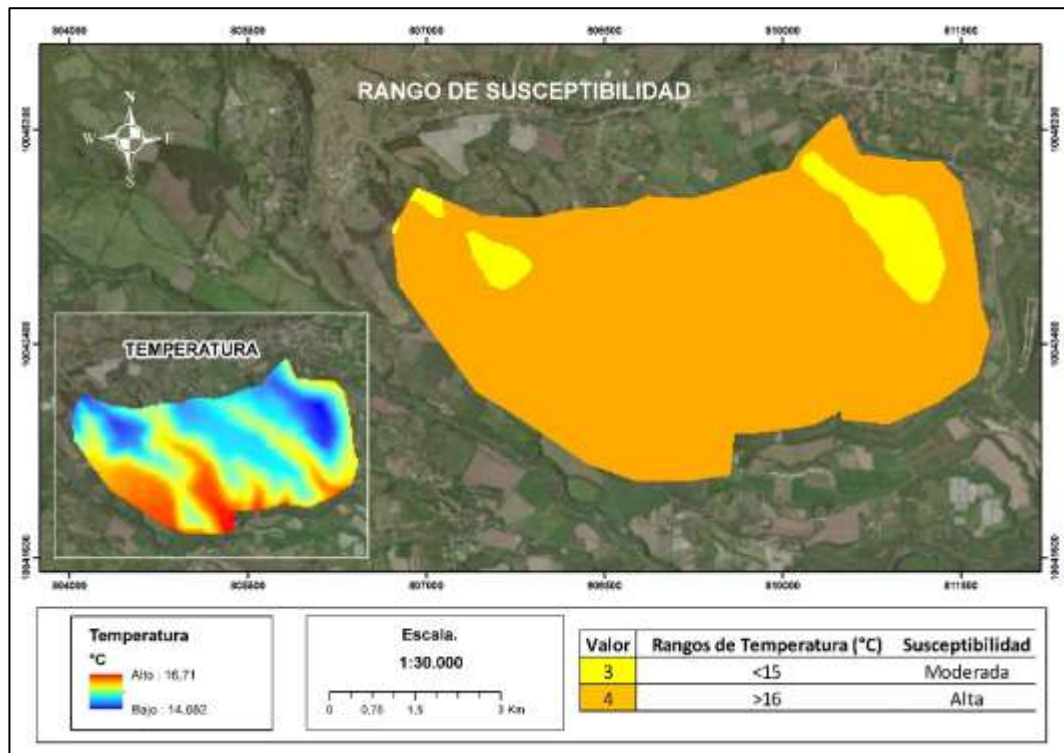
4.1.2.2 Temperatura

La representación gráfica en la Figura 3 indica una moderada a alta susceptibilidad a incendios debido a las temperaturas que varían entre 14° y 16°C. Según la investigación de Camacho (2021), se concluyó que temperaturas elevadas, junto con condiciones climáticas desfavorables y vegetación no propicia, crean un

entorno propicio para la propagación de incendios. En este contexto, se establece que la temperatura óptima para un páramo debería oscilar entre 9° y 12°C, acompañada de precipitaciones de al menos 75 mm.

Figura 3

Temperatura media anual y rangos de susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruquincho



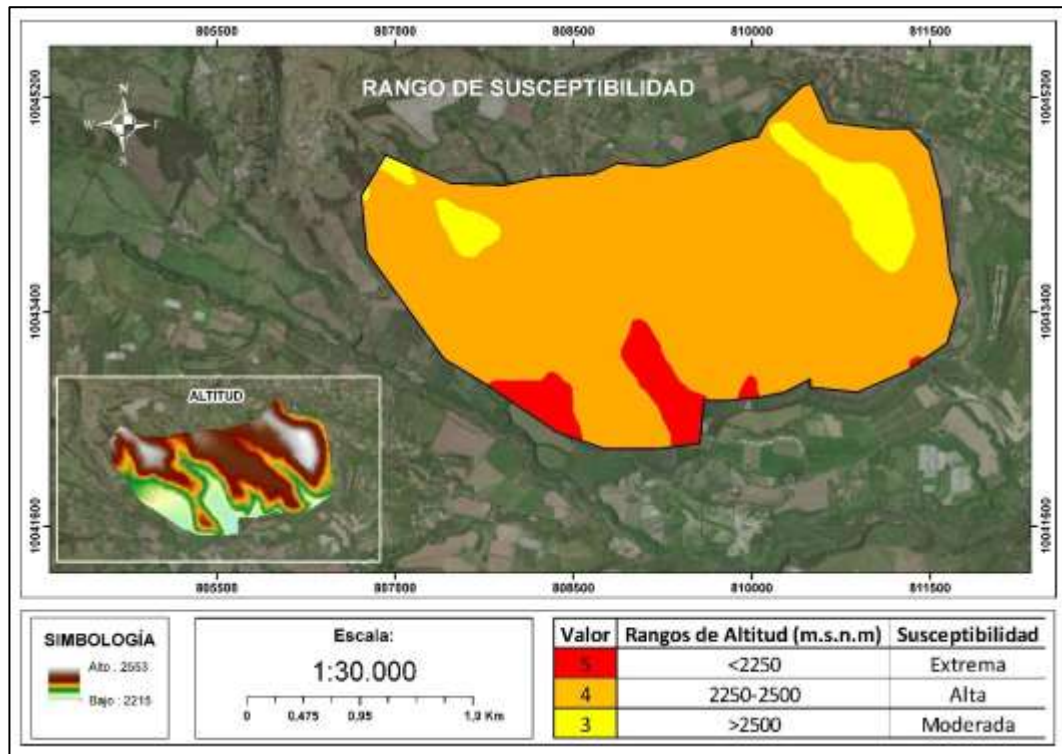
Nota. Los rangos de susceptibilidad fueron asignados de acuerdo con los niveles de temperatura registrados.

4.1.2.3 Altitud

La región de estudio abarca una altitud que va desde 2215 m s. n. m. hasta 2553 m s. n. m., presentando un riesgo de incendios que varía de moderado a extremo, especialmente en las áreas más bajas y medias del Páramo de Iruquincho, según se muestra en la Figura 4. Vale la pena destacar que conforme aumenta la altitud, se produce un cambio en la estructura y composición de la vegetación, resultando en una disminución de la disponibilidad de combustible y, por ende, una reducción del riesgo de incendios (Hernandez-Criado et al., 2019).

Figura 4

Altitud y rangos susceptibles a incendios del Páramo Iruguincho



Nota. Los rangos de susceptibilidad fueron asignados de acuerdo con los niveles de altitud registrados.

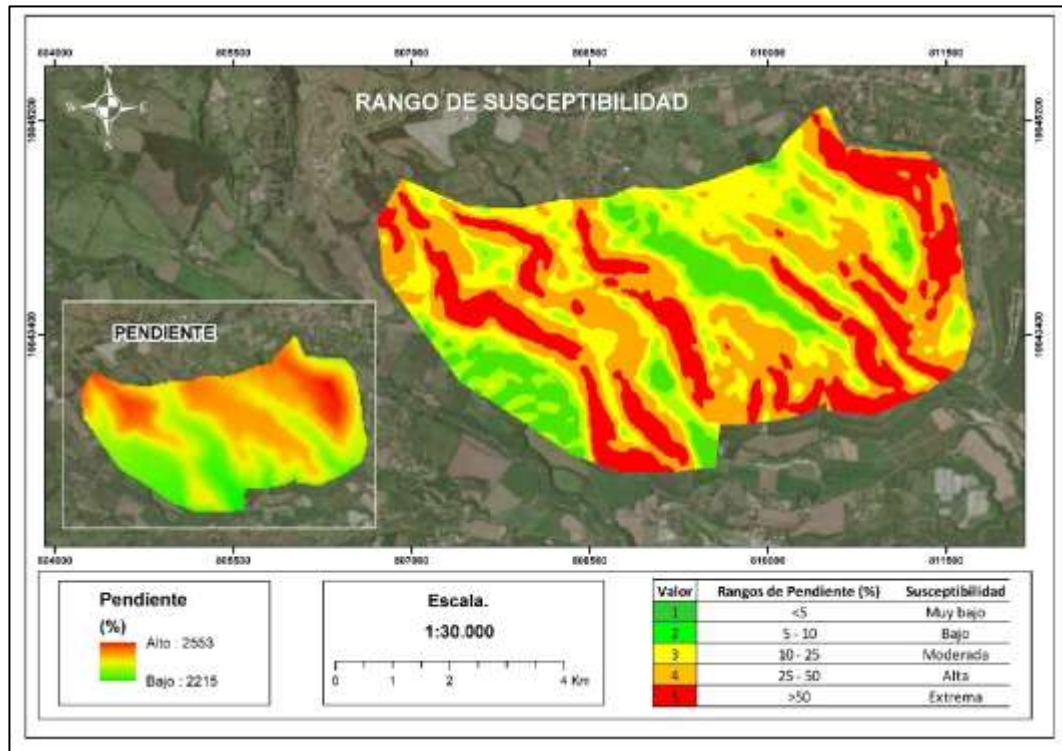
4.1.2.4 Pendiente

La aplicación de la metodología permitió la clasificación de rangos, tomando como referencia la extensión del páramo Iruguincho, que abarca pendientes superiores a 70° de elevación (véase la Figura 5), estableciendo así un riesgo extremo de incendios. El grado de inclinación del terreno juega un papel crucial en la propagación de los incendios forestales, dado que la disposición vertical de la vegetación y la presencia de vientos ascendentes en la pendiente influyen en este fenómeno (Chuncho-Morocho y Chuncho, 2019).

De acuerdo con Ordoñez y HJde Jong (2001), las áreas elevadas de la montaña exhiben pendientes pronunciadas, con alternancias de crestas y valles que actúan como freno para que el fuego se extienda ampliamente. En el páramo de Iruguincho, se evidencia un riesgo extremo de incendios forestales, afectado por la proximidad entre los combustibles y la combinación de la vegetación seca con vientos ascendentes, que facilita la rápida llegada del fuego.

Figura 5

Pendiente y rango de susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho



Nota. Los rangos de susceptibilidad fueron asignados de acuerdo con los niveles de pendiente registrados.

4.1.2.5 Cobertura Vegetal

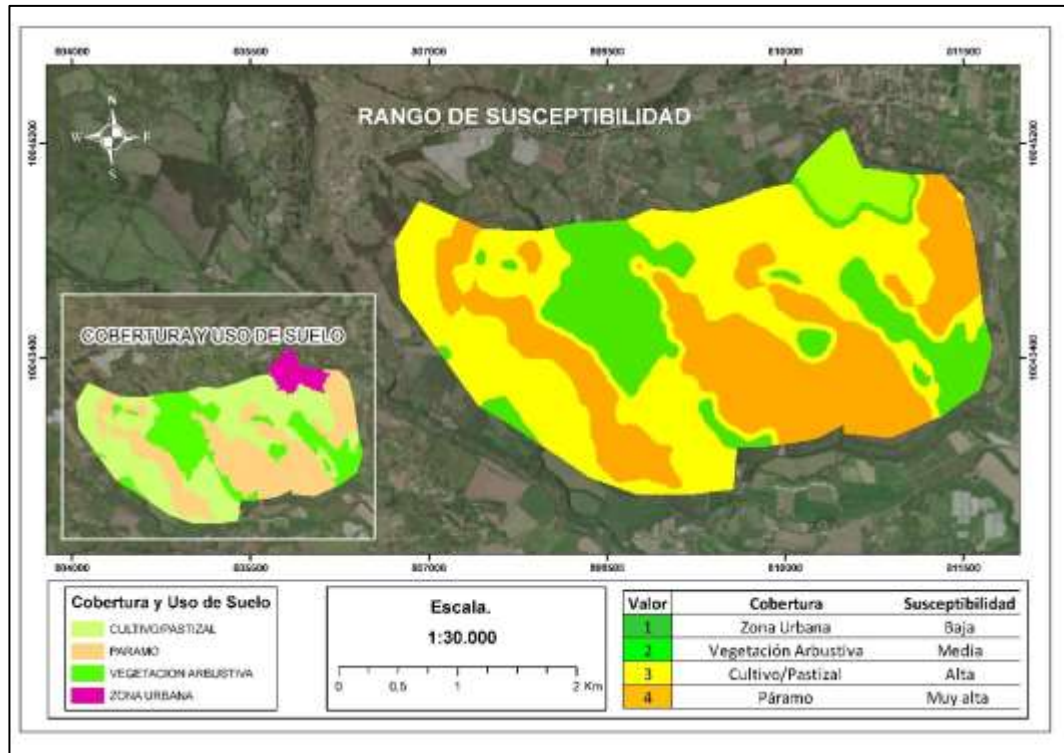
Según la investigación de López (2020) acerca de la severidad y regeneración de la vegetación tras incendios, la sensibilidad de la vegetación se refiere a sus características inherentes, lo que le permite captar, propagar y mantener un cierto grado de fuego en función del tipo de combustible o vegetación presente en el bioma o ecosistema. Dado que hay diversos tipos de cobertura vegetal, es esencial analizar el comportamiento de cada tipo durante los incendios, según indican Cisneros et al. (2018).

Para validar la clasificación, se aplicó el Coeficiente Kappa, obteniendo un valor de 0.87 que se interpreta como una concordancia casi perfecta entre la imagen satelital y el modelo generado. Luego, se procedió a la reclasificación conforme a la información proporcionada por los guardaparques y el historial de incendios. En consecuencia, se determinó que las áreas de bosque nativo y plantación forestal

presentan una alta susceptibilidad, abarcando el 15.95% de la superficie del área de estudio (véase la Figura 6). Por otro lado, hay un riesgo del 33.87% y pertenece a la vegetación. Esto coincide con estudios previos en ecosistemas páramos realizados por Moreno-Gaona et al. (2023) y Del Río et al. (2014), quienes señalan que este tipo de coberturas muestran un alto grado de condición calórica y velocidad de encendido.

