UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS AMBIENTALES

VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

Autor:

Bach. JOSÉ ALEJANDRO VILLARREAL LÓPEZ

Asesor:

Ing. MsC. IRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA

Co Asesor:

Blgo. ALFREDO IBÁN DÍAZ VISITACIÓN

MOYOBAMBA - PERÚ.

2013

N° DE REGISTRO: 06050811

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental

ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO

PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Siete y Treinta de la noche del *día* martes 19 de Noviembre del Dos Mil Trece**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. M.Sc. MANUEL RAMIREZ NAVARRO	**PRESIDENTE**
Ing. M.Sc. MIRTHA FELICITA VALVERDE VERA	**SECRETARIO**
Lic. RONALD JULCA URQUIZA	**MIEMBRO**
Ing. M.Sc, YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA	**ASESOR**

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **"Valoración de Riesgo Ambiental en la Quebrada Rumiyacu y su Impacto Ambiental en el Distrito de Moyobamba"**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **José Alejandro Villarreal López;** según **Resolución N° 0087-2011-UNSM-T/COFE-MOY** de fecha **22 de Junio del 2011.**

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: .....APROBADO..... por .....UNANIMIDAD..... con el calificativo de :.....BUENO.....y nota .....QUINCE.....(15).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las....21:00.....horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

.....
Ing. M.Sc. MANUEL RAMIREZ NAVARRO
Presidente

.....
Ing. M.Sc. MIRTHA FELICITA VALVERDE VERA
Secretario

.....
Lic. RONALD JULCA URQUIZA
Miembro

.....
Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA
Asesor

DEDICATORIA

A MI MADRE

Que me enseñó a luchar por la vida con todo su empeño y de ella tomar su ejemplo, aquella que conoce mis debilidades más íntimas y secretas, ella es la luz de mis días que ilumina mis ojos al amanecer para dar un paso adelante; mi apoyo incondicional que siempre está conmigo cuando más la necesito.

Tú que me diste la vida sin nada a cambio, hoy quisiera darte el fruto de tu trabajo, con la dicha de llamarte madre has llenado mi vida de felicidad; por el don que Dios te ha brindado me has enseñado lo bueno de la vida; aunque cuando joven no te escuchaba, pero siempre estabas en mi corazón.

Mamá tu creatividad y dedicación me sacaron a camino muchas veces, por respetar mi persona y abrir paso a mis decisiones, por confiar en mi sentido común y ayudarme a educarlo y por "ver" a través de mí mejor que muchos; te amo mamá.

A MI PADRE

Que tienes sabiduría de grande sólo me das cariño y comprensión te duele mi dolor quieres verme sonreír, eres mi padre del corazón te siento así, formas parte de mi vida; gracias por tu apoyo, tu cariño, por tus atenciones y sobre todo por tu paciencia.

Que eres la persona más maravillosa de la tierra. A ti que junto a Mamá, supiste estar siempre a mi lado, a lado de tus hijos que te quieren y queremos con tanto amor y dulzura, aunque muchas veces no supimos entenderte y nos enfadábamos contigo.

Pero tú siempre estabas y estas ahí a nuestro lado en lo bueno y en lo malo, en nuestras alegrías y tristezas, en los problemas y nuestras dichas. Tú has sido sin duda uno de los principales precursores de este logro, por instruir mi lógica respetando mis propósitos y atribuciones; por ser un ejemplo de fortaleza, valor y coraje; junto a ti aprendí que la fortaleza te la da intención.

AGRADECIMIENTO

Durante este tiempo, buenos y malos momentos ayudaron a fortalecer mi carácter, me brindaron una perspectiva de la vida mucho más amplia y me han enseñado a ser más cauteloso pero sin dejar de ser auténtico. Al finalizar mis estudios de grado en la carrera de ingeniería ambiental y luego de haber permanecido casi 5 años, existen un grupo de personas a las que no puedo dejar de reconocer debido a que durante todo este tiempo estuvieron presentes de una u otra forma evitando que me perdiera en el proceso y que saliera airoso de esta experiencia.

- Agradecer a Dios por ser mi guía que hasta el momento sigo, por darme la suficiente fuerza, inteligencia sabiduría y capacidad de poder vencer dificultades y adversidades que he tenido que superar en la vida. A Dios.....porque a pesar de que muchas veces puse mis intereses por encima de ti nunca me faltaste, en ti confío.

- A mis tíos y tías que me han dado, sobre todo en los momentos más difíciles, por el ejemplo de superación que me da cada uno de ustedes y sobre todo por hacerme sentir que tengo un gran apoyo en cada una de estas grandes y unidas familias.

- A mis primos y primas por darme tantos momentos memorables y divertidos y agradables, por compartir conmigo las diferentes etapas de mi vida y por ser grandes amigos, casi hermanos.

- A la Universidad Nacional de San Martin – T, por haberme brindado la posibilidad de mi desarrollo profesional y por permitirme crecer en todos los aspectos de mi persona, por ofrecerme todas las actividades que contribuyeron a mi educación y porque aquí he vivido la mejor etapa de mi vida.

- A mi asesor: Ing. MsC. Irwin Francisco Azabache Liza", y co-asesor: Blgo. Alfredo Ibán Díaz Visitación; por su contribución y apoyo en el presente trabajo ya que sin sus aportes no hubiera podido realizarlo.

- A Rita Vilca Lucana, una verdadera amiga en el camino que siempre me ha acompañado en mis aventuras y retos, que siempre me ha hecho reír y cuando no lo

ha conseguido, ha llorado conmigo. Para mí eres mucho más que la amistad, eres una hermana espiritual que siempre tendrá mi apoyo y siempre tendrá un rincón en mi corazón donde vivir y brillar. Gracias por existir porque me apoyaste sin pedir explicaciones, porque me escuchaste y eso permitió que no perdiera la razón (por lo menos no totalmente). Y claro como no agradecer a tú familia, siempre se mostraron incondicionales y dispuestos a cooperar conmigo.

- A mis Amigos: Juan Miguel Gonzales Montilla, Gladys Anamelba, Rita Vilca Lucana; por todo su apoyo, por ayudarme a crecer y encontrar mi lugar en el mundo, por darme muchos días felices y llenos de risas, por darme sus hombros para llorar y por dejarme entrar a sus vidas y compartir conmigo un poquito de cada uno de ustedes. Gracias por vuestra amistad Amigos y Hermanos, porque realmente puedo considerarlos mis amigos y amigas, aunque pensaba que a estas alturas ya uno no podía encontrar a nadie. Estuvieron ahí en diferentes etapas de mi paso por la universidad y con sus personalidades tan diferentes una de otras lograron hacer la diferencia.

- A Wilson Díaz Corrales, por abrirme los brazos desde el principio y darle un toque cómico a mi vida, por darle valor mi sinceridad brindándome la tuya y estar en los momentos difíciles de mi vida y sobre todo porque todavía puedo contar contigo.