Figura 6

Cobertura vegetal y rango a incendios en el Páramo de Iruguincho



Nota. Los rangos de susceptibilidad fueron asignados de acuerdo con los niveles de cobertura vegetal registrados.

4.1.2 Zonificación de la Susceptibilidad de Incendios del Páramo Iruguincho: Aplicación del Método de Jerarquización Analítica (AHP)

Tras llevar a cabo la evaluación de factores físicos y climáticos, se determinó una jerarquización de prioridades que refleja el nivel de susceptibilidad, utilizando la Metodología AHP como referencia.

Tabla 7*Ponderación de factores físicos y climáticos según el AHP*

Factores físicos y climáticos	Ponderación
Pendiente	0,177
Precipitación	0,088
Temperatura	0,157
Altitud	0,322
Cobertura y uso	0,256

Nota. Tabla de valores ponderados a cada factor físico y climático.

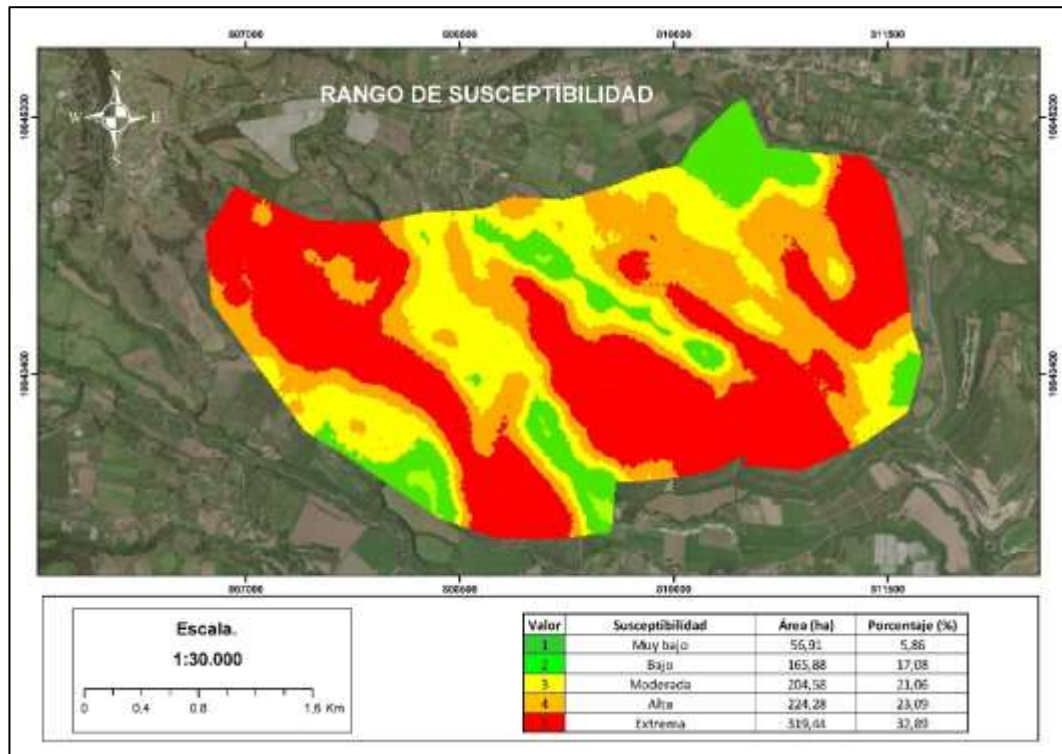
A continuación, se procedió a utilizar la ecuación 5 de susceptibilidad, aplicando las ponderaciones correspondientes a cada uno de los factores integrados, con el propósito de desarrollar un modelo de zonificación que identifique las áreas más propensas a sufrir incendios.

A través de la Figura 7, se evidencia que, de la extensión total del área de estudio, aproximadamente 204.58 hectáreas (21.06%) exhiben una susceptibilidad moderada, 224.28 hectáreas (23.09%) presentan una susceptibilidad alta, y 319.44 hectáreas (32.89%) poseen una susceptibilidad extrema. Esto indica que el 77.04% de los páramos de Iruguincho están expuestos a niveles significativos de riesgo de incendios.

De manera coherente con investigaciones previas realizadas por Anrango y Paredes (2022), Chuncho-Morocho y Chuncho (2019), Cisneros et al. (2018), y Murillo-Torrecilla (2013), se puede sostener que esta susceptibilidad se debe al tipo de cobertura vegetal presente y a la presencia de asentamientos comunitarios.

Figura 7

Susceptibilidad a incendios en el Páramo Iruguincho



Nota. Rango de susceptibilidad a incendios forestales.

4.2 Determinación de los Conocimientos de los Habitantes de la Comunidad de Iruguincho Sobre el Riesgo de Incendios Forestales en la Zona

Después de obtener los resultados de las encuestas, se procedió a categorizar la información en cuatro secciones distintas: Social, Páramo, Incendios y Educación Ambiental, las cuales se detallan en la siguiente sección.

4.2.1 Sección 1: Social

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia San Blas, elaborado por este GAD en 2019, indica que en la comunidad de Iruguincho existen 200 familias con un aproximado de 977 habitantes. Por tanto, se realizó encuestas a 276 habitantes de la comunidad de los cuales 147 corresponden a Hombres y 129 a Mujeres (Tabla 8).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (2021) la población de las áreas rurales está compuesta en un 46,7% por jóvenes menores a

20 años debido a la migración hacia las ciudades por búsqueda de mejores oportunidades, a su vez menciona que dentro del grupo de pobladores que residen dentro de la parroquia optan por realizar prácticas agrícolas, ganaderas, pesqueras y forestales.

En consecuencia, el 67,03% de los encuestados con edades a partir de los 41 años integran la fuerza laboral desempeñando actividades como: agricultor, ganadero, carpintero y jornalero. Por otra parte, el 32,97% de los habitantes tienen formación profesional: docencia, piscicultores, emprendimientos y turismo.

Tabla 8

Género y edad- Población comunidad Iruguincho

Género	Edades				
	20-30	31-40	41-50	51-60	más de 60
Masculino	19	43	34	39	12
Femenino	7	22	38	42	20
Porcentaje	9,42%	23,55%	26,09%	29,35%	11,59%

Nota. Tabla de población encuestada en el páramo de Iruguincho

4.2.2 Sección 2: Páramo

Durante las últimas cinco décadas, la población de Ecuador ha experimentado un notable aumento, pasando de tres a trece millones de habitantes, con tasas de crecimiento anual que se sitúan entre las más elevadas de Sudamérica, oscilando entre 2,6% y 2,9%. Este aumento poblacional ha generado una considerable presión sobre los recursos naturales del páramo. "En Imbabura, los páramos tienen una elevación promedio de 3.300 m y ocupa el 7% del territorio ecuatoriano" (Carrillo et al., 2019).

Este ecosistema es encargado de proveer agua a todas las poblaciones de los valles interandinos (Buytaert et al., 2005; Ordoñez y HJde Jong, 2001). "Debido a que presenta características como: la baja evaporación, la alta humedad, la acumulación de materia orgánica y plantas briofitas" (Carrillo et al., 2019). Los páramos desempeñan un papel crucial como depósitos de carbono, almacenando

una cantidad seis veces mayor que la que se encuentra en los bosques tropicales (Camino et al., 2018).

Los servicios ecosistémicos proporcionados por el páramo son importantes, pero pueden verse amenazados por actividades como: agricultura, ganadería y quema de vegetación. Según lo señalan Ordoñez y HJde Jong (2001) "la gestión inadecuada en estas prácticas, incluyendo el empleo de pesticidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes, se volvió imperativa para sostener y aumentar la producción, ocasionando, de igual manera, la contaminación del suelo". Esto ha resultado en problemas ambientales como la disminución de fuentes hídricas, así como la pérdida de vegetación y fauna (Tabla 9).

Tabla 9

Afectación al Páramo

	Frecuencia	Porcentaje
Actividades de Peligro		
Agricultura	93	33,70%
Ganadería	43	15,58%
Quema de vegetación	38	13,77%
Problemas Ambientales		
Reducción de fuentes hídricas	118	42,75%
Pérdida de especies de flora y fauna	73	26,45%
Pérdida de las propiedades del suelo	56	20,29%

Nota. Tabla de población encuestada en el páramo de Iruguincho

La preservación del páramo ha creado nuevas formas de interacción y conflictos entre diversos actores de la región. Desde la perspectiva de concienciación, se reconoce que los páramos ofrecen recursos naturales y servicios ecosistémicos. Los primeros incluyen "los productos de la naturaleza directamente aprovechados por el ser humano, como madera, agua, suelo, aire, flora y fauna silvestre" (Vistin-Guamantaqui et al., 2020). De hecho, se han publicado artículos que destacan al Páramo como uno de los ecosistemas más cruciales del mundo, desempeñando un rol crucial en el control del ciclo hidrológico en la naturaleza y

proporcionando beneficios adicionales en términos de configuración, gestión y cultura. La comunidad de Irugincho se enorgullece de este ecosistema abundante en flora y fauna local.

Tabla 10

Importancia y Conservación al Páramo

	Frecuencia	Porcentaje
	Importancia	
Cultural	53	19,20%
Ecosistémico	59	21,37%
Económico	43	15,58%
No sirve el ecosistema	59	21,38%
Hay mucho páramo	62	22,46%
	Conservación	
Porque es mi hogar	98	35,51%
Para cuidar el paisaje	60	38,71%
Para generar más ingresos	39	32,23%

Sin embargo, en contraste a lo mencionado por los encuestados, dentro de la comunidad es visible la realización constante de actividades agrícolas y de pastoreo en cercanías del páramo (Tabla 10). Pues si bien el 56.15% de los pobladores manifestaron que el páramo posee importancia cultural, ecosistémica y económico, el 43.84% restante aludieron a que este ecosistema no es de importancia debido a que no puede ser aprovechado y que existen grandes extensiones en el país.

En este sentido Rodríguez-Echeverry y Leiton (2020), en su estudio concluyen que las actitudes irrisorias sobre la importancia del páramo surgen en respuesta a las necesidades económicas y establece que los incentivos de cualquier naturaleza son el punto de partida para trabajar con comunidades. Sin embargo, Mena et al. (2011) en su estudio concluyen que las actividades como el turismo ecológico dan mejores resultados de desarrollo económico y a su vez impulsan la importancia cultural junto con la conservación.

4.2.3 Sección 3: Incendios

El desaprovechamiento del páramo manifiesta una influencia negativa reflejada en la disminución de las tierras agrícolas, situación que preocupa a los habitantes de la comunidad, para quienes los límites de extensión agrícola son importantes. En este sentido, los encuestados manifiestan que no pueden preparar nuevas parcelas de tierra dado que cultivos como papas u otro tipo de tubérculos por encima de los 3000 metros se ven afectados por la altura con un impacto directamente en las finanzas de su hogar.

Anrango y Paredes (2022) expresan que las comunidades rurales en su conjunto reconocen los impactos de los incendios en el páramo, considerándolos esenciales para preservar el suministro de agua destinado al consumo; ahora bien, debido a las zonas afectadas, el páramo se encuentra entre los ecosistemas más vulnerables, la ganadería, incluidas las quemas y el sobrepastoreo, han transformado este frágil pero rico paisaje en pastizales pobres y fragmentados. En estos ecosistemas, la quema está asociada a la agricultura y especialmente a la ganadería. La agricultura extensiva de subsistencia es una práctica habitual en la comarca de Páramos (Camino et al., 2018).

Tabla 11

Causas y Efectos de los incendios en el Páramo

	Frecuencia	Porcentaje
Causa		
Quemas agrícolas	60	21,74%
Conflictos por propiedad	45	16,30%
Ganadería	42	15,22%
Vandalismo	29	10,51%
Actividades recreativas	15	5,43%
Líneas eléctricas	22	7,97%
Efecto		
Fauna y Plantas nativas desaparecerían	97	35,14%
Pérdida de vegetación arbustiva	64	23,18%
Sin páramo se acabaría el agua	32	11,59%

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2017), en un boletín de prensa estableció a la provincia de Imbabura como la provincia más afectada por incendios forestales con un total de 198 alarmas de incendios registradas hasta el mes de septiembre; siendo el cantón Ibarra el que registra mayor número de eventos.

Cabe mencionar que, el incendio de mayor consideración se registró en los páramos de Urcuquí, el cual fue iniciado por manos de los mismos comuneros del sector. Según el MAAE (2019), el 99% de los incendios provocados por pirómanos se ubican en la franja perimetral de la zona protegida. En el caso del Páramo de Iruguincho los disturbios son de dos tipos: naturales y provocados por el hombre en épocas secas, abarcando los meses de junio hasta octubre, reflejándose así perturbaciones como: incendios, sobrepastoreo, quemas, heladas, terremotos, entre otros.

4.2.4 Sección 4: Educación

La comunidad de Iruguincho ha tenido que incluir medios digitales para divulgar información de hechos que sucede, en la misma, a su vez utilizan altavoces para hacerla de forma inmediata. Novo (2009) y Gonzáles (2017) se mencionan que es importante que los distintos miembros de la comunidad se puedan concienciar a través de la educación ambiental, razón por la cual es importante que las personas encuestadas muestren una debida inducción sobre cómo manejar un incendio, por lo que dentro del programa educativo se implementan actividades de prevención, educación y sensibilización para la atención de incendios forestales que se ejecutan en charlas.

Según Moncada y León (2013), se han implementado proyectos piloto que incorporan elementos educativos clave, tales como la revitalización de jardines en entornos escolares, implementación de huertos educativos y elaboración de narrativas literarias como poesías, cuentos y cartas, así como la elaboración de periódicos murales, entre otras actividades. Este enfoque pedagógico se destaca como una práctica educativa relevante. En este sentido, se han desarrollado

proyectos vinculados con el páramo andino con la finalidad de orientar talleres de capacitación que evalúen los logros temporales o finales en las actitudes de la comunidad.