- A todas las personas, de la zona rural que participaron y compartieron sus conocimientos en el taller de trabajo desarrollados como parte de la metodología de la presente investigación y que sin ello no habría sido posible su concreción.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO ii

ÍNDICE iv

RESUMEN x

ABSTRACT xi

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. 1

1.2. OBJETIVOS 2

1.2.1 GENERAL. 2

1.2.2 ESPECIFICOS. 2

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA. 2

1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN. 2

1.3.1.1 EXPERIENCIA INTERNACIONAL 5

1.3.1.2 AVANCES EN EL ÁMBITO NACIONAL 8

1.3.2 BASES TEORICAS. 9

1. PELIGRO 9

1.1. CLASIFICACIÓN 10

A. PELIGROS DE ORIGEN NATURAL 11

I. Generados por procesos en el Interior de la Tierra 11

II. Generados por procesos en la superficie de la Tierra 12

III. Hidrológico, Meteorológico y Oceanográfico 13

B. PELIGROS DE ORIGEN TECNOLÓGICO 15

1.2. ESTRATIFICACIÓN 17

1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS 18

2. VULNERABILIDAD 19

2.1. TIPOS 19

A. Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica 19

B. Vulnerabilidad Física 21

C. Vulnerabilidad Económica 22

D. Vulnerabilidad Social 23

E. Vulnerabilidad Educativa 25

F. Vulnerabilidad Cultural e Ideológica 25

G. Vulnerabilidad Política e Institucional 27

H. Vulnerabilidad Científica y Tecnológica 28

2.2. ESTRATIFICACIÓN 30

3. RIESGO 31

3.1. Calculo del Riesgo 32

1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS 33

1.4. VARIABLE. 38

1.5. HIPÓTESIS. 38

CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO 38

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 39

2.1.1. De Acuerdo a la Orientación 39

2.1.2. De Acuerdo a la técnica de contrastación 39

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 39

2.2.1. Diseño Descriptivos 39

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA. 39

2.3.1. Población 39

2.3.2. Muestra 39

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....39

2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS. 40

2.5.1. Etapa 1: Diagnóstico del Ámbito de Estudio 40

2.5.2. Etapa 2: Preparación de la Información 43

2.5.3. Etapa 3: Identificación de Peligros y Factores de Vulnerabilidad 43

2.5.4. Etapa 4: Evaluación de vulnerabilidad.....44

2.5.5. Etapa 5: Elaboración de mapas (peligros, vulnerabilidad, riesgos) 45

2.5.6. Etapa 6: Presentación de resultados 45

2.5.7. Etapa 7: Elaboración de medidas para reducir vulnerabilidad.....46

CAPITULO III: RESULTADOS 47

3.1. IDENTIFICAR FUENTES Y NIVELES DE RIESGOS AMBIENTALES..47

I. TALLER PARTICIPATIVO - VALORACIÓN RIESGO AMBIENTAL.....47

1. Desarrollo del Taller de Análisis del Riesgo 48

3.2. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS Y SUS IMPACTOS. 56

3.2.1. ANALISIS DE LOS PELIGROS.....56

A. SISMOS 58

B. DESLIZAMIENTOS Y/O DERRUMBES.....59

C. INUNDACIÓN 60

D. VIENTO FUERTES 61

E. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....62

F. DEFORESTACIÓN.....63

G. INCENDIOS FORESTALES 65

3.2.2. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD 66

A. SISMOS 70

B. DESLIZAMIENTO Y/O DERRUMBES 72
C. INUNDACIÓN 73
D. VIENTOS FUERTES 74
E. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL 74
F. DEFORESTACIÓN 76
G. INCENDIOS 77
3.2.3. ANALISIS DEL RIESGO 78
3.3. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS 79
A. Mapa de Peligros 79
B. Mapa de Vulnerabilidad 79
C. Mapa de Riesgos 79
3.4. DISCUSIÓN. 80
3.5. CONCLUSIONES. 82
3.6. RECOMENDACIONES. 83
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS 84
ANEXOS 87

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 01: Caracterización del Peligro 18
Tabla N° 02: Caracterización del Riesgo 33
Tabla N° 03: Concepto de Peligro - San Vicente 48
Tabla N° 04: Concepto de Vulnerabilidad - San Vicente 49
Tabla N° 05: Concepto de Riesgo - San Vicente 50
Tabla N° 06: Concepto de Peligro - San Andrés 52
Tabla N° 07: Concepto de Vulnerabilidad – San Andrés 53
Tabla N° 08: Concepto de Riesgo – San Andrés 54
Tabla N° 09: Resumen de Peligros en los Sectores San Vicente y San Andrés. 57
Tabla N° 10: Valoración del Peligro - Sismos 58
Tabla N° 11: Valoración del Peligro – Deslizamientos y/o Derrumbes. 59
Tabla N° 12: Valoración del Peligro – Inundación 60
Tabla N° 13: Valoración del Peligro – Vientos Fuertes. 61
Tabla N° 14: Valoración del Peligro – Contaminación Ambiental. 62
Tabla N° 15: Valoración del Peligro – Deforestación. 63
Tabla N° 16: Valoración del Peligro – Incendios. 65
Tabla N° 17: Valoración de los Peligros Encontrados 66
Tabla N° 18: Vulnerabilidad por Inundación, Deslizamiento y/o Derrumbes 67
Tabla N° 19: Vulnerabilidad por Deforestación e Incendios 69
Tabla N° 20: Vulnerabilidad por Contaminación Ambiental 70
Tabla N° 21: Valoración de la Vulnerabilidad - Sismos 71
Tabla N° 22: Valoración de la Vulnerabilidad – Deslizamientos/Derrumbes 72
Tabla N° 23: Valoración de la Vulnerabilidad – Inundación 73
Tabla N° 24: Valoración de la Vulnerabilidad – Vientos Fuertes 74
Tabla N° 25: Valoración de la Vulnerabilidad – Contaminación Ambiental 75
Tabla N° 26: Valoración de la Vulnerabilidad – Deforestación 76
Tabla N° 27: Valoración de la Vulnerabilidad – Incendios 77
Tabla N° 28: Valoración de la Vulnerabilidad Encontrados 78
Tabla N° 29: Valoración del Riesgo. 78

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 01: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro 17
Cuadro N° 02: Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica 20
Cuadro N° 03: Vulnerabilidad Física 22
Cuadro N° 04: Vulnerabilidad Económica 23
Cuadro N° 05: Vulnerabilidad Social 24
Cuadro N° 06: Vulnerabilidad Educativa 25
Cuadro N° 07: Vulnerabilidad Cultural e Ideológica 26
Cuadro N° 08: Vulnerabilidad Política e Institucional 28
Cuadro N° 09: Vulnerabilidad Científica y Tecnológica 29
Cuadro N° 10: Estrato, Descripción y Valor de la Vulnerabilidad 30
Cuadro N° 11: Información general sobre las microcuencas 41
Cuadro N° 12: Actividades Realizas en el Taller Participativo 47
Cuadro N° 13: Matriz de Identificación - San Vicente 55
Cuadro N° 14: Matriz de Identificación - San Andrés 56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Clasificación de los principales Peligros 10
Gráfico N° 02: Concepto de Peligro – San Vicente 49
Gráfico N° 03: Concepto de Vulnerabilidad – San Vicente 50
Gráfico N° 04: Concepto de Riesgo– San Vicente 51
Gráfico N° 05: Concepto de Peligro – San Andrés 52
Gráfico N° 06: Concepto de Vulnerabilidad – San Andrés 53
Gráfico N° 07: Concepto de Riesgo –San Andrés 54

LISTA DE MAPAS

Mapa N° 01: Mapa de Ubicación 93
Mapa N° 02: Mapa de Relieve 94
Mapa N° 03: Mapa de Pendiente 95
Mapa N° 04: Mapa de Peligros 96
Mapa N° 05: Mapa de Vulnerabilidad 101
Mapa N° 06: Mapa de Riesgos 106

RESUMEN

La presente investigación **"VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA",** surge de la preocupante y vertiginosa presencia de peligros asociados a condiciones de vulnerabilidad y la consecuente generación de riesgos. En ese sentido, es vital que se puedan generar alternativas de planificación, educativas y de sensibilización con la población local con el fin de evitar que los desastres se presenten de manera recurrente.

El presente informe, busca determinar la valoración del riesgo ambiental en la microcuenca Rumiyacu, mediante etapas que se recomiendan seguir para que un proceso de Análisis del Riesgo culmine de manera exitosa; asimismo dar a conocer que es de suma importancia la manera en que la información recogida en el campo de forma participativa puede ser traducida o decodificada en información cartográfica (mapas) con las técnicas de análisis geoespacial y proponer una serie de recomendaciones, para que las personas que deseen poner en práctica la metodología propuesta puedan adecuarla conforme a sus características propias. Del mismo modo se describen algunos conceptos y la metodología para evaluar el grado de amenaza o de peligrosidad, la vulnerabilidad y el riesgo.

Bajo la premisa que cuando se trata del ambiente es más valioso saber valorar que tener capacidad de reparar, pues lo primero condiciona profundamente lo segundo y más aún, el ambiente es realmente "irreparable", a razón de ello la presente investigación tiene intrínseca una finalidad preventiva, tal como se refiere líneas arriba, en tanto lo aquí desarrollado permita contribuir a través de recomendaciones la no concurrencia de desastres que en su mayoría son causados por la actividad humana.

EL AUTOR.

ABSTRACT

The present investigation "ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT IN THE MICROBASIN RUMIYACU AND ITS ENVIRONMENTAL IMPACT IN THE MOYOBAMBA DISTRICT" arises from the worrying and dizzying presence of dangers associated with conditions of vulnerability and the consequent risks generation. In this sense, it is vital that could generate alternatives of planning, educational and of awareness with the local population in order to prevent the disasters from appearing of way appellant.

The present report, seeks to determine the environmental risk assessment in the microbasin Rumiyacu through stages that are recommended to follow to ensure that a process of risk analysis will be completed successfully; also to let them know that it is of the utmost importance is the manner in which the information collected in the field of participatory manner can be translated or decoded in cartographic information (maps) with the geospatial analysis techniques and propose a series of recommendations, so that the people who wish to implement the proposed methodology can adapt it according to their own characteristics. In the same way describes some concepts and methodology to assess the degree of threat or danger, vulnerability and risk.

Under the premise that when it is a question of the environment is more valuable to be able to value that to have aptitude to repair, since the first thing determines deeply the second thing and even more, the environment is "really "irreparable", because of it the present investigation has a preventive purpose intrinsic, as one recounts lines above, while here developed allows to be contributed across recommendations not by concurrence of disasters that in the main are caused by the human activity.

CAPITULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El crecimiento de la población y el incremento de actividades productivas generan impactos positivos y/o negativos, así como impactos de tipo reversible y/o irreversible. Esto nos motiva a evaluar el impacto ambiental de tensiones inducidas por el hombre en el ambiente. Se evalúan los riesgos causados por niveles detectados, que podrían tener incidencia en la población. Avenidas, inundaciones, deslizamientos, activación de torrentes y erosión asociados a intensas lluvias destruyen, cada vez con más frecuencia, la infraestructura de riego, y las sequías prolongadas devastan áreas de cultivo o disminuyen considerablemente la producción agropecuaria, al encontrar condiciones de vulnerabilidad en las unidades sociales y sus medios de vida.

Dicha circunstancia pone de manifiesto la incidencia real que la actividad humana tiene sobre la calidad de los sistemas acuáticos y la importancia de incorporar en los modelos de gestión integral de los sistemas acuáticos la evaluación del riesgo ambiental de estos usos y actividades.

Hoy en día las evaluaciones de riesgo ambiental constituyen una necesidad técnica, la misma que es requerida por las autoridades nacionales, para estimar los posibles daños ambientales que pudieran generarse por diversos factores de origen antrópico y natural

¿Cuál es la valoración del riesgo ambiental en la microcuenca Rumiyacu y su impacto ambiental?

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1 GENERAL.

- Determinar la valoración del riesgo ambiental en la microcuenca Rumiyacu.

1.2.2 ESPECIFICOS.

- Identificar fuentes y niveles de riesgos ambientales en los sectores San Vicente y San Andrés.
- Evaluar los riesgos y sus impactos causados por niveles detectados en la microcuenca Rumiyacu.
- Determinar la ubicación espacial de los peligros, vulnerabilidad y riegos en la microcuenca Rumiyacu.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

El origen de las evaluaciones de riesgo se remonta varias décadas atrás. En 1983, el Consejo Nacional de Investigación Norteamericana (US National Research Council, NRC), mediante el llamado "Red Book" definió una serie de principios a considerar para la evaluación de riesgo para la salud humana y los definió como un proceso en el cual se analiza la información para determinar si un peligro ambiental puede causar daños a las personas expuestas y a los ecosistemas (NRC 1983).

Fue a finales de la década de los 80 y principios de los 90 y debido a la creciente preocupación por la contaminación ambiental, que estas evaluaciones se extrapolaron y se comenzaron a aplicar para evaluar los riesgos de los contaminantes sobre los ecosistemas **(Bartell 1992; USEPA 1992)**. A partir de entonces, diversas organizaciones internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización para el

Desarrollo de la Cooperación Económica (OECD), la Agencia Norteamericana para la Protección ambiental (USEPA), o el Centro Europeo de Ecotoxicología y Toxicología de Sustancias Químicas (ECETOX), han trabajado intensamente para su mejora, consiguiendo progresos considerables **(Brandbury 2004; van der Oost 2003)**. Las Evaluaciones de Riesgo Ambiental (ERA) constituyen la mejor herramienta disponible para dar soporte con base científica, a la toma de decisiones por parte de los responsables de la gestión **(Jonhston 2002)**.

Hoy en día las evaluaciones de riesgo se emplean prácticamente en la totalidad de los campos científicos, desde la prognosis de los pacientes mentales hasta el control de las actividades industriales **(Tarazona 2003)**. De esta forma, las evaluaciones de riesgo, tal como reconoce el comité Científico Director de la Unión Europea, son una herramienta fundamental en los ámbitos de la salud humana, la seguridad alimentaria, y la protección del medio ambiente (SSC 2000). Dentro de la Unión Europea, las evaluaciones de riesgo ambiental se desarrollaron como soporte de las normativas sobre autorización y control de las sustancias químicas **(Pugh y Tarazona 1998)**.

Estas evaluaciones se incorporaron inicialmente a los procedimientos establecidos a través de varias directivas europeas que se aplicaban para grupos de sustancias específicos como fitosanitarias, a través de la Directiva 91/414/CE, los medicamentos veterinarios, a partir de la directiva 2001/82/EEC, medicamentos de uso humano, Directiva 2001/83/EEC, etc. Sin embargo, con la creación del Reglamento REACH (CE 1907/2006) todas las legislaciones se aúnan con el objetivo de realizar un mejor control sobre las sustancias que se utilizan en la industria.