Bastida (2018), concluye que los estilos de vida promueven una utilización excesiva de los recursos naturales, y las prácticas agrícolas perjudiciales resultan de la carencia de conciencia ciudadana y compromiso ambiental. Ante esta carencia es necesario desarrollar junto con a la población comprometida acciones de prevención y atención de incendios forestales, a manera de un proyecto sostenible de prevención que apunte a necesidades reales y de respuestas acertadas a las mismas, de igual manera, Moncada et al. (2009) también mencionan a la educación ambiental como la herramienta de prevención de incendios más valiosa, debido que busca soluciones promoviendo la responsabilidad ambiental en las comunidades.

Si bien, los habitantes de Irugincho consideran que la educación y la concienciación pública son importantes para prevenir los incendios en los páramos, el 35,51% de los habitantes encuestados mencionaron que están dispuestos en recibir talleres de educación ambiental con una frecuencia de 1 vez cada 3 meses (Tabla 12).

Tabla 12

Medidas para prevenir incendios

Prevención	Frecuencia	Porcentaje
Talleres de Educación Ambiental	98	35,51%
Normativa Legal	32	11,59%
Sanciones correctivas aplicadas	45	16,30%
Implementar líneas corta fuego	48	17,39%
Controlar frontera agrícola en el páramo	13	4,71%
Brigadas de primera respuesta	18	6,52%
Reuniones-Capacitaciones de buenas prácticas agrícolas	22	7,97%

En base en lo anteriormente discutido se puede hacer énfasis en que la comunidad de Iruguincho ha incorporado reglamentos internos, artículos en cuanto a conservación de sus bosques y páramo, juntamente con sus cabildos y juntas administradoras de agua, reflejando el compromiso de ser partícipes en actividades para disminuir las malas prácticas agrícolas y ganaderas causantes de los incendios forestales.

4.3 Diseñar un Programa de Educación Ambiental Enfocado a la Prevención de Incendios Forestales en la Zona Alta de los Páramos de Iruguincho

4.3.1 Modelo PER

Respecto a la implementación del modelo PER, se basó en los resultados alcanzados en los objetivos 1 y 2, posibilitando la comprensión de la influencia que las interrelaciones entre las condiciones del entorno y las acciones realizadas por los humanos ejercen. De esta forma se desarrollaron estrategias en respuesta a las actividades humanas que generan presión sobre el páramo de la comunidad de Iruguincho (Tabla 13).

Tabla 13*Aplicación de Modelo PER*

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
Malas prácticas agrícolas (Quemas).	El área de estudio se encuentra compuesta por ríos, cascadas, bosques y una fuente de agua termal.	Capacitación en medidas preventivas sobre incendios forestales.
Avance de la frontera agrícola.		Sensibilización de la normativa legal existente.
Pérdida de la cobertura natural por la ganadería.	El 46% de las alarmas de incendio se generan en las zonas de amortiguamiento del Parque Nacional Cotacachi Cayapas.	Talleres y capacitaciones en temas de preparación de emergencias, buen manejo del fuego y autoprotección frente a incendios forestales.
Sobrepastoreo.		Capacitaciones sobre técnicas Agroecológicas tradicionales.
Deforestación.		Capacitación a la ciudadanía en temas ambientales que permita fortalecer los saberes locales y mejoramiento del ambiente.
Poco conocimiento sobre la ordenanza de prevención de incendios de Urcuquí.	El 32.89% de la superficie del área presenta susceptibilidad extrema a incendios. La vegetación Arbustiva y Herbácea comprende entre arbustos y páramos con un 25,26% del área total, a su vez la tierra agropecuaria incluyendo pastizales, tierras agrícolas, mosaico agropecuario, cultivos semi y permanentes tiene un 41%.	

4.3.2 Programa de Educación Ambiental para la Prevención de Incendios Forestales en la Zona Alta de los Páramos de Iruguincho.

En los últimos 10 años, en la zona norte del Ecuador, se hizo evidente el notable crecimiento del número de alarmas registradas por incendios forestales, en la mayoría de las ocasiones, la acción del hombre como origen, lo que se evidencia en actividades como agricultura, ganadería y deforestación, que experimentan un aumento debido a la demanda de alimentos y la necesidad de generar ingresos. Esta situación se genera como consecuencia de la relación hombre-naturaleza-sociedad y la falta de normativas orientadas a la conservación del ambiente.

Como una medida destinada a abordar esta problemática, el actual proyecto de investigación plantea la aplicación de un plan de educación ambiental con el

propósito de prevenir incendios forestales en la comunidad de Iruguincho, ubicada en el cantón Urcuquí, provincia de Imbabura. La meta principal de este programa consiste en disminuir la frecuencia de incendios, logrando instaurar una conciencia de conservación ambiental dentro de la comunidad de Iruguincho. Este plan se compone de tres estrategias dirigidas a niños, jóvenes y adultos residentes en la comunidad.

Es por ello que, para garantizar la mejora continua y permanencia prevención de este proceso educativo ambiental, se recomienda utilizar la metodología de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA) que permitirá analizar la valía del programa, identificar falencias y mejorarlas para ser aplicado nuevamente (Martins, 2022).

4.3.2.1 Estrategia 1: Participación Comunitaria en el Control y Manejo del Fuego.

Justificación: El involucrar a las comunidades locales en la gestión del fuego, mediante la participación y empoderamiento, busca generar un sentido de responsabilidad y conexión con el entorno. Esta estrategia activa un enfoque tanto preventivo como de respuesta ante incendios, logrando así una mayor eficacia en la mitigación de riesgos y daños (Camino et al., 2018).

Objetivo: Aplicar proyecto de enseñanza sobre el medio ambiente dirigido a la comunidad de Iruguincho, con enfoque a la disminución de los incendios forestales.

Alcance: Fortificar la participación comunitaria en la involucración de actividades dirigidas a prevenir incendios.

Metas: Crear una mentalidad de adaptación que impulse la seguridad en las acciones de control de incendios.

Tabla 14*Matriz de actividades: Estrategia 1*

Línea de acción	Actividades	Indicadores	Responsable
Participación comunitaria	Ejecutar un Programa de incentivos en reconocimiento a buenas prácticas agrícolas	N° de reconocimientos entregados	GAD parroquial, juntas de agua, MAATE, CCLEA-I
	Simulacro de incendios con apoyo de técnicos del manejo de fuego	N° de simulacros realizados	
	Implementar espacios temáticos educativos y de difusión	Porcentaje de habitantes que interactúen en los espacios	
	Elaboración de un calendario con fechas para la realización de quemas asistidas por técnicos del manejo del fuego	N° de días programados para las quemas asistidas	
	Recorridos en áreas afectadas por incendios dentro del sector e identificación de las acciones de prevención, acción y remediación	N° de recorridos realizados	
	Capacitaciones sobre trabajo en equipo, manejo de instrumentos, coordinación de actividades y combate de incendios	N° de capacitaciones	

4.3.2.2 Estrategia 2: Sustento Legal y Manejo Social de los Incendios

Justificación: Los incendios en los bosques plantean uno de los mayores desafíos ambientales en el país, siendo el factor primordial de la deterioración forestal y generando pérdidas humanas, así como graves daños ecológicos y económicos. La conducta de las personas está fuertemente influenciada por factores culturales y, en gran medida, por el proceso educativo que han experimentado a lo largo de su desarrollo. Como destacan Briceño et. al., (2008) "en este contexto, la educación ambiental (EA) emerge como un elemento clave para abordar la crisis ambiental, al fomentar la conciencia y sensibilización social". Para lograrlo, es esencial implementar programas o actividades que incentiven a los individuos a planificar sus acciones de manera respetuosa con la calidad ambiental de su entorno

Objetivo: Desarrollar actividades donde la comunidad ponga en práctica la información capacitada.

Alcance: Proporcionar información a la comunidad acerca de los principios fundamentales de los impactos ambientales y sociales relacionados con los incendios forestales, a su vez como gestionarlos de manera adecuada.

Metas: Potenciar la capacidad de la comunidad para prevenir incendios forestales mediante la creación de brigadas comunitarias de respuesta inicial.

Tabla 15*Matriz de actividades: Estrategia 2*

Línea de acción	Actividades	Indicadores	Responsables
Normativa legal	Sociabilización de la normativa Legal (Leyes-Acuerdos-Sanciones) por parte de Técnicos guardaparques	N° de Socializaciones realizadas	GAD parroquial, juntas de agua, MAATE
	Divulgación de fechas de quemas controladas por parte del MAATE, por altavoces.	Acuerdo firmado con el presidente de la comunidad con los horarios de la divulgación	
	Talleres participativos de identificación de estrategias e instrumentos de regularización de la normativa de prevención de incendios	N° de talleres realizados	
	Reuniones anuales para revisión de la normativa aplicada, fortalezas y falencias.	Acta de reunión y Registro de asistencia anual	
Prevención de incendios	Talleres para la obtención de permisos para realización de quemas controladas	N° de talleres realizados	
	Capacitaciones sobre el fuego como herramienta para el cultivo	N° de Capacitaciones realizadas	
	Taller práctico de quemas controladas con técnicos expertos en el manejo de fuego.	N° de talleres realizados	
	Elaboración de un afiche mencionando el procedimiento adecuado de las quemas agrícolas.		
Vinculación con instituciones educativas	Capacitar docentes y facilitar información adecuada y de calidad	Porcentaje de docentes capacitados	
	Eventos y campañas de sensibilización ambiental	N° de Eventos y Campañas realizadas	
	Capacitaciones de Educación Ambiental Lúdica de acuerdo con el calendario de fechas ambientales	N° de Campañas de Educación Ambiental	

4.3.2.3 Estrategia 3: El Rol del Páramo y su Conservación

Justificación: Preservar los páramos es fundamental para salvaguardar la biodiversidad, el ciclo de agua, la mitigación de cambio climático, seguridad de comunidades y tradiciones culturales, dado a que este es un ecosistema frágil que asegure un porvenir sostenible para las generaciones presentes y futuras en la gestión sostenible y protección de este ecosistema.

Objetivo: Impulsar una conciencia ambiental en la comunidad fomentando la relevancia de los páramos como reservorios naturales de agua.

Alcance: Identificar la importancia y funciones del páramo en la cotidianidad de los seres humanos.

Metas: Fomentar en la comunidad actitudes, sentimientos y comportamientos positivos, que se relacionen en la preservación, uso responsable del fuego y la apreciación por los valores ecosistémico del páramo, haciendo propósito en la prevención de la degradación de la vegetación forestal.

Tabla 16*Matriz de actividades: Estrategia 3*

Línea de acción	Actividades	Indicadores	responsables
Conservación del páramo	Actividades para la protección de fuentes hídricas	N° de reconocimientos entregados	GAD parroquial, juntas de agua, MAATE
	Talleres de concientización sobre el valor de los bosques	N° de talleres realizados	
	Identificación de sitios para elaboración de programa de reforestación	Registro de sitios del área	
	Campaña de reconocimiento e importancia de especies emblemáticas del páramo	N° de campañas realizadas	
	Elaboración de un folleto sobre la importancia de la conservación de los páramos para la generación de agua.		
Buenas prácticas agrícolas	Capacitar a la comunidad sobre alternativas eco amigables en la realización de actividades agropecuarias	Porcentaje de habitantes que interactúen	
	Talleres sobre técnicas agroecológicas tradicionales	N° de talleres realizados	
	Capacitaciones sobre la prevención de la contaminación del agua por agroquímicos	N° de campañas realizadas	
	Difusión de información sobre el manejo adecuado de desechos.		

Finalmente, se elaboró la guía “Bajo Control” Manual de prevención de Incendios para Comunidades Conscientes, se ha concebido como una herramienta técnica integral centrada en la prevención de incendios, con un enfoque específico en el ámbito de la educación ambiental. Este documento ha sido meticulosamente elaborado con el propósito de ofrecer una guía detallada y estructurada, destinada a instruir y concientizar a la comunidad sobre las mejores prácticas para evitar la ocurrencia de incendios forestales y su repercusión adversa en el entorno natural.

La guía aborda aspectos clave relacionados con la identificación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y la promoción de comportamientos responsable. Su contenido técnico se basa en investigaciones actualizadas y prácticas probadas, proporcionando información precisa y relevante.

Bajo Control, se erige como un recurso valioso para instituciones educativas, organizaciones ambientales y comunidades en general, contribuyendo significativamente al desarrollo de una conciencia ecológica sólida y a la promoción de acciones proactivas para preservar nuestros ecosistemas contra los incendios forestales.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Los páramos de Irugincho muestran signos de deterioro debido a actividades agrícolas, quemas de rastrojos y sobrepastoreo. Esto se debe a la preeminencia de áreas de vegetación intervenida, lo que resulta en una marcada fragmentación del ecosistema como se ha demostrado a lo largo de la investigación bibliográfica y de campo.

- La alta incidencia de incendios en la comunidad se atribuye principalmente a un uso inapropiado del fuego durante las quemas agrícolas. Permitiendo determinar que, el Páramo de Irugincho presenta una susceptibilidad alta de 23,09% y moderada de 21,06% en su territorio, abarcando áreas con vegetación de páramo de pajonal y arbustivo. En consecuencia, la evaluación de los conocimientos de los habitantes sobre el riesgo de incendios forestales en la zona proporciona una visión integral y esencial con el propósito de elaborar tácticas preventivas y concienciación.

- En el marco del programa de Educación Ambiental, se han establecido tres estrategias para prevenir incendios forestales. Estas estrategias están diseñadas para atender públicos específicos, se incluye la elaboración de un programa de Educación Ambiental y actividades lúdicas dirigidas a niños, adolescentes y jóvenes. Asimismo, se han implementado tácticas para difundir la información legal acerca del manejo del fuego y capacitación para la ocurrencia de incendios destinados a jóvenes y adultos. De esta manera, se logra una cobertura completa en la población del Páramo de Irugincho y se fortalece la relación con las autoridades locales.