La Norma UNE 150008: 2008. La ley de responsabilidad medioambiental pretende conseguir que las empresas respondan a los daños que pudieran a

determinados recursos naturales (en definitiva al medio ambiente). Las empresas están, por tanto, obligadas a devolver el recurso dañado a su situación inicial. Actualmente, y dado el presente marco legislativo, se han desarrollado (y también actualizado), diferentes métodos que tengan en cuenta las expectativas y necesidades de las partes interesadas. Con estas herramientas se pretende proporcionar elementos de juicio que orienten a los distintos agentes implicados en la toma de decisiones, así como cumplir con los nuevos requisitos legales (y para algunas empresas, los ya existentes).

La determinación del daño medioambiental comprende la realización de una serie operaciones encaminadas, en primer lugar, a identificar el agente causante del daño y los recursos naturales y servicios afectados; en segundo lugar, a cuantificar el daño en función de su extensión, intensidad y escala temporal y, finalmente, a evaluar su significatividad. Hay que tener en cuenta que la determinación de la significatividad del daño es una operación crucial, puesto que sobre ella descansa la aplicabilidad del sistema de responsabilidad medioambiental. Se debe procurar, por tanto, utilizar criterios que garanticen la objetividad en esa labor de apreciación (precisamente por eso se debería optar por referir dicha significatividad a los estándares ya previstos en otras normas validadas para cada recurso natural, dado que reflejan lo debe entenderse por un estado razonable conservación de cada uno de ellos, y por ende, permiten calificar la alteración adversa de ese estado como un daño significativo que debe repararse).

En el mundo, más del 75% de la población se encuentra expuesta a *peligros o amenazas naturales* como terremotos, huracanes, sequías e inundaciones; en los desastres asociados a estos eventos se han verificado más de 1,5 millones de muertes entre los años 1980 y 2000. Sin embargo, y pese a que sólo el 11% de la población expuesta vive en países pobres, el 53% de las muertes ocurren en estos países **(PNUD, 2004).** Ello significa que el impacto de los peligros naturales no sólo se debe al evento en sí, sino a las

condiciones de vulnerabilidad de la población afectada, lo cual debe ser tomado en cuenta en el proceso de formulación y evaluación de proyectos para el desarrollo.

En los países de la Subregión Andina se presentan con frecuencia eventos naturales potencialmente dañinos como derrumbe y/o deslizamientos, huaycos, inundaciones, sismos, heladas, sequías y otros, los cuales tienen impactos negativos en la población de acuerdo con su grado de vulnerabilidad, ocasionando la pérdida de vidas humanas, de fuentes de trabajo y de producción. El Ministerio del Ambiente es la Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que genera y promueve el uso de instrumentos o medios operativos diseñados, normados y aplicados para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental aprobada mediante D.S. N°012-2009-MINAM.

El Ministerio del Ambiente viene abordando la problemática ambiental nacional, a través de la elaboración y aprobación de normas y la promoción de proyectos, para mejorar la calidad ambiental del país. La gestión de riesgos ambientales es una labor que comprende a diversas entidades del estado, en los tres niveles de gobierno (nacional, Regional y local), así como el sector privado, considerando que la ocurrencia de un evento peligroso puede ocasionar un daño ambiental que afecte a la comunidad en general.

1.3.1.1 EXPERIENCIA INTERNACIONAL - "Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM (2009)

A. EEUU:

La EPA estuvo trabajando por espacio de 10 años en un estándar denominado "Control de la exposición de la población a emisiones gaseosas de la industria de coque", producto de esto, se publicó un primer borrador de informe de Evaluación de Riesgo Ambiental en

1979, la EPA anunció la disponibilidad de borradores de documentos de evaluación para las emisiones de los hornos de coque en 1982, posteriormente se celebraron audiencias públicas para evaluar los borradores de documentos entre 1982 y 1983, sin embargo la agencia decidió no añadir las emisiones de los hornos a la lista de contaminantes peligrosos del aire sino hasta setiembre de 1984, finalmente La EPA consideró tres opciones de reglamentación y propuso en 1987 un estándar que implicaba un costo de menos de 20 millones dólares al año.

B. MÉXICO:

Tan solo en el área metropolitana de la Ciudad de México funcionan más de mil ladrilleras, con sistemas tecnológicos obsoletos que causan serios problemas directos e indirectos a más de 20 mil personas, dichas industrias ante las denuncias se vieron obligadas a migrar hacia zonas menos pobladas. El Artículo 170 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) indica que cuando exista un riesgo inminente de desequilibrio ambiental o casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes, o la salud pública, la Secretaría (en este caso la de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) podrá intervenir como medida de seguridad (en la Ley se detalla la naturaleza de estas intervenciones).

Por otro lado, el 9 de enero de 1996, el Diario Oficial de la Federación publicó la Norma Oficial que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales (NOM- 048-SSA1-1993). Como se indica en la introducción, dicha norma es producto de la necesidad de contar con un instrumento útil que permita a la autoridad sanitaria valorar el grado de riesgo de una población determinada. Es decir, la LGEEPA permite

intervenir si existe un riesgo en salud pública y, por otro lado la NOM-048 de la SSA indica cómo debe determinarse un riesgo en salud. Se concluye, entonces, que nuestra legislación cuenta ya con los puntos suficientes para permitir una mayor trascendencia de la SSA en materia de residuos peligrosos.

C. CHILE:

Chile durante estas últimas dos décadas ha trabajado incansablemente en el resurgimiento de su economía, situación alcanzada, sin embargo, paralelamente a ello, la CONAMA ente rector de los aspectos ambientales, también ha realizado su parte, destacando diversas acciones ambientales, una de estas, es el desarrollo de una Metodología de Implementación de un Catastro Priorizado de Sitios Contaminados con COPs y su correspondiente análisis de la legislación vigente sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

La CONAMA a través del Proyecto GEF-UNEP desde el 2004, ha desarrollado el Plan Nacional de Implementación para la Gestión de Contaminantes Orgánicos Persistentes en Chile 2006-2010, además tiene a cargo la agenda sobre los diversos agentes químicos, físicos y biológicos, a fin de evitar episodios críticos.

D. COLOMBIA:

El Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, formuló recientemente un Sistema de Indicadores de Riesgo y Gestión del Riesgo para las Américas, con el apoyo del BID, con el fin de iniciar un monitoreo de la gestión del riesgo en la región. Este sistema incluyó entre sus indicadores el Índice de Gestión del Riesgo (IGR), mediante el cual se hizo una primera "medición" del desempeño y la efectividad de la gestión del riesgo.

1.3.1.2 AVANCES EN EL ÁMBITO NACIONAL - "Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM (2009)

El Ministerio de la Producción ha elaborado la Guía de Prevención de la Contaminación para la Industria Manufacturera, en la que se incorpora el principio de prevención en la gestión ambiental, la cual promueve prácticas ambientales como la reducción o eliminación de elementos o sustancias contaminantes en la fuente generadora y la implementación de cambios en los procesos de producción, operación, uso de energía y de materias primas en general, este instrumento fue aprobado por Resolución Ministerial N° 198-2006-PRODUCE.

El año 2001, el aquel entonces Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales - MITINCI, en su condición de autoridad competente encargado de la implementación de los instrumentos de gestión ambiental para el sector, propuso el estudio, evaluación, ejecución y aprobación de la Guía de Matriz de Riesgo Ambiental con Resolución Ministerial N° 133-2001-ITINCI-DM.