5.2 Recomendaciones

- Es fundamental fortalecer la capacidad institucional de organismos como el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos (SNGRE), el ECU 911, el Cuerpo de Bomberos Urcuquí y los guardaparques del Páramo Iruguincho en lo que respecta a la gestión de sistemas de información para el registro de eventos vinculados a la incorrecta utilización del fuego. Esto permitirá disponer de información fidedigna sobre la situación de la vegetación, de las actividades agrícolas y las quemas controladas así también como el número de alarmas, especialmente en áreas altamente susceptibles a incendios forestales.
- Dada la alta incidencia de incendios en la comunidad, principalmente atribuida al manejo inadecuado del fuego durante las quemas agrícolas., es crucial implementar medidas preventivas y estrategias de concienciación a más de las establecidas en el programa de Educación Ambiental. Las audiencias prioritarias para recibir formación abarcan desde niños hasta adultos, y la instrucción se llevará a cabo en colaboración con las autoridades gubernamentales y los GADs. El propósito es difundir nuevos conocimientos y fomentar la conciencia ambiental.
- Para promover la concienciación y sensibilización en la prevención de incendios, es recomendable incorporar las estrategias de Educación Ambiental y las planificaciones dentro de las instituciones educativas de la comunidad de Iruguincho, esto facilitará la adopción generalizada de procedimientos seguros vinculados al manejo del fuego y a la preservación del ecosistema páramo.

REFERENCIAS

- Aguilera-Peña, R. (2018). La educación ambiental, una estrategia adecuada para el desarrollo sostenible de las comunidades. *Dialnet*, 11(31). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6507881>
- Anrango, M. y Paredes, A. (2022). *Educación Ambiental Con Énfasis En La Prevención De Incendios Forestales En Zonas De Páramo Del Distrito Cuicocha* [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13163>
- Arellano, L., y Castillo-Guevara, C. (2014). Efecto de los incendios forestales no controlados en el ensamble de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un bosque templado del centro de México. *Revista Mexicana* 85(03). <https://doi.org/10.7550/rmb.41756>
- Avellaneda, L., Entique, T., Sicard, L., y Torres, E. (2018). Impact of Potato Cultivation and Cattle Farming on Physicochemical Parameters and Enzymatic Activities of Neotropical High Andean Páramo Ecosystem Soils. *The Science of the total environment*, 631-632, 1600–1610. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.137>
- Avendaño, R., Galindo, A., y Angulo, A. (2012). *Ecología y Educación Ambiental*. México: Dirección General de Escuelas Preparatorias.
- Bastida, J. (2018). *Educación ambiental: Invitación a la educación ecosocial en el Antropoceno*. Madrid: Bubok.
- Biot, Y. (2009). *Convivir con los incendios forestales: Lo que nos revela la ciencia* [Archivo PDF]. https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2018/efi_dp15_spa_net.pdf
- Bond, W., y Keeley, J. (2005). Fire as a global ‘herbivore’: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution*. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.04.025>
- Briceño, Y., Duran, Y. y Luque, R. (2008). El Uso De La Tecnología De La Información En Los Procesos De Capacitación Laboral En Los Medios De Comunicación Impresos Del Estado Trujillo. [https://www.redalyc.org/journal/5530/553066097005/#:~:text=Seg%C3%](https://www.redalyc.org/journal/5530/553066097005/#:~:text=Seg%C3%99)

BAn% 20Tamayo% 20y% 20Tamayo% 20(2008,rigor% 20de% 20la% 20infor
maci% C3%B3n% 20obtenida% E2% 80% 9D.

- Buytaert, W., Sevink, B., Leeuw, B., y Deckers, J. (2005). Clay Mineralogy of the Soils in the South Ecuadorian Paramo Region. *Revista Geoderma* 127. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.11.021>.
- Camacho, M. (2021). *Zonificación De Amenaza Por Incendios Forestales En El Municipio De Yopal - Casanare* [Tesis de Pregrado, Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/38920>
- Camino, M., Bó, M., Cionchi, J., Del Río, J., López de Armentia, A. y De Marco, S. (2018). Estudio morfométrico de las cuencas de drenaje de la vertiente sur del sudeste de la provincia de Buenos Aires. *Revista Universitaria Geográfica*. <https://www.redalyc.org/journal/3832/383257036005/html/>
- Campo, J. (2012). *Efectos de incendios experimentales repetidos en la agregación del suelo y su evolución temporal* [Tesis Doctoral, Universidad de Valencia]. <http://hdl.handle.net/10261/101984>
- Carrillo, G., Silva, B., Rollenbeck, R., Céleri, R., y Bendix, J. (2019). The Breathing of the Andean Highlands: Net Ecosystem Exchange and Evapotranspiration over the Paramo of Southern Ecuador. *Agricultural and Forest Meteorology*. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2018.11.006>.
- Castillo, M., Pedernera, P. y Peña, E. (2003). Incendios forestales y medio ambiente: una síntesis global. *Ambiente y Desarrollo*, 19(3), 44-53. <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Economia-Desarrollo/29.pdf>
- Celleri, R. (2010). Estado del conocimiento técnico científico sobre los servicios ambientales hidrológicos generados en los Andes. *Serie Panorama andino* <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4585.7602>
- Cevallos-Segovia, E., Ortiz-Naveda, R., Briones-Vaca, J. P., y Umaginga-Umaginga, H. (2022). Fundamentos Para La Creación De Brigadas Comunitarias Voluntarias Contra Incendios Forestales En El Cantón Pujilí. *Inndev - Innovation & Development Ciencias Del Sur*, 1(1), 21–30. <https://www.itscs-cicc.com/ojs/index.php/inndev/article/view/22>

- Chuncho-Morocho, C. y Chuncho, G. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *Bosques Latitud Cero*, 9 (2), 71-83. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/686>
- Chuvieco, E. y Martín, M. (2004). Nuevas Tecnologías para la Estimación del Riesgo de Incendios Forestales. *Madrid, España*.
- Cisneros, D., Zúñiga, J. y Pompa, M. (2018). Actividad del Fuego en Áreas Forestales de México a Partir de Sensores Remotos y su Sensibilidad a la Sequía. *Madera y Bosques*, 24(3). <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2431687>
- Código Orgánico del Ambiente . (2017). *Registro Oficial Suplemento 983*. Ministerio del Ambiente y Agua: <https://www.ambiente.gob.ec/codigo-organico-del-ambiente-coa/>
- Condori-Huamán, L. M. (2020). *Percepción de la educación ambiental a los pobladores para evitar incendios forestales en el sector de Calcapampa - Echarate - La Convención - Cusco* [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58640>
- Chuncho Morocho, C. y Chuncho C. (2019). Páramos del Ecuador, importancia y afectaciones: Una revisión. *Revista Indexada BOSQUES LATITUD CERO*, 9 (2), 71-83. https://www.researchgate.net/profile/Guillermo-Chuncho-2/publication/344180955_Paramos_del_Ecuador_importancia_y_afectaciones_Una_revision/links/5f599caaa6fdcc11640482c4/Paramos-del-Ecuador-importancia-y-afectaciones-Una-revision.pdf
- Constitución de la República del Ecuador. (2018). *Registro oficial 449*. Ministerio del Ambiente y Agua: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf>
- Corporación Nacional Forestal. (2019). Métodos de combate de incendios forestales. *Corporación Nacional Forestal*. <https://www.conaf.cl/incendiosforestales/combate-de-incendios-forestales/metodos-de-combate-deincendios-forestales/>

- Del Río, J., Mompín, M. y García, J. A. (2014). Aportaciones al cálculo de la distancia de detección de humos de las torres de vigilancia de incendios forestales. *Internacional De Ciencia Y Tecnología De La Información Geográfica*, (7), 235–255.
<https://geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/119>
- Díaz-Granados, M., Navarrete-González, J. y Suárez-López, T. (2005). Páramos: hidrosistemas sensibles. *Revista de ingeniería*, (22), 64-75.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-49932005000200008&script=sci_arttext
- Espinel, D., Muriel, P., Romoleroux, C. y Romoleroux, K. S. (2023). La flora de los páramos ecuatorianos: Orígenes, diversidad y endemismo.
<http://dx.doi.org/10.18272/usfqpress.71.c260>
- García, D. y Priotto, G. (2009). Educación Ambiental: Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental [Archivo PDF]. Unidad de Coordinación de Educación Ambiental:
<https://web.ua.es/es/giecryal/documentos/educacion-ambiental.pdf>
- Giné, D. y Sánchez, R. (2015). El páramo andino: características territoriales y estado ambiental. Aportes interdisciplinarios para su conocimiento. *Estudios geográficos*, 76(278), 369-393.
<http://digital.casalini.it/3081910>
- Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal de Urcuquí. (2022).
<https://www.urcuqui.gob.ec/>
- Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquial Rural San Blas. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia San Blas.
<https://www.imbabura.gob.ec/phocadownloadpap/K-Planes-programas/PDOT/Parroquial/PDOT%20SAN%20BLAS.pdf>
- González-García, V. (2015). *La Educación Ambiental Como Medio De Concienciación Y Prevención De Incendios Forestales En Educación Primaria* [Tesis Pregrado, Universidad de Valladolid].
<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/13561>
- González, P. (2017). Impacto de los incendios forestales en suelo, agua, vegetación y fauna. *Departamento De Estudios, Extensión Y Publicaciones*.

<https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTIPO=DOCUMENTOCOMUNICACIONCUENTA&prmID=39186#:~:text=Los%20principales%20impactos%20de%20los,org%C3%A1nica%2C%20alteraci%C3%B3n%20de%20la%20vegetaci%C3%B3n>

Gutiérrez, J. (2011). *Sus tenere. Sostenibilidad vs. Mercado y Tecnología*. Madrid: *Bubok Publishing*

Hernandez-Criado, J., Herrera-Galviz, J. y Ojalvaro-Valencia, K. (2019). Riesgo De Incendios A Partir Del Análisis Espacial De Pendientes Y De Combustibilidad Por Uso Del Suelo, En Las Veredas Colindantes Con La Zona Urbana De Aguachica, Cesar. *Revista Colombiana De Tecnologías De Avanzada (Rcta)*. 1 (33). 10.24054/16927257.v33.n33.2019.3326.

Hofstede, R. (1997). La Importancia Hídrica del Páramo y Aspectos de su Manejo [Archivo PDF]. http://infoandina.org/infoandina/sites/default/files/publication/files/La_Importancia_H_drica_del_P_amo_y_Aspectos_de_su_Manejo.pdf

Hofstede, R. y Mena, P. (2000). Los Beneficios Escondidos del Páramo: Servicios Ecológicos e Impacto Humano. *II Conferencia Electrónica Sobre Usos Sostenibles y Conservación del Ecosistema Páramo en los Andes*. COSUDE.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo* [Archivo PDF]. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología. (2018). *Publicaciones Meteorológicas*. <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/biblioteca>

López, A. (2020). Estudio de la Severidad y Regeneración de la Vegetación por el incendio de 2012 en el Bosque La Primavera (México) Mediante Imágenes LANDSAT 7. *Cartográfica*, 101, 35-50. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i101.420>

Martins, J. (2022). *¿Qué es el Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA)?*. Asana. <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>

Mena Vásquez, P., Castillo, A., Flores, S., Hofstede, R., Josse, C., Lasso, S., Medina, G., Ochoa, N. y Ortiz, D. (2011). *Páramo. Paisaje estudiado, habitado, manejado e institucionalizado*. Quito - Ecuador.

- Merino-Alberca, W., Loaiza-Carrión, E. y Vilela-Mora, D. (2017). La problemática de la educación ambiental en el Ecuador y la necesidad de un nuevo perfil docente para enfrentarla (original). *Olimpia* 14(44). 83-94. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6210540.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Prevención y control de incendios una prioridad nacional*. <http://www.ambiente.gob.ec/prevencion-y-control-de-incendios-unaprioridad-nacional/>
- Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador. (2019). Primer Consejo Consultivo Local de Educación Ambiental del Ecuador. <https://www.ambiente.gob.ec/primer-consejo-consultivo-local-deeducacion-ambiental-del-ecuador-se-conformo-en-imbabura/>
- Montiel, C. (2013). Investigación geohistoria sobre las causas de los incendios forestales. *Complutense University of Madrid*. https://www.researchgate.net/profile/Cristina_Molina3/publication/281784201_Investigacion_geohistorica_sobre_las_causas_de_los_incendios_forestales/links/55f86b7108aec948c47cff1d.pdf
- Moncada, JA, y León-Vargas, Y. (2013). Evaluación del programa de educación ambiental formal del proyecto páramo andino. *Educere*, 17 (56),101-110. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35630150021>
- Moncada, J. A., León-Vargas, Y., y Calderón-Zerpa, E. (2009). Ideas de los docentes acerca del páramo y su conservación. *Educere*, 13(46),795-806. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35613218024>
- Moreno-Burriel, J., Castro-Doria, F., Mata-Bretón, T., Montserrat-Aguadé, D., Gabriel de Fransisco, E. y Ibañez-Martí, J. (2007). La mejora del mapa diario de riesgo de incendio forestal en Cataluña. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8133178>
- Moreno-Gaona, D., Morales-Puentes, M., Gil-Novoa, J. E., y Mercado-Gómez, J. (2023). Estructura de las comunidades de briófitos en los complejos de páramos de Boyacá-Colombia. *Biología Tropical*, 71 (1), e53584. <https://dx.doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v71i1.53584>

- Müller, M., Vilà-Vilardell, L., Harald-Vacik. (2020). Towards an integrated forest fire danger assessment system for the European Alps. *Ecological Informatics*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2020.101151>
- Murillo-Torrecilla, J. (2013). *La entrevista: Metodología de Investigación Avanzada* [Archivo PDF]. http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf
- Nantes, E. A. (2019). Método analytic hierarchy process para la toma de decisiones: repaso de la metodología y aplicaciones. *Investigación operativa*. En *RIDCA*, 27(46), 54-73. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/6060>
- National Fire Protection Association. (2018). <https://www.NFPA.org>
- Novo. (2009). La educación ambiental: una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, 195-217. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3019430>
- Ordóñez, J., y HJde Jong, B. (2001). Almacenamiento de carbono en un bosque de *Pinus pseudostrobus* en Nuevo San Juan, Michoacán. *Madera y Bosques*, 7 (2),27-47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61770204>
- Organización de las Naciones Unidas. (1972). *INFORME DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO*. <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convenio de la Diversidad Biológica*. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible. https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2001). *Global forest fire assessment 1990-2000*. <https://www.fao.org/3/AD653E/ad653e00.htm#TopOfPage>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). *Declaración final de la Reunión Mundial sobre la EPT de 2014 El Acuerdo de Mascate* [Archivo PDF].

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000228122_spa#:~:text=Reafirmamos%20que%20la%20educaci%C3%B3n%20es,y%20la%20ciudadan%C3%ADa%20mundial%20responsable.

Pazmiño, E. (2019). Peligro de incendios forestales asociado a factores climáticos en Ecuador. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 7(1), 10-18. <https://doi.org/10.29166/revfig.v1i1.1800>

Puente, J. (2018). *Educación Ambiental E Incendios Forestales En España* [Tesis Pregrado, Universidad de Cantabria]. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/13331/PuenteP puenteJoseManuel.pdf?sequence=1&isAllowed=n>

Ramos-Rodríguez, M. P., & Reyes-Chancay, J. E. (2022). Programa de comunicación orientado a la prevención de los incendios forestales en Jipijapa, Manabí, Ecuador. <https://dx.doi.org/10.37885/220910301>

Rodríguez-Echeverry, J. y Leiton, M. (2020). Estrategias de restauración para el páramo de frailejones perturbado por incendios en el norte de Ecuador. *Ecosistemas* 29(3). <https://doi.org/10.7818/ECOS.2018>

Sarango-Rodríguez, J., Sánchez-Gálvez, S., y Landívar, J. (2016). EDUCACIÓN AMBIENTAL.: ¿POR QUÉ LA HISTORIA?. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(3), 184-187. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300025&lng=es&tlng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000300025&lng=es&tlng=es)

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2017). Propuesta Metodológica. Susceptibilidad a Incendios Forestales. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/04/Escenario_trimestralAMJ_DH.pdf

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2020). Incendios Forestales. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/incendios-forestales/>

Shoji, S., Nanzyo, M. y Dahlgren, R. (1994). Volcanic Ash Soils, Genesis, Properties and Utilization. *Elsevier Science*, 21, 73-100. [https://doi.org/10.1016/S0166-2481\(08\)70265-4](https://doi.org/10.1016/S0166-2481(08)70265-4)

- Sturtevant, B. R. y Cleland, D. (2007). Human and biophysical factors influencing modern fire disturbance in northern Wisconsin. *International Journal of Wildland Fire*. 16(4), 398-413. <https://doi.org/10.1071/WF06023>
- Toskano-Hurtado, G.B. (2019). *Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para toma de decisiones* [Archivo PDF]. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap3.PDF
- Unidad de Coordinación de Educación Ambiental. (2009). Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la educación ambiental. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Vargas, C. (2012). Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del páramo Rabanal (Boyacá). *Luna Azul*, (34), 10-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-24742012000100002&script=sci_arttext
- Vistin-Guamantaqui, D., Muñoz-Jácome, E. y Ati-Cutiupala, G. (2020). Monitoreo del Herbazal del páramo una estrategia de medición del cambio climático en la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. *Ciencia Digital*, 4(2), 32-47. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i2.1195>

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de la encuesta aplicada



Facultad de Ingeniería en
Ciencias Agropecuarias
y Ambientales - FICAYA



Recursos Naturales
Renovables

Buenos días estimado morador(a), soy estudiante de la Universidad Técnica del Norte, me encuentro realizando una investigación que tiene por objetivo elaborar un programa de educación ambiental sobre la prevención de incendios forestales en la zona alta del Páramo de Iruguincho, de tal manera que, a través de la presente encuesta se pretende indagar sobre sus conocimientos de incendios.

La información que usted proporcione será empleada únicamente con propósitos académicos para el desarrollo de la investigación rigiéndose al respeto y confidencialidad de su opinión.

“PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS DE VEGETACIÓN EN EL PÁRAMO IRUGUINCHO, CANTÓN URCUQUÍ, PROVINCIA DE IMBABURA”

Edad:

18 – 25 años

26 – 35 años

36 – 45 años

Género:

Femenino

Masculino

Más de 46 años

1.- ¿Realiza alguna de estas actividades?

Agricultor

Ganadero

Carpintero

Jornalero

Otro

.....

2.- ¿Qué actividades cree que pueden poner en peligro a los páramos?

Ganadería

Agricultura

Turismo

Tala de árboles

Intervención humana

Quema de vegetación

Otro

.....

3.- ¿Cuáles son los principales problemas ambientales que afectan el páramo?

Reducción de fuentes hídricas

Pérdida de especies de flora y fauna

Introducción de especies invasoras

Contaminación por residuos sólidos

Pérdida de las propiedades del suelo

4.- ¿Está familiarizado/a con los páramos y su importancia ecológica?

Sí

No

¿Por qué?

.....

5.- ¿Por qué razones conservaría el páramo?

Para mantener equilibrados los ecosistemas

Para no perder las fuentes de agua

Para generar más ingresos

Porque es mi hogar

Para cuidar el paisaje

Es parte del PNCC

6.- ¿Consideras que los incendios representan un riesgo significativo para los páramos?

Sí

No

¿Por qué?

.....

7.- ¿En qué época se producen los incendios en el páramo?

Época lluviosa

Época seca

8.- Crees que los incendios en los páramos son causados principalmente por:

Acciones humanas

Factores naturales

9.- ¿Cuáles son las causas más frecuentes para que se produzcan los incendios en su localidad?

Fogatas

Colillas de cigarrillo

Quemas agrícolas

Líneas eléctricas

Ganadería

Agricultura

Vandalismo

Actividades recreativas

Conflictos por propiedades

10.- ¿De qué tipo de entidad, persona o medio de comunicación usted ha sido informado sobre incendios?

Periódico

Internet

Radio

Altavoces

11.- ¿Cuáles cree que son los medios más eficaces para informar sobre los incendios forestales en su comunidad?

Educación ambiental

TV

Radio

Carteles trípticos

12.- ¿Consideras que la educación y la concienciación pública son importantes para prevenir los incendios en los páramos?

Sí

No

13.- ¿Con qué frecuencia le gustaría que se realicen charlas de Educación Ambiental en su comunidad?

1 vez cada 15 días

1 vez al mes

1 vez cada tres meses

14.- ¿Qué medidas crees que se deberían tomar para prevenir los incendios en los páramos?

.....
.....
.....

15.- ¿Consideras que las comunidades locales desempeñan un papel importante en la prevención y control de incendios en los páramos?

Sí

No

¿Por qué?

.....

16.- ¿Estarías dispuesto/a a participar en actividades de voluntariado o apoyo para prevenir y combatir los incendios en los páramos?

Sí

No

¿Por qué?

.....

Anexo 2. Registro fotográfico



a) Reunión técnica



b) Caracterización del área de estudio

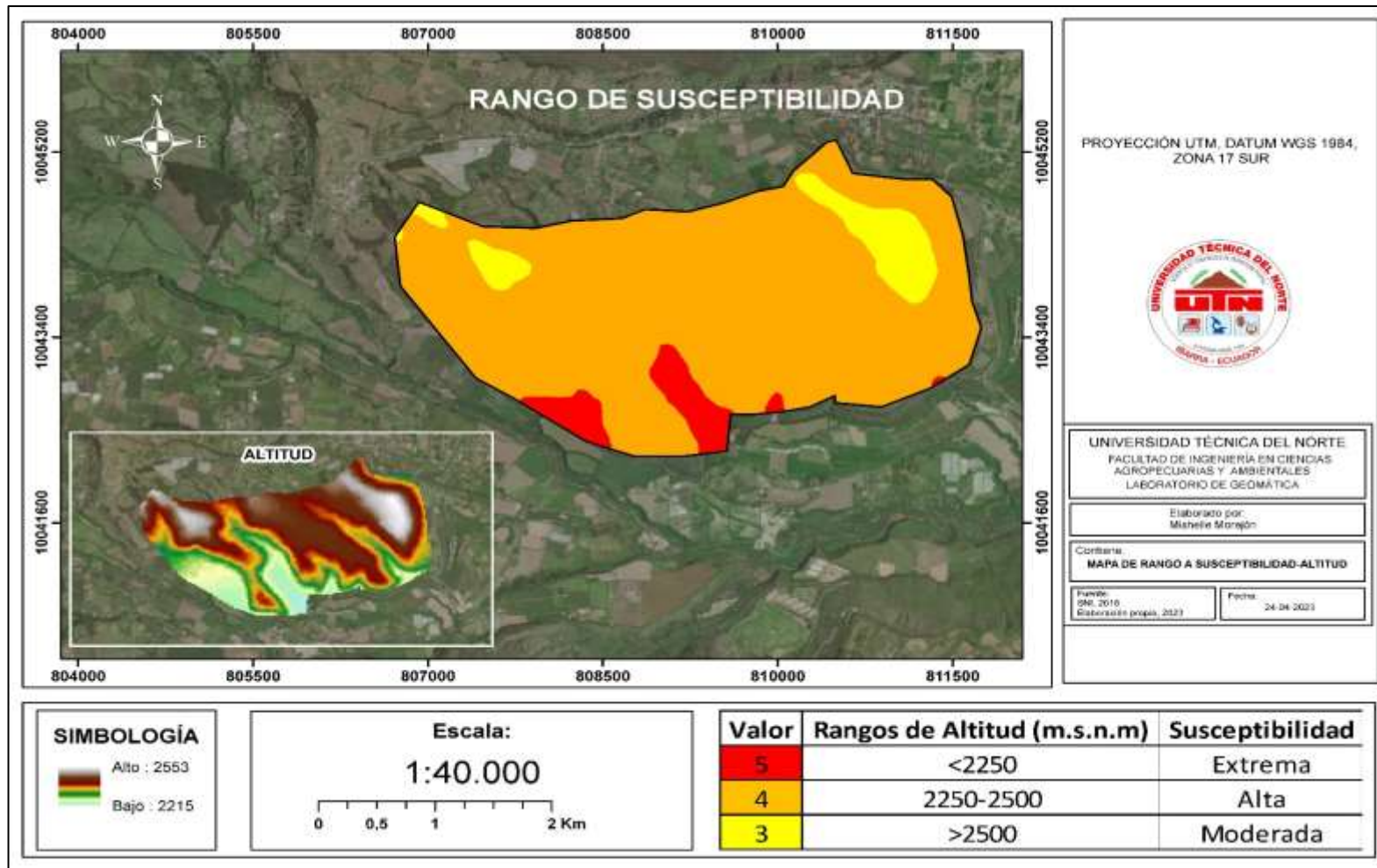


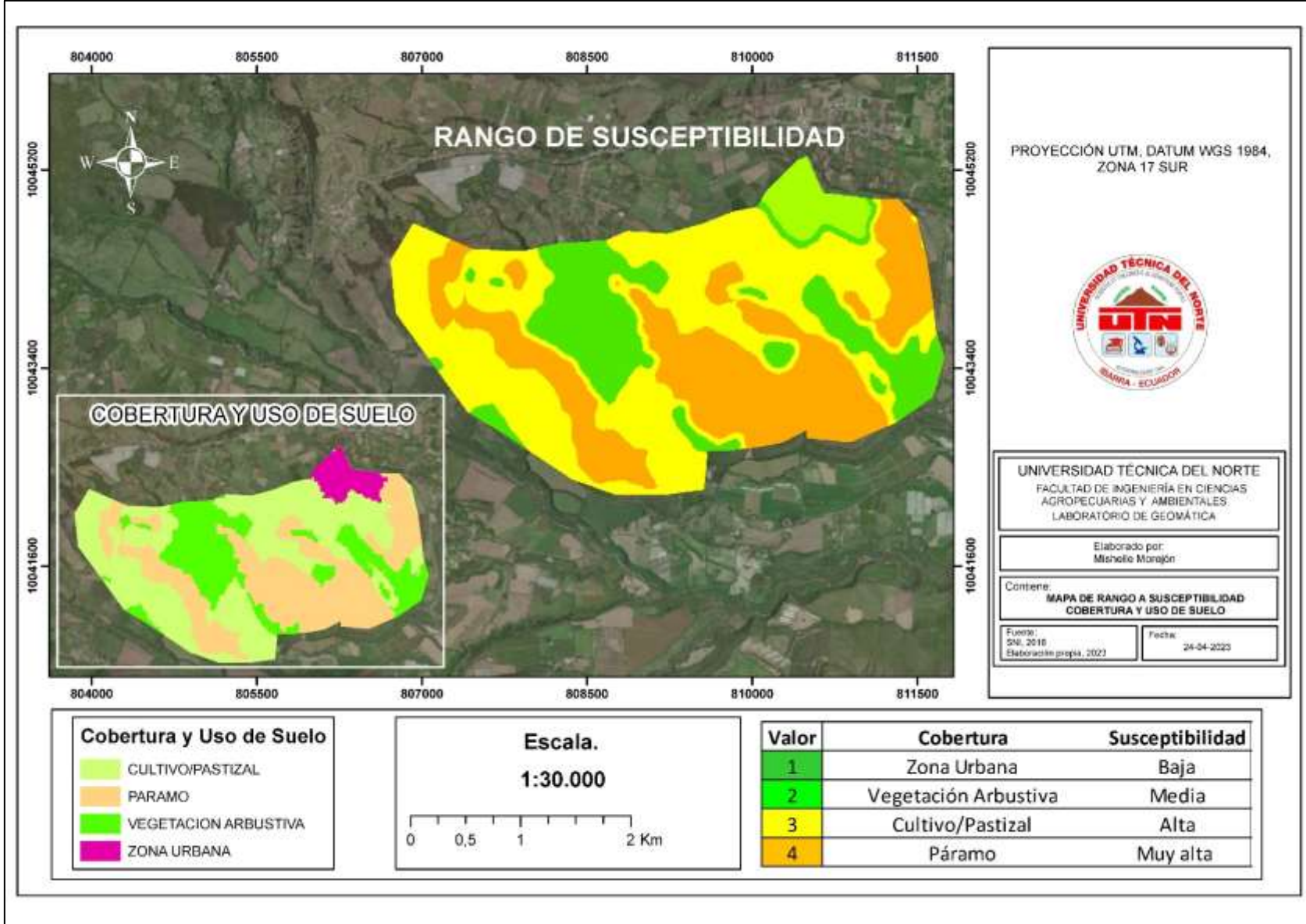
c) Acercamiento a la comunidad y aplicación de encuestas