En el ámbito nacional se ha tomado acciones sobre la eliminación gradual de las existencias de Bifenilos Policlorados (PCB), a fin de contribuir a la disminución de la contaminación por PCB y proteger la salud y el ambiente, mediante la puesta en marcha del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo y Contaminantes Orgánicos Persistentes (PNI-COP Perú), el cual viene siendo abordado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Ministerio de Agricultura, y el Ministerio del Ambiente; el Gobierno del Perú firmó dicho Convenio el 23 de mayo del 2001, y cuya ratificación fue el 10 de agosto del 2005, entrando oficialmente en vigor el 13 de diciembre del 2005.

Para afianzar sus acciones se ha desarrollado el Segundo Taller Nacional y Primer Taller Internacional de "Planes de Acción en el Marco del Plan Nacional de Implementación (PNI) del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (septiembre del 2006) y las reuniones del SNC - PCBs (septiembre y octubre de 2006). Perú terminó su PNI en 2007 y dentro de este se identificó la necesidad del desarrollo de un Registro de Emisiones y transferencia de Contaminantes (RETC) como sistema de vigilancia e información para Materiales y Sustancias Peligrosas, contando con el apoyo de ONUDI para la implementación del mismo el año 2009.

1.3.2 BASES TEORICAS.

1. PELIGRO

INDECI (2006). El peligro, es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la actividad del hombre, potencialmente dañino, de una magnitud dada, en una zona o localidad conocida, que puede afectar un área poblada, infraestructura física y/o el medio ambiente.

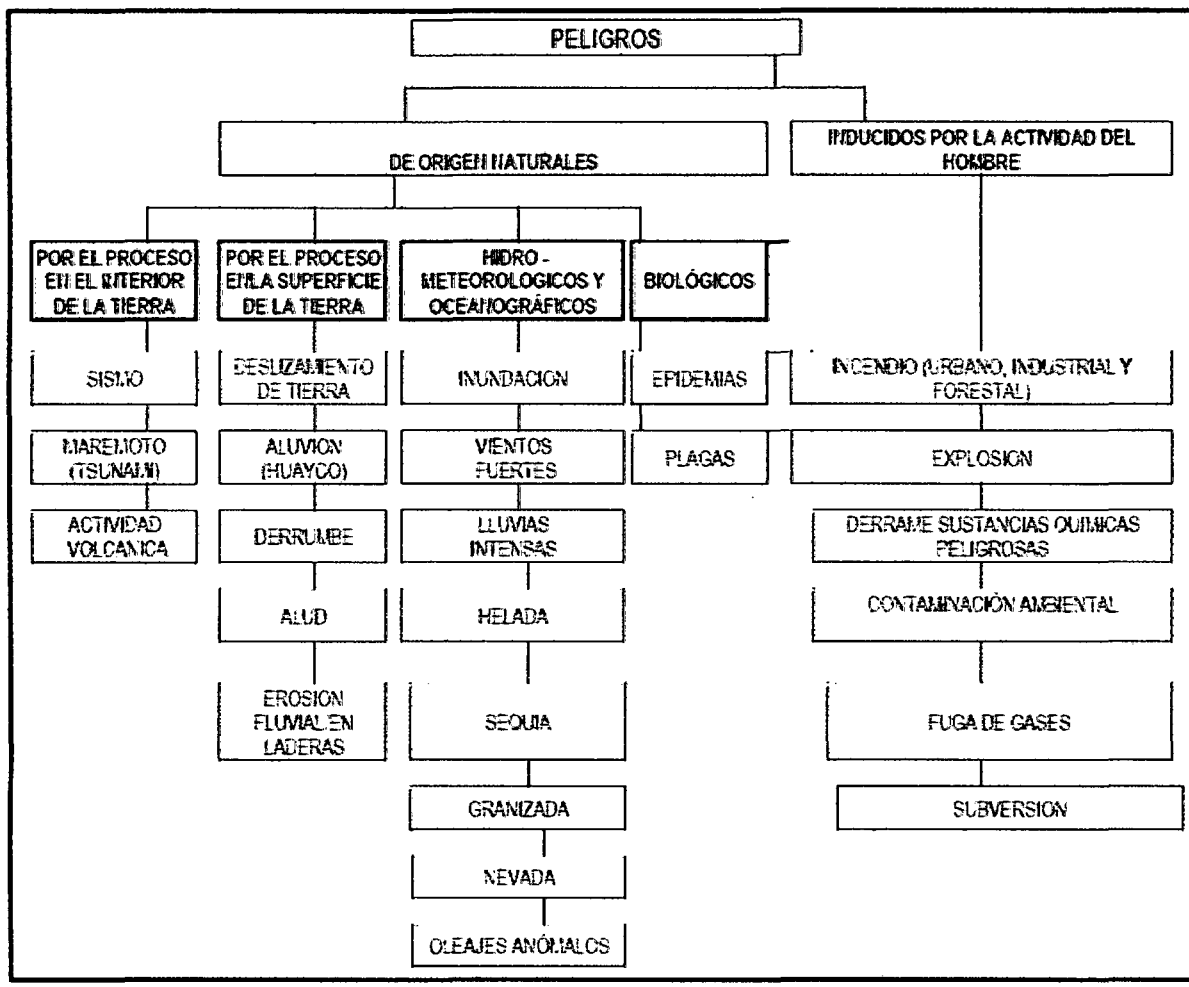
Guía Metodológica de Análisis Participativo del Riesgo de Desastres para Áreas Rurales (2007). El peligro, también llamado amenaza, es un evento que por su magnitud y características puede ocasionar daños. Tiene las siguientes características:

- Con probabilidad de ocurrir
- Con capacidad de producir daños físicos, económicos y ambientales
- Su origen puede ser natural, socionatural o tecnológico
- Con intensidad, localización y tiempo
- Afecta adversamente a las personas, infraestructura, producción, bienes y servicios.

1.1. CLASIFICACIÓN

INDECI (2006). El peligro, según su origen, puede ser de dos clases: por un lado, de carácter natural; y, por otro de carácter tecnológico o generado por la acción del hombre. El Gráfico N° 01, que a continuación se presenta, detalla los principales peligros que ocurren en nuestro país.

Gráfico N° 01: Clasificación de los principales Peligros



Fuente: COEN – INDECI (2005)

A. PELIGROS DE ORIGEN NATURAL - INDECI (2006)

I. Generados por procesos en el Interior de la Tierra

1) **Sismo**.- Es la liberación súbita de energía mecánica generada por el movimiento de grandes columnas de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior y, se propaga en forma de vibraciones, a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externos o internos de la Tierra. Por su intensidad se clasifican en: Baja intensidad (temblores que no causan daño: con intensidad entre los grados III, IV y V grados de la escala Mercalli Modificada), de Moderada y Alta intensidad (terremotos: con intensidad entre los grados VI y VII de la escala Mercalli Modificada), puede ser originado por procesos volcánicos.

2) **Maremoto**.- Son ondas marinas producidas por un desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o por el desplazamiento de grandes volúmenes de material de la corteza en las pendientes de la fosa marina. El "tsunami" es un término japonés ("Tsu" significa "puerto" y "nami" "ola") se le puede considerar como la fase final de un maremoto cuando llega a la costa, a un puerto.

3) **Actividad Volcánica**.- Es la expulsión por presión de material concentrado en estado de fusión, desde la zona magmática en el interior de la Tierra a la superficie. Hay diferentes tipos de actividad volcánica, en función de mecanismos de expulsión del material (pliniana, vesubiana, estromboliana) y por la forma de los mismos (bloques, bombas, cenizas, lapilli, etc.) así como por su composición mineralógica (ácida, intermedia y básica).

Si el material está constituido de gases y ceniza, se dice que la actividad es fumarólica.

II. Generados por procesos en la superficie de la Tierra

1) **Deslizamiento de Tierra**.- Es el desplazamiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

2) **Aluvión**.- Es el desprendimiento de grandes masas de nieve y rocas de la cima de grandes montañas. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalses súbito de lagunas o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas. El "huayco", es un término peruano de origen quechua, que significa quebrada, es un tipo de aluvión de baja magnitud, que se registran con frecuencia en las cuencas hidrográficas del país, generalmente durante el periodo de lluvias. "Lloclla", término quechua, es más apropiado que "huayco".

3) **Derrumbe**.- Es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre, ocasionada por la fuerza de la gravedad, socavamiento del pie de un talud inferior, presencia de zonas de debilidad (fallas o fracturas), precipitaciones pluviales e infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros. No presenta planos y superficie de deslizamiento. Este peligro, puede estar condicionado por la

presencia de discontinuidades o grietas, generalmente ocurren en taludes de fuerte pendiente.

4) **Alud**.- Es el desprendimiento violento en un frente glaciar y pendiente abajo, de una gran masa de nieve o hielo, acompañado en algunos casos de fragmentos rocosos de diversos tamaños y sedimentos de diferente granulometría.

5) **Erosión Fluvial de Laderas**.- La erosión es la desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo. La erosión fluvial es el desgaste que producen las fuerzas hidráulicas de un río en sus márgenes y en el fondo de su cauce, con variados efectos colaterales. Mientras que por erosión de laderas, se entiende a todos los procesos que ocasionan el desgate y traslado de los materiales de superficie (suelo o roca), por el continuo ataque de agentes erosivos, tales como agua de lluvias, escurrimiento superficial y vientos, que tiende a degradar la superficie del terreno.

III. Hidrológico, Meteorológico y Oceanográfico

1) **Inundación**.- Es el desborde lateral del agua de los ríos, lagos, mares y/o represas, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).

2) **Viento**.- El viento es el movimiento del aire en sentido horizontal, debido a las diferencias de temperaturas existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la Tierra. Para una determinada región existe una velocidad

de viento promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como un viento fuerte o de alta intensidad.

3) **Lluvia**.- Es la precipitación de partículas de agua, en forma líquida, que cae de la nube. Para una determinada región existe una precipitación promedio, cuando supera dicho promedio y genera daños, se tipifica como una lluvia intensa.

4) **Helada**.- Se produce cuando la temperatura ambiental disminuye a valores cercanos o debajo de cero grados. Se genera por un exceso de enfriamiento del suelo y por ende las primeras capas de aire adyacentes a él, durante cielos claros y secos en el día; en otros casos, por la invasión de masas de aire de origen Antártico y se presenta en la región de la sierra y con influencia en la selva, se presenta durante todo el año, con mayor intensidad en el invierno.

5) **Sequía**.- La sequía es considerada como un fenómeno climático cíclico provocado por una reducción en la precipitación, que se manifiesta en forma lenta y afecta a personas, actividades económicas, a la agricultura, al ambiente e incluso puede interferir en el desarrollo social y económico de los pueblos. Existen varias definiciones de sequía, las cuales se sustentan en los tipos de impactos que este fenómeno trae como consecuencia.

6) **Granizada**.- El granizo es el agua congelada que cae en forma de granos de hielo traslúcidos, de estructura hojosa en capas concéntricas. Se originan en las nubes cumulonimbos y constituye un fenómeno de ámbito local y de corta duración, que acostumbra a resolverse en lluvia. La granizada, es la cantidad de granizo que cae en un periodo de tiempo

determinado. Normalmente durante 6 horas expresada en centímetros de espesor.

7) **Nevada**.- Es un fenómeno atmosférico que consiste en la precipitación de agua helada, en forma de cristales agrupados en copos blancos que provienen de la congelación de vapor de agua atmosférica. La nieve se forma cuando la temperatura está por debajo de los 0°C, con lo cual los diminutos cristales que caen en cualquier precipitación acuosa no tienen ocasión de fundirse, solo lo hacen superficialmente, mezclándose entre sí y dando lugar a los copos de nieve. En nuestro país normalmente, las nevadas se registran encima de los 3800 a 4000 m.s.n.m. La nevada, es la cantidad de nieve que cae en un período de tiempo determinado, normalmente durante seis horas expresada en centímetros de profundidad.

8) **Friaje**.- Invasión de masas de aire de origen Antártico generan heladas y se presentan en las partes altas de la sierra. Localmente en la selva, en estos casos, las temperaturas bajan debajo de lo normal denominándose a este fenómeno FRIAJE.

B. PELIGROS DE ORIGEN TECNOLÓGICO (INDUCIDOS POR LA ACTIVIDAD DEL HOMBRE) - INDECI (2006)

1) **Incendio**.- Es la propagación libre y no programada del fuego, produciendo la destrucción total o parcial de las viviendas (casas o edificios) o establecimientos, existentes en las ciudades o centros poblados. Se pueden dividir en urbanos o domésticos, industriales y forestales.

2) **Explosión**.- Es el fenómeno originado por la expansión violenta de gases de combustión, manifestándose en forma de liberación

de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

Las explosiones en la mayoría de los casos o son el resultado del encadenamiento de otras calamidades o bien el origen de otras, por ello no es extraño que los daños sean mayores, y como tal es importante establecer un mecanismo de coordinación interinstitucional para estar en condiciones de enfrentar sus posibles efectos y disminuir el riesgo hacia la población y su entorno.

3) **Derrame de Sustancias Químicas Peligrosas**.- Es la descarga accidental o intencional (arma química) de sustancias tóxicas, al presentarse una característica de peligrosidad: corrosiva, reactiva, explosiva, toxica, inflamable o biológico infeccioso.

4) **Contaminación Ambiental**.- Es la cantidad de partículas sólidas suspendidas o gases presente en un volumen de aire, partículas disueltas o suspendidas, bacterias y parásitos acumulados en el agua, concentraciones de sustancias incorporadas en los alimentos o acumuladas en un área específica del suelo de medios permeables, que causan daño a los elementos que conforman el ecosistema.

5) **Fuga de Gases**.- Es el escape de una sustancia gaseosa que, por su naturaleza misma, puede producir diferentes efectos y consecuencias en el hombre y el ambiente. Los gases se caracterizan por presentar baja densidad y capacidad para moverse libremente, expandiéndose hasta ocupar el recipiente que los contiene, su estado físico representa una gran preocupación, independientemente del riesgo del producto. En caso de fuga, los gases tienden a ocupar todo el ambiente, incluso cuando posee una densidad diferente a la del aire.

1.2. ESTRATIFICACIÓN

Para fines de Estimación del Riesgo, las zonas de peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro N° 01:

Cuadro N° 01: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION O CARACTERISTICAS	VALOR
PB (Peligro Bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznables. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	**1 < de 25%**
PM (Peligro Medio)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	**2 De 26% a 50%**
PA (Peligro Alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	**3 De 51% a 75%**
PMA (Peligro Muy Alto)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo ("lloclla"). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico	**4 De 76% a 100%**

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

Cuando el peligro es muy alto, nos encontramos ante un peligro que puede ser catalogado como "peligro inminente", es decir a la situación creada por un fenómeno de origen natural u ocasionado por la acción del hombre, que haya generado, en un lugar determinado, un nivel de deterioro acumulativo debido a su desarrollo y evolución.