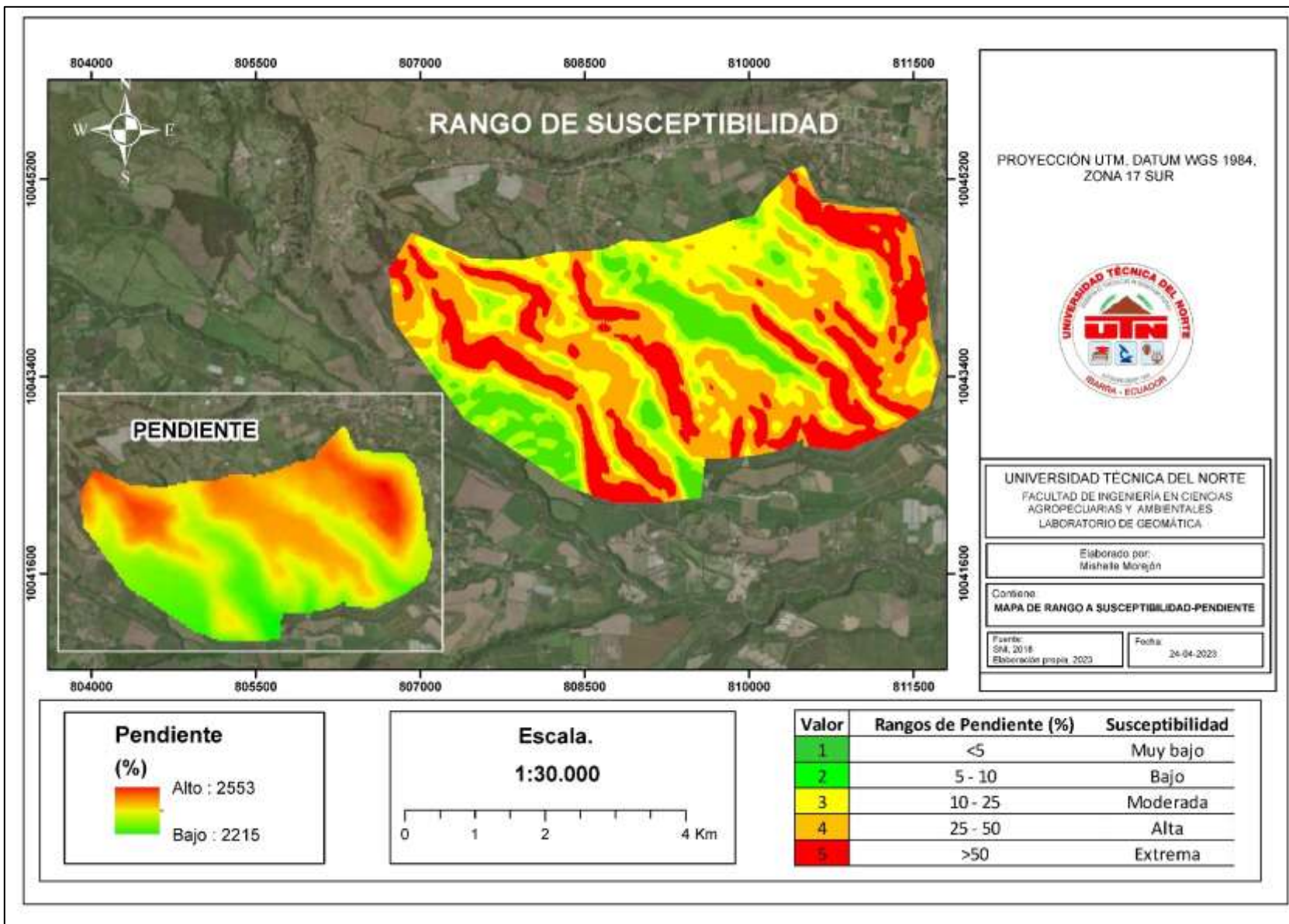


d) Recorrido por las zonas con susceptibilidad extrema a incendios

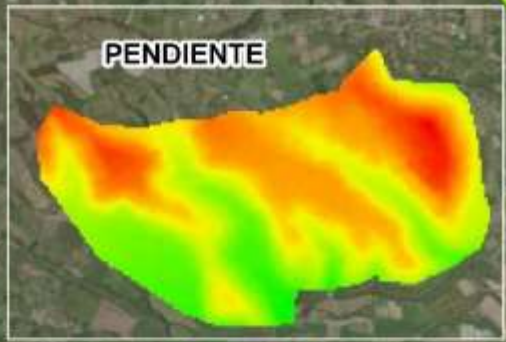
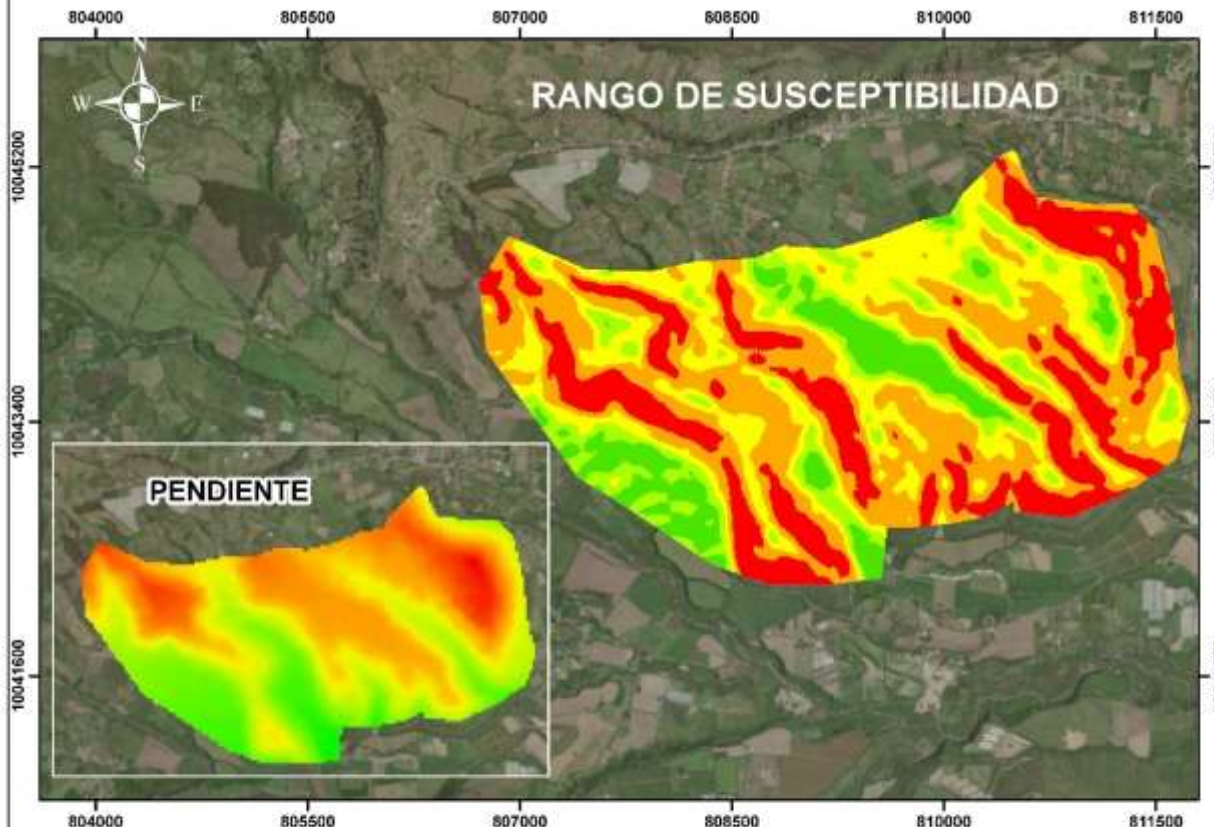
Anexo 3. Cartografía Elaborada







RANGO DE SUSCEPTIBILIDAD



PROYECCIÓN UTM, DATUM WGS 1984,
ZONA 17 SUR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
LABORATORIO DE GEOMÁTICA