1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

Para poder identificar claramente los peligros que puedan existir en los distritos se ha tomado en cuenta las variables: Grado de Peligro, Valor, Probabilidad, intensidad y características

Tabla N° 01: Caracterización del Peligro

GRADO DE PELIGRO	VALOR	PROBABILIDAD	INTENSIDAD	CARACTERÍSTICAS
MUY ALTO	5	Está presente y/o activo	Gran magnitud y larga duración	Sectores en los cuales algún tipo de peligro está presente. Situados a una distancia altamente cercana a algún tipo de peligro
ALTO	4	Inminente	Gran magnitud y mediana duración	Sectores donde se espera altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. Situado cercanamente del peligro.
MEDIO	3	Probable	Mediana magnitud y mediana duración	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Relativamente alejado del posible peligro
BAJO	2	Posible	Pequeña magnitud y corta duración	Terrenos planos, con poca pendiente, roca y suelo compactos, seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznables. Totalmente alejado de un posible peligro.
MUY BAJO	1	Poco Probable	Muy pequeña magnitud y muy corta duración	Terrenos planos, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznables. Totalmente alejado de un posible peligro
NO EXISTE	0	Ninguno	Sin Magnitud y sin duración	Espacio geográfico totalmente seguro

**** Probabilidad de recurrencia***

Tabla adaptada del Programa de Gestión del Riesgo- Proyecto BOL/03/06 – GMLP-PNUD, v 2003 y del Manual Básico para la Estimación del Riesgo INDECI, 2005.

2. VULNERABILIDAD

INDECI (2006). La vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales.

Para su análisis, la vulnerabilidad debe promover la identificación y caracterización de los elementos que se encuentran expuestos, en una determinada área geográfica, a los efectos desfavorables de un peligro adverso. La vulnerabilidad de un centro poblado, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos o tipos de orden ambiental y ecológico, físico, económico, social, y científico y tecnológico, entre otros; los mismos que son dinámicos, es decir cambian continuamente con el tiempo, según su nivel de preparación, actitud, comportamiento, normas, condiciones socio-económicas y políticas en los individuos, familias, comunidades, instituciones y países.

2.1. TIPOS - INDECI (2006)

A. Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica

Es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variabilidad climática. La sequía por ejemplo, dado que los seres vivos requieren de agua para vivir, es un riesgo para la vida el que se convierte en desastre cuando una comunidad no puede abastecerse del líquido que requiere para su consumo.

Todos los seres vivos tiene una vulnerabilidad intrínseca, que está determinada por los límites que el ambiente establece como compatibles, por ejemplo la temperatura, humedad, densidad,

condiciones atmosféricas y niveles nutricionales, entre otros, así como por los requerimientos internos de su propio organismo como son la edad y la capacidad o discapacidad natural.

Igualmente, está relacionada con el deterioro del medio ambiente (calidad del aire, agua y suelo), la deforestación, explotación irracional de los recursos naturales, exposición a contaminantes tóxicos, pérdida de la biodiversidad y la ruptura de la auto-recuperación del sistema ecológico, los mismos que contribuyen a incrementar la Vulnerabilidad, según el nivel de vulnerabilidad existente en el centro poblado donde se va a realizar la Estimación de Riesgo.

Cuadro N° 02: Vulnerabilidad Ambiental y Ecológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Condiciones Atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normales	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto
Condiciones Ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel Moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación.	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

VB (Vulnerabilidad Baja), VM (Vulnerabilidad Media), VA (Vulnerabilidad Alta), VMA (Vulnerabilidad Muy Alta)

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

B. Vulnerabilidad Física

Está relacionada con la calidad o tipo de material utilizado y el tipo de construcción de las viviendas, establecimientos económicos (comerciales e industriales) y de servicios (salud, educación, sede de instituciones públicas), e infraestructura socioeconómica (central hidroeléctrica, carretera, puente y canales de riego), para asimilar los efectos del peligro.

La calidad o tipo de material, está garantizada por el estudio de suelo realizado, el diseño del proyecto y la mano de obra especializada en la ejecución de la obra, así como por el material empleado en la construcción (ladrillo, bloques de concreto, cemento y fierro, entre otros).

Otro aspecto a considerarse, de igual importancia, es la calidad de suelo y el lugar donde se asienta el centro poblado, cerca de fallas geológicas, ladera de los cerros, riberas del río, faja marginal, laderas de una cuenca hidrográfica, situación que incrementa significativamente su nivel de vulnerabilidad.

Para el respectivo análisis, es importante elaborar un cuadro que contenga las principales variables e indicadores, según los materiales de construcción utilizados en las viviendas y establecimientos, así como en las obras de infraestructura vial o de riegos existentes; su localización; características geológicas donde están asentadas; y, la normatividad existente.

Cuadro N° 03: Vulnerabilidad Física

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructura de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructura de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 - 5 Km	Cercana 0.2 - 1 Km	Muy cercana 0.2 - 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes Existentes	Con leyes estrictamente	Con leyes medianamente	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

(*) Es necesario especificar la distancia, de acuerdo a la ubicación del tipo de vulnerabilidad

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

C. Vulnerabilidad Económica

Constituye el acceso que tiene la población de un determinado centro poblado a los activos económicos (tierra, infraestructura, servicios y empleo asalariado, entre otros), que se refleja en la capacidad para hacer frente a un desastre. Está determinada, fundamentalmente, por el nivel de ingreso o la capacidad para satisfacer las necesidades básicas por parte de la población, la misma que puede observarse en un determinado centro poblado, con la información estadística disponible en los Mapas de Pobreza que han elaborado las Instituciones Públicas, como el INEI y FONCODES.

Dichas carencias que se presentan en la población pobre, condicionan la capacidad previsora y de respuesta ante los

peligros de su entorno y en caso de ser afectados por un fenómeno adverso el daño será mayor, así como su capacidad de recuperación.

Cuadro N° 04: Vulnerabilidad Económica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Actividad Económica	Alta productividad y Recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de recursos.
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficientes nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

D. Vulnerabilidad Social

Se analiza a partir del nivel de organización y participación que tiene una colectividad, para prevenir y responder ante situaciones de emergencia. La población organizada (formal e informalmente) puede superar más fácilmente las consecuencias de un desastre, que las sociedades que no están organizadas, por lo tanto, su capacidad para prevenir y dar respuesta ante una situación de emergencia es mucho más efectivo y rápido. Se puede resumir en la siguiente frase citada por Wilches – Chaux: "El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en

la comunidad afectada". (D.M.C. - University of Wisconsin, 1986). Mayor será la vulnerabilidad de una comunidad si su cohesión interna es pobre; es decir, si las relaciones que vinculan a los miembros de la misma y con el conglomerado social, no se afincan en sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito y que no existan formas organizativas que lleven esos sentimientos a acciones concretas.