Elaborado por:
Mishala Moragón

Contiene:
MAPA DE RANGO A SUSCEPTIBILIDAD-PENDIENTE

Fuente:
SNA, 2018
Elaboración propia 2023

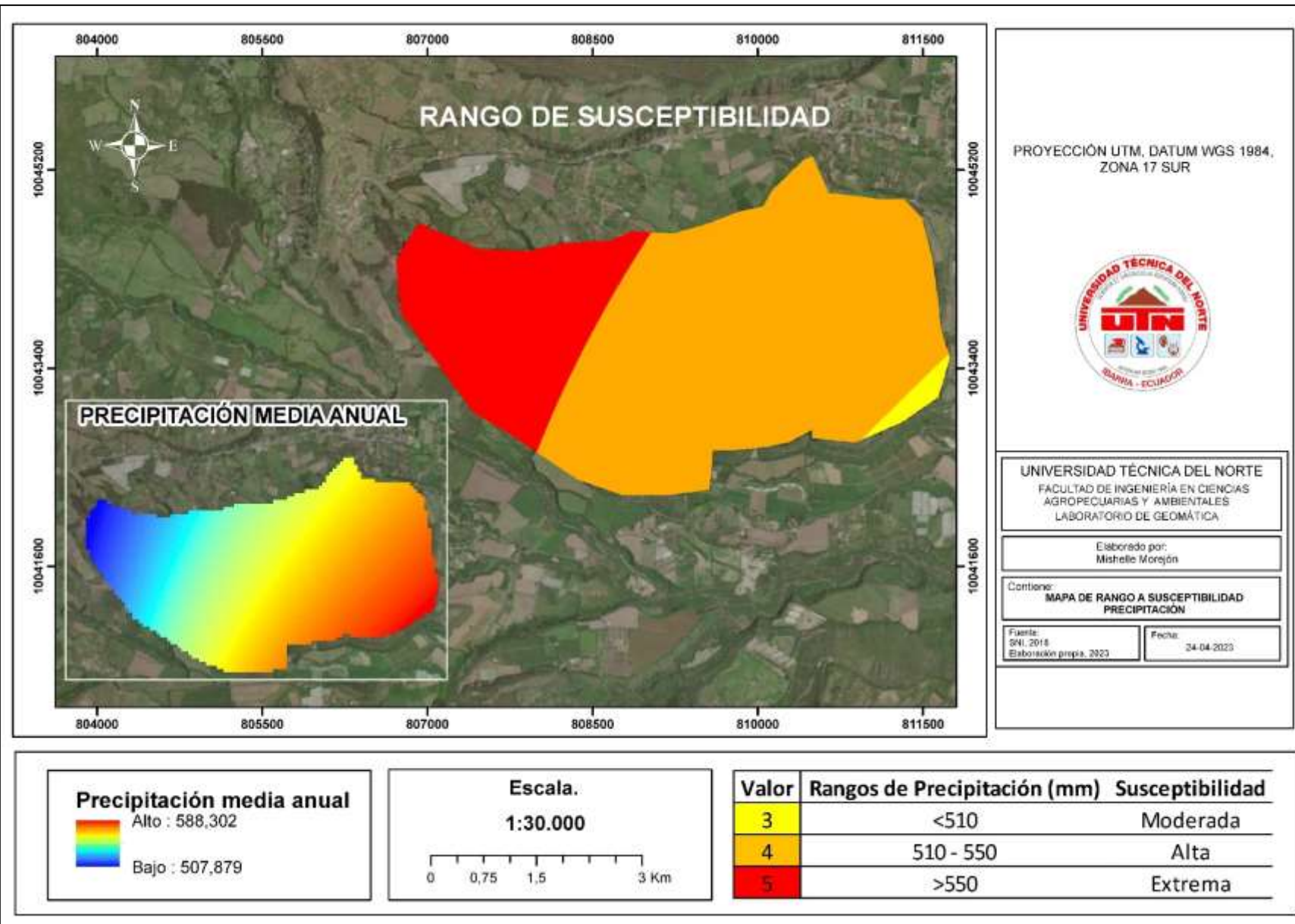
Fecha:
24-04-2023

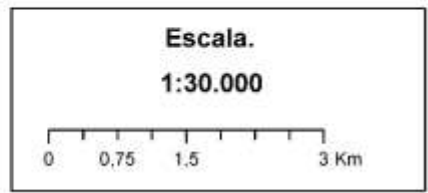
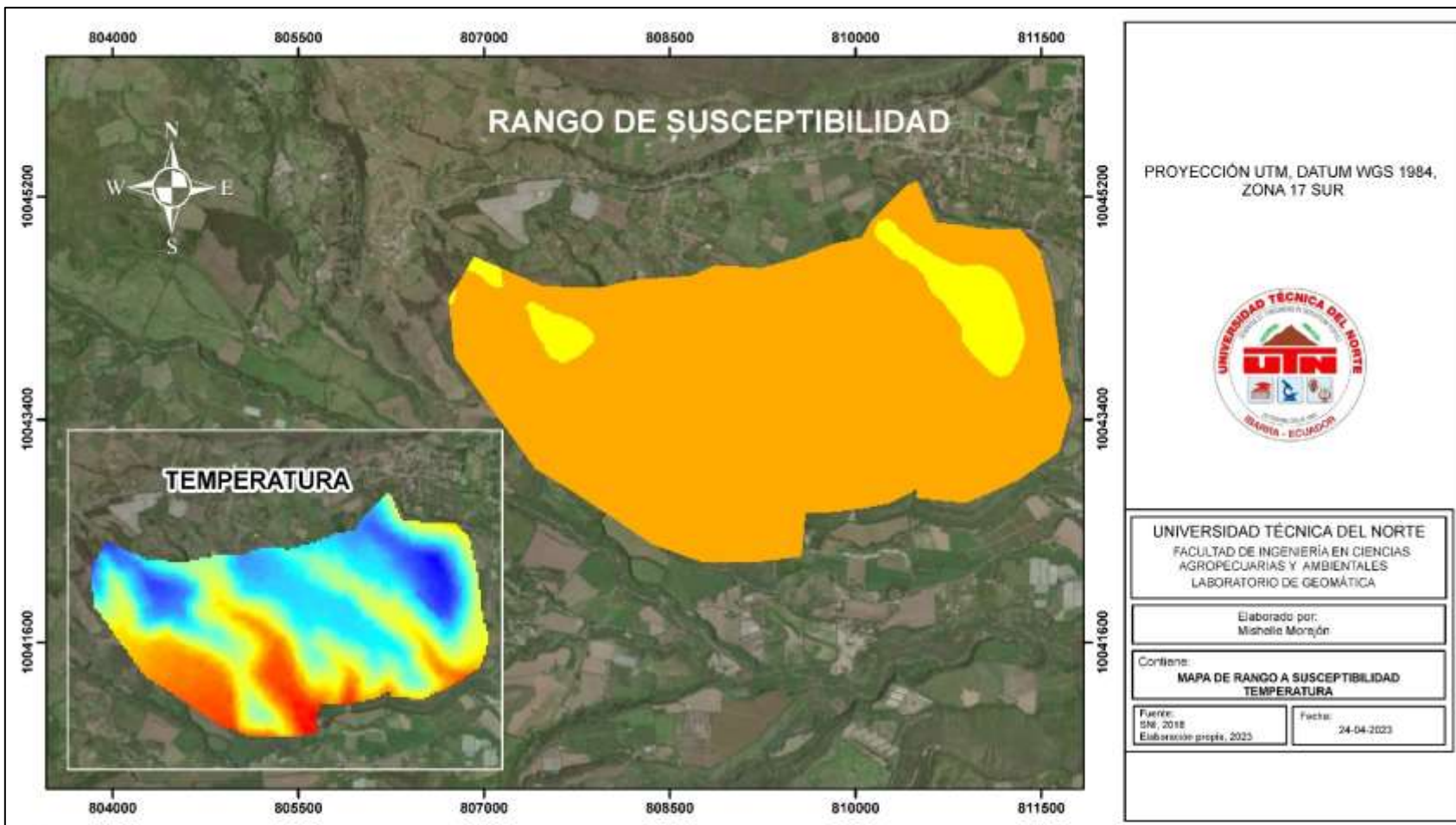
Pendiente (%)

Alto : 2553
Bajo : 2215

Escala.
1:30.000

Valor	Rangos de Pendiente (%)	Susceptibilidad
1	<5	Muy bajo
2	5 - 10	Bajo
3	10 - 25	Moderada
4	25 - 50	Alta
5	>50	Extrema





Valor	Rangos de Temperatura (°C)	Susceptibilidad
3	<15	Moderada
4	>16	Alta

PROYECCIÓN UTM, DATUM WGS 1984,
ZONA 17 SUR



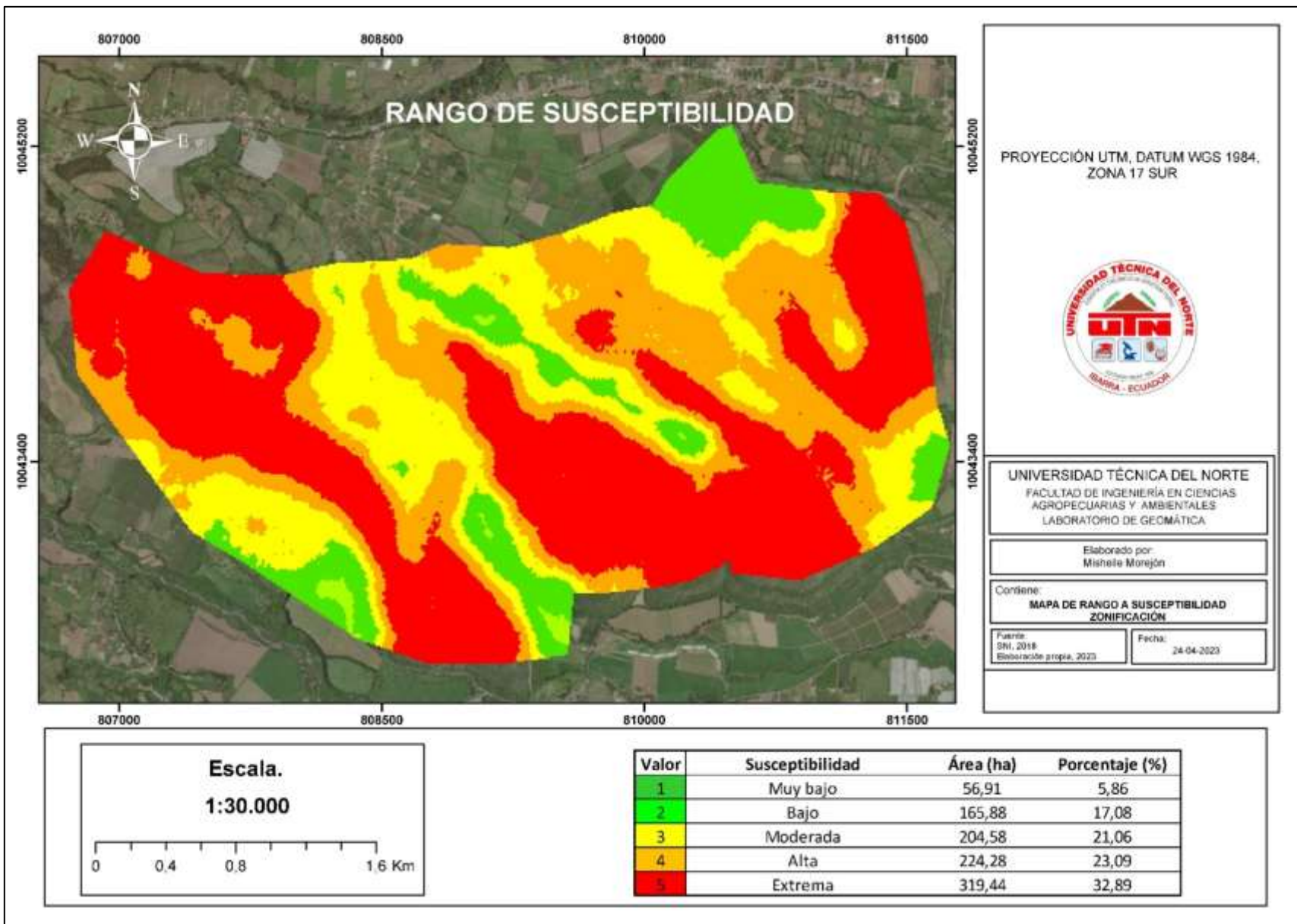
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
LABORATORIO DE GEOMÁTICA

Elaborado por:
Mishelle Morán

Contiene:
**MAPA DE RANGO A SUSCEPTIBILIDAD
TEMPERATURA**

Fuente:
SNR, 2018
Elaboración propia, 2023

Fecha:
24-04-2023



ANEXO 4. GUÍA DIDÁCTICA



BAJO CONTROL

Manual de Prevención de Incendios
para Comunidades Conscientes

BAJO CONTROL

Manual de Prevención de Incendios
para Comunidades Conscientes

AUTORA

Mishelle Morejón
mishellemorejón22@hotmail.com

REVISIÓN

Ing Melissa Layana MSc
PhD. José Alí Moncada

DISEÑO



Ibarra, Febrero 2024



¿QUÉ ES LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS?

Es un conjunto de medidas y prácticas destinadas a evitar que se produzcan incendios, así como a minimizar sus efectos y daños en caso de que ocurran. El objetivo principal de la prevención de incendios es salvaguardar la vida humana, proteger la propiedad y preservar el medio ambiente.

La prevención de incendios es esencial en todos los entornos para garantizar la seguridad y protección de las personas y los bienes. La combinación de medidas educativas, tecnológicas y de planificación es clave para lograr una prevención efectiva.

Educación y Concienciación

La educación sobre la prevención de incendios es fundamental. Esto implica informar a las personas sobre los riesgos de incendios, enseñarles prácticas seguras y promover la concienciación sobre cómo prevenir incendios en el hogar, en el trabajo y en otros entornos.

Normativas y Códigos de Construcción

La educación sobre la prevención de incendios es fundamental. Esto implica informar a las personas sobre los riesgos de incendios, enseñarles prácticas seguras y promover la concienciación sobre cómo prevenir incendios en el hogar, en el trabajo y en otros entornos.

Normativas y Códigos de Construcción

Implementar y mantener equipos de seguridad contra incendios, como extintores, detectores de humo, sistemas de alarma contra incendios y sistemas de rociadores automáticos.



Manejo Seguro de Sustancias Inflamables

Tomar precauciones especiales en el manejo y almacenamiento de sustancias inflamables. Esto puede incluir la implementación de protocolos de seguridad, el uso de equipos adecuados y la capacitación del personal.



Mantenimiento e Inspecciones Regulares

Realizar inspecciones y mantenimiento regulares de equipos y sistemas de seguridad contra incendios para garantizar su eficacia. Esto incluye la revisión de extintores, sistemas de alarma, salidas de emergencia y otros elementos relevantes.



Planificación de Emergencias y Evacuación

Desarrollar planes de emergencia y evacuación, asegurándose de que todas las personas en un edificio o área estén familiarizadas con los procedimientos de evacuación y los puntos de encuentro seguros.



Capacitación del Personal

Proporcionar capacitación regular al personal y a la comunidad en general sobre medidas de seguridad y acciones a tomar en caso de un incendio. Esto incluye la formación en el uso adecuado de extintores y otros equipos de seguridad.



Control de Fuentes de Ignición

Minimizar o controlar las fuentes de ignición, como el uso adecuado de equipos eléctricos, la manipulación segura de velas y la prevención de chispas en entornos propensos a explosiones.



TRIÁNGULO DE FUEGO

Las tres condiciones necesarias para que se produzca y mantenga un fuego son: combustible, oxígeno y calor. La interacción de estos tres elementos es fundamental para la existencia de un incendio y se representa en forma de triángulo, de ahí el nombre.

Aquí están los tres componentes del Triángulo de Fuego:



Combustible

Se refiere a cualquier material que pueda arder. Pueden ser sólidos (madera, papel, tela), líquidos (gasolina, aceite) o gaseosos (gas natural, propano). Sin combustible, el fuego no puede existir.



Oxígeno

El oxígeno es un componente del aire necesario para la combustión. El fuego utiliza el oxígeno del aire para mantenerse. Reducir o quitar el suministro de oxígeno puede ayudar a controlar o extinguir un incendio.

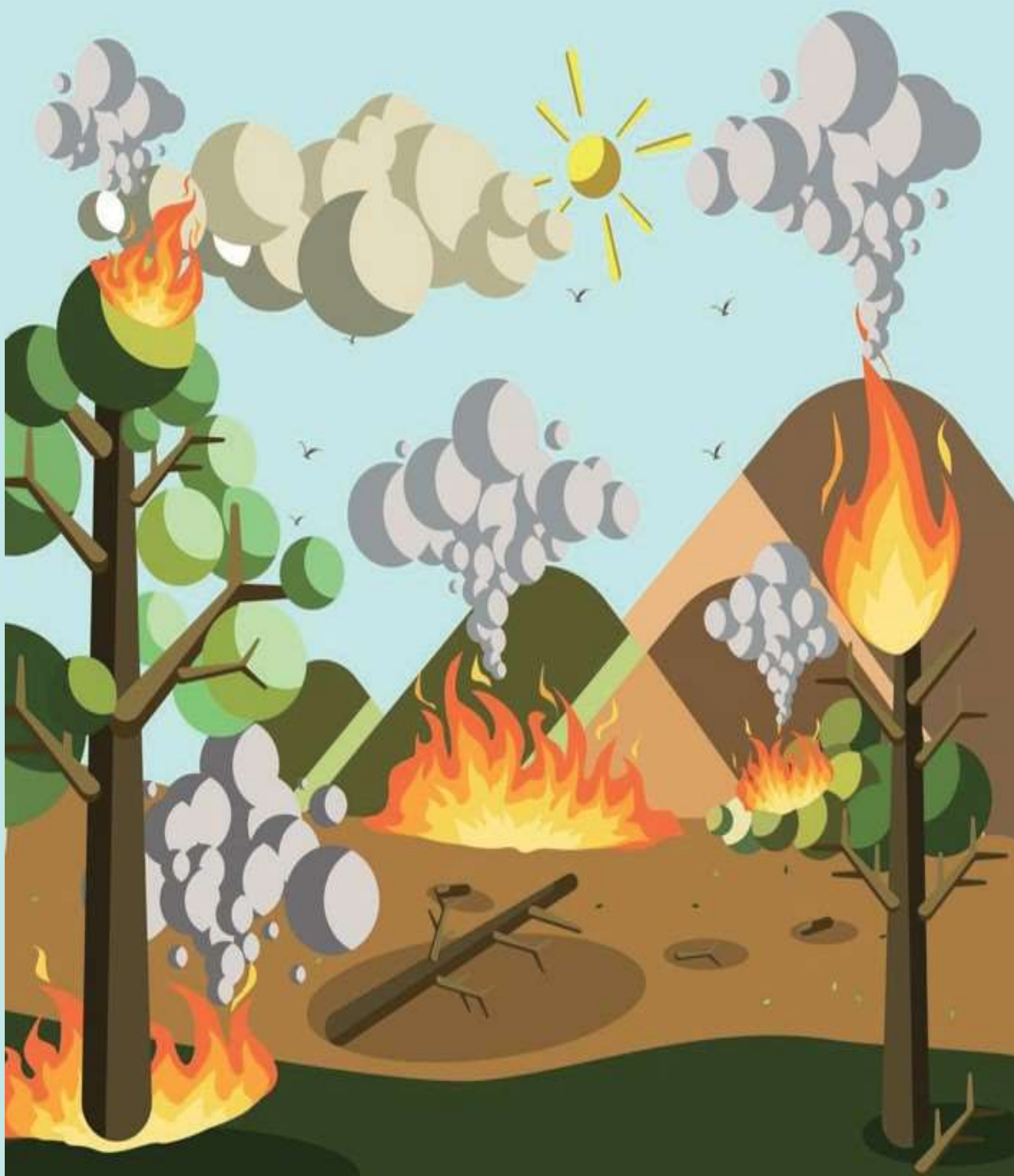


Calor

Se refiere a la energía térmica necesaria para elevar la temperatura del combustible a un punto en el cual se liberen vapores inflamables en cantidad suficiente para que se produzca la ignición. La eliminación del calor, o el control de su transferencia, puede ayudar a controlar un incendio.



Identificar en el escenario donde se encuentran presentes los elementos del triángulo de fuego



CAUSAS A ORIGEN DE INCENDIO FORESTALES

La combinación de factores humanos y naturales puede hacer que los incendios en los páramos sean especialmente preocupantes. La prevención y el manejo adecuado de estos incendios son esenciales para proteger estos ecosistemas únicos y prevenir la pérdida de biodiversidad, así como para salvaguardar las comunidades locales que dependen de estos ecosistemas.

1 Actividades Humanas

La actividad humana es una de las principales causas de los incendios en los páramos. Acciones como la quema de pastizales para la agricultura, la caza, la recolección de leña y la eliminación de desechos pueden desencadenar incendios, especialmente en condiciones secas.

2 Fallas en la Gestión del Fuego

La falta de prácticas adecuadas de gestión del fuego, como la quema controlada para reducir la acumulación de material inflamable, puede llevar a la propagación de incendios no deseados.

3 Actividades Recreativas

El descuido durante actividades recreativas, como acampar o hacer fogatas, puede provocar incendios si no se toman las precauciones adecuadas.

4 Rayos

Los rayos son una causa natural de incendios forestales. En áreas de páramo, donde la vegetación a menudo es seca y puede arder fácilmente, los rayos durante tormentas eléctricas pueden desencadenar incendios.



5

Condiciones Climáticas

Las condiciones climáticas adversas, como la sequía y los vientos fuertes, pueden contribuir significativamente a la propagación de incendios en los páramos. La falta de humedad en la vegetación hace que sea más susceptible a la ignición.

6

Actividades Agrícolas no Sostenibles

La expansión de actividades agrícolas no sostenibles, como la tala de bosques para la agricultura, puede aumentar el riesgo de incendios en los páramos al alterar el equilibrio natural del ecosistema.

7

Invasiones de Especies Exóticas

La introducción de especies exóticas invasoras que son altamente inflamables puede aumentar el riesgo de incendios en los páramos, ya que estas plantas pueden crear condiciones propicias para la propagación del fuego.



SERVICIOS Y BIENES AMBIENTALES

La conservación y gestión sostenible de estos servicios y bienes ambientales son esenciales para garantizar su disponibilidad continua y la salud a largo plazo de los ecosistemas y las comunidades humanas. La pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y otros problemas ambientales pueden afectar negativamente la capacidad de los ecosistemas para proporcionar estos servicios y bienes esenciales.

Los servicios ambientales son funciones que los ecosistemas realizan de manera natural y que son fundamentales para el bienestar humano y el equilibrio del medio ambiente.

Los **bienes ambientales** son productos tangibles derivados de los ecosistemas que son valiosos para las personas.

Unir según corresponda

Servicios
Ambientales

Bienes
Ambientales

Regulación del Clima

Purificación del Agua

Productos Forestales

Polinización

Alimentos

Control de Plagas

Medicinas Naturales

Materiales de Construcción

Biodiversidad

Recreación y Bienestar

Agua Dulce

CUENTO

Guardianes del Páramo

Iruguinchito

Un Canto a la Prevención y la Magia de la Naturaleza

Había una vez, en lo alto de las montañas, un hermoso páramo llamado Iruguinchito. Era un lugar mágico y lleno de vida, con sus extensas llanuras verdes y sus termas. Pero, a medida que el sol se ponía en el horizonte, se acercaba una amenaza que podría cambiar la vida en el páramo para siempre: los incendios forestales.

En el corazón del páramo, vivía una comunidad de animales y plantas que compartían un profundo respeto por la naturaleza. Entre ellos se encontraba Polanco, un sabio zorrillo de cola larga que había vivido en el páramo durante muchos años. Él conocía los secretos de la tierra y comprendía la importancia de la prevención de incendios.

Un día, mientras el sol brillaba en lo alto, Polanco convocó a una reunión de urgencia en el Gran Árbol Anciano, el centro de la comunidad del Páramo Iruguinchito. Todos los animales y plantas se congregaron, desde los árboles majestuosos hasta los pequeños insectos que danzaban en el aire.

Polanco, con su pelaje moteado y ojos sabios, habló con voz serena pero firme: "Amigos del páramo, he percibido un peligro acechante. Los incendios forestales amenazan nuestro hogar, y debemos tomar medidas para prevenirlos".

Los habitantes del Páramo escucharon con atención mientras Polanco explicaba la importancia de mantener limpios los campos, de evitar fogatas descuidadas y de ser conscientes de las condiciones climáticas. Todos compartieron historias sobre cómo habían visto incendios arrasarse otros lugares y cómo habían perdido seres queridos a causa de ellos.

Inspirados por el llamado de Polanco, la comunidad del Páramo Iruguinchito decidió unirse para proteger su hogar. Crearon patrullas de prevención, compuestas por aves vigilantes, ardillas rápidas y hasta mariposas mensajeras que llevaban noticias sobre posibles riesgos.

Además, organizaron sesiones de educación sobre seguridad contra incendios, enseñando a las crías y recordando a los más experimentados la importancia de la responsabilidad ambiental. Plantaron más árboles resistentes al fuego y establecieron puntos de encuentro seguros en caso de evacuación.

Los días pasaron, y la comunidad del Páramo Iruguinchito trabajó incansablemente para fortalecer sus defensas contra los incendios. Todos compartían la responsabilidad de cuidar el Páramo y su riqueza natural.

Un día, cuando el viento soplaba fuerte y las condiciones eran propicias para un incendio, una patrulla avistó una pequeña chispa cerca del límite del Páramo. Rápidamente, los animales y plantas se movilizaron. Usaron técnicas aprendidas durante las sesiones de prevención para contener el fuego y evitar que se propagara.

Gracias a la rápida acción y cooperación de la comunidad el Páramo Iruguinchito fue protegido de la amenaza de los incendios forestales. Polanco, con lágrimas de gratitud en sus ojos, agradeció a todos por su valentía y compromiso.

Desde ese día, el Páramo Iruguinchito se convirtió en un ejemplo de cómo la prevención y la colaboración pueden preservar la belleza y la armonía de la naturaleza. Y así, la comunidad siguió viviendo en paz, cuidando su hogar en las alturas y recordando siempre que la prevención es la llave para mantener viva la magia del Páramo Iruguinchito.



CANCIONES

"Fuego en el Bosque"

(Estribillo)

En el bosque, en el hogar de la naturaleza,
Cuida cada chispa, sé parte de la defensa.
Prevención es la clave, todos juntos podemos,
Proteger la vida salvaje, detener el fuego.

(Verso 1)

Bajo el dosel de árboles, un mundo mágico,
Pero una chispa descuidada puede ser trágico.
No dejes tu huella en llamas, sé responsable,
Enseñemos al mundo, cuidemos lo invaluable.

(Coro)

En el bosque, en el hogar de la naturaleza,
Cuida cada chispa, sé parte de la defensa.
Prevención es la clave, todos juntos podemos,
Proteger la vida salvaje, detener el fuego.



"Guardianes del Verde"

(Estribillo)

Somos guardianes del verde, protectores del hogar,
Conscientes y unidos, el fuego no podrá avanzar.
En el corazón del bosque, la responsabilidad,
Juntos prevenimos, la fuerza de la unidad.

(Verso 1)

En cada rama, en cada hoja, un pacto sagrado,
Mantenemos la llama de la prevención a nuestro lado.
No dejes que el humo oscurezca el cielo azul,
Juntos defendemos, nuestra misión es crucial.

(Coro)

Somos guardianes del verde, protectores del hogar,
consientes y unidos, el fuego no podrá avanzar.
En el corazón del bosque, la responsabilidad,
Juntos prevenimos, la fuerza de la unidad.



"Llama de la Responsabilidad"

(Estribillo)

En la llama de la responsabilidad, arde la solución,
Prevenir incendios, cuidar la tierra es la misión.
No dejes que el fuego arrase, sé el cambio hoy,
Juntos en armonía, la prevención es el mejor farol.

(Verso 1)

La tierra nos habla, en susurros de hojas,
Protegerla es nuestra tarea, en valles y lomas.
Una chispa puede crecer, pero nosotros somos más fuertes,
Unidos en prevención, seremos los expertos.

(Coro)

En la llama de la responsabilidad, arde la solución,
Prevenir incendios, cuidar la tierra es la misión.
No dejes que el fuego arrase, sé el cambio hoy,
Juntos en armonía, la prevención es el mejor farol.



ROMPECABEZAS

ROMPECABEZAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS



SOPA DE LETRAS

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

W	G	U	J	S	V	E	V	I	X	X	U	F	E
G	M	J	O	A	I	N	C	N	W	E	T	T	M
C	S	K	C	L	N	T	K	C	P	L	C	Z	E
A	G	U	A	U	U	O	V	E	R	I	O	T	R
S	O	O	U	D	N	P	B	N	E	M	N	J	G
E	X	M	S	F	D	F	K	D	V	I	T	V	E
G	T	R	A	B	A	J	O	I	E	N	R	M	N
U	P	M	W	B	C	Z	N	O	N	A	O	A	C
R	N	K	B	D	I	E	H	S	C	C	L	S	I
I	C	U	G	M	O	C	U	S	I	I	O	C	A
D	I	O	M	B	N	W	M	F	O	O	E	O	Z
A	H	S	T	V	V	M	O	Q	N	N	L	T	Y
D	C	U	L	T	I	V	O	S	H	N	G	A	T
B	R	I	G	A	D	A	X	I	H	T	V	S	M

Agua
Control
Eliminación
Humo
Inundación
Prevención
Seguridad

Brigada
Cultivos
Emergencia
Incendios
Mascotas
Salud
Trabajo

10 REGLAS

PARA PREVENIR INCENDIOS FORESTALES

La prevención de incendios forestales en páramos es crucial debido a las condiciones específicas de este ecosistema.



Prohibición de Quemadas Controladas en Épocas Secas

En páramos, donde las condiciones pueden volverse especialmente secas, es importante prohibir las quemadas controladas durante épocas secas o de fuertes vientos.

1

Evitar Actividades con Chispas

Prohíbe actividades que puedan generar chispas, como la soldadura o el uso de equipos mecánicos, especialmente en condiciones secas y ventosas.

2

Restringir el Uso de Fuegos Artificiales

En eventos festivos, restringe o prohíbe el uso de fuegos artificiales en áreas de páramos. Las chispas pueden desencadenar incendios fácilmente en estas condiciones.

3

Vigilancia y Patrullaje Regular

Implementa programas de vigilancia y patrullaje regulares para detectar signos de actividad humana irresponsable, como fogatas no controladas o colillas de cigarrillos mal apagadas.

4

Control de Pastoreo

Gestiona de manera adecuada las prácticas de pastoreo para evitar la acumulación excesiva de material seco que podría actuar como combustible en caso de un incendio.

5



Educación en Prevención de Incendios

6

Realiza programas educativos dirigidos a las comunidades locales y visitantes sobre las prácticas seguras en páramos y la importancia de la prevención de incendios.

Establecer Zonas de No Quema

7

Identifica y establece zonas designadas como "sin quema" en áreas sensibles de los páramos para proteger los ecosistemas vulnerables.



Control de Visitantes

8

Regula y controla el acceso de visitantes a áreas de páramo, asegurándote de que estén informados sobre las reglas de prevención de incendios.



Preparación para Emergencias

9

Desarrolla planes de emergencia específicos para incendios en páramos, incluyendo estrategias de evacuación y asignación de recursos para combatir incendios.



10

Restricciones en Épocas de Sequía

Implementa restricciones adicionales durante épocas de sequía para minimizar el riesgo de incendios forestales en páramos.



Estas reglas están diseñadas para abordar las particularidades de los páramos, donde las condiciones climáticas y la vegetación específica pueden hacer que los incendios sean especialmente peligrosos y difíciles de controlar. La cooperación de la comunidad y la aplicación efectiva de estas reglas son esenciales para la prevención de incendios en estos ecosistemas únicos.