Adicionalmente, una ausencia de liderazgo efectivo a nivel comunitario suele ser un síntoma de vulnerabilidad, para disminuir la vulnerabilidad será impulsar en la población sentimientos y prácticas de:

- Coherencia y propósito;
- Pertenencia y participación;
- Confianza ante la crisis y seguridad dentro del cambio;
- Promover la creatividad; y
- Promover el desarrollo de la acción autónoma y de la solidaridad de dignidad y de trascendencia.

Cuadro N° 05: Vulnerabilidad Social

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada.
Participación de la población en los trabajos comunales.	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	medianamente relacionado	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

E. Vulnerabilidad Educativa

Se refiere a una adecuada implementación de las estructuras curriculares, en los diferentes niveles de la educación formal, con la inclusión de temas relacionados a la prevención y atención de desastres, orientado a preparar (para las emergencias) y educar (crear una cultura de prevención) a los estudiantes con un efecto multiplicador en la sociedad. Igualmente la educación y capacitación de la población en dichos temas, contribuye a una mejor organización y, por tanto, a una mayor y efectiva participación para mitigar o reducir los efectos de un desastre.

Cuadro N° 06: Vulnerabilidad Educativa

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD).	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos
Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	La población esta escasamente capacitada y preparada.	No está capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población	Cobertura desfocalizada

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

F. Vulnerabilidad Cultural e Ideológica

Está referida a la percepción que tiene el individuo o grupo humano sobre sí mismo, como sociedad o colectividad, el cual

determina sus reacciones ante la ocurrencia de un peligro de origen natural o tecnológico y estará influenciado según su nivel de conocimiento, creencia, costumbre, actitud, temor, mitos, etc.

El desarrollo histórico de nuestros pueblos ha determinado la presencia de un conjunto de valores que les son propios y que marcan la pauta de las relaciones mutuas, entre la solidaridad y el individualismo, así mismo el avance tecnológico, a través de la televisión y la informática, viene influyendo en la conducta y comportamiento de las personas.

Estableciéndose diferencias de "personalidad" entre los distintos grupos humanos del país, a partir de los cuales se ha configurado un perfil cultural nacional, regional o local, es decir existe conformismo, desidia, endiosamiento de un líder a quien se ve como única alternativa de solución para sus problemas.

Cuadro N° 07: Vulnerabilidad Cultural e Ideológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal – místico – religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsora	Actitud parcialmente previsora	Actitud escasamente previsora	Actitud fatalista, conformista y con desidia

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

G. Vulnerabilidad Política e Institucional

Define el grado de autonomía y el nivel de decisión política que puede tener las instituciones públicas existentes en un centro poblado o una comunidad, para una mejor gestión de los desastres.

La misma que está ligada con el fortalecimiento y la capacidad institucional para cumplir en forma eficiente con sus funciones, entre los cuales está el de prevención y atención de desastres o defensa civil, a través de los Comités de Defensa Civil (CDC), en los niveles Regional, Provincial y Distrital. El centralismo estatal ha permitido organizar la sociedad y la economía peruana a partir de un Estado central, asentado en Lima.

La concentración del poder estatal, económico, político y financiero de la capital generó un proceso migratorio, cuyo efecto radicó en un crecimiento acelerado y no planificado de las ciudades los cuales han traído problemas de inseguridad por el deterioro del medio ambiente, creación de asentamientos humanos en zonas de riesgo, déficit de viviendas, hacinamiento y tugurización, así como problemas de marginalidad y desigualdad sociales.

Cuadro N° 08: Vulnerabilidad Política e Institucional

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía Parcial	Escasa Autonomía	No existe Autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial	Aceptación y respaldo minoritario	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento del CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinacion es esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

H. Vulnerabilidad Científica y Tecnológica

Es el nivel de conocimiento científico y tecnológico que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y tecnológico, especialmente los existentes en el centro poblado de residencia. Así mismo, sobre el acceso a la información y el uso de técnicas para ofrecer mayor seguridad a la población frente a los riesgos. La comunidad debe estar informada, por ejemplo, sobre la necesidad de que las construcciones deben considerar las normas sismo resistentes, de ejecutar obras de defensas ribereñas, descolmatación del río o sistemas de alerta, vigilancia, monitoreo y difusión, para evitar el colapso de las viviendas e inundaciones, minimizando o reduciendo el riesgo.

En el caso de los terremotos, por ejemplo, se refiere al dominio de las técnicas constructivas que utilizando materiales tradicionales puedan asegurar para las clases económicamente deprimidas, viviendas sismo resistentes. No existe, como es conocido, una educación totalmente antisísmica; siempre habrá

un terremoto con suficiente intensidad para echarla abajo. Se trata entonces de lograr mayores rangos de tolerancia dentro de los cuales se espere más probabilidad de absorción de la energía liberada por un sismo, evitando de esta forma que el movimiento se convierta en desastre.

Para el caso de las sequías la vulnerabilidad técnica estaría presente si no hay capacidad o los medios técnicos que permitan captar y utilizar fuentes alternativas de agua presente en la comunidad, así como de cultivos alternativos que utilicen poco recurso hídrico.

Cuadro N° 09: Vulnerabilidad Científica y Tecnológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros.
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

2.2. ESTRATIFICACIÓN

Para fines de Estimación del Riesgo, la vulnerabilidad puede estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro:

Cuadro N° 10: Estrato, Descripción y Valor de la Vulnerabilidad

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION/CARACTERISTICAS	VALOR
VB (Vulnerabilidad Baja)	Viviendas asentadas en terrenos seguros, con material noble o sismo resistente, en buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso medio y alto, con estudios y cultura de prevención, con cobertura de los servicios básicos, con buen nivel de organización, participación total-y articulación entre las instituciones y organizaciones existentes.	1 < de 25%
VM (Vulnerabilidad Media)	Viviendas asentadas en suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. Con material noble, en regular y buen estado de conservación, población con un nivel de ingreso económico medio, cultura de prevención en desarrollo, con cobertura parcial de los servicios básicos, con facilidades de acceso para atención de emergencia. Población organizada, con participación de la mayoría, medianamente relacionados e integración parcial entre las instituciones y organizaciones existentes.	2 De 26% a 50%
VA (Vulnerabilidad Alta)	Viviendas asentadas en zonas donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas, con material precario, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamiento y tugurización en marcha. Población con escasos recursos económicos, sin conocimientos y cultura de prevención, cobertura parcial de servicios básicos, accesibilidad limitada para atención de emergencia; así como con una escasa organización, mínima participación, débil relación y una baja integración entre las instituciones y organizaciones existentes.	3 De 51% a 75%
VMA (Vulnera Muy Alta)	Viviendas asentadas en zonas de suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones, de materiales precarios en mal estado de construcción, con procesos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población de escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencias; así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	4 De 76% a 100%

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006).

3. RIESGO

Una primera definición es la enunciada por **Kammen y Hassenzahl (2001)**: "*Riesgo es la probabilidad de que ocurra cierto resultado, multiplicado por la consecuencia, o el nivel de impacto de dicho resultado, si ocurriera*"

Para **Cifuentes (2003)** el concepto de riesgo es multidimensional, e involucra al menos dos aspectos: 1. la posibilidad de un evento no deseable, y 2. la incertidumbre sobre la ocurrencia, ocasión y magnitud de dicho evento. En la ciencia actuaria, el riesgo se entiende como la eventualidad de que ocurra un hecho capaz de producir daño. En el marco de la teoría financiera, el riesgo es la dispersión o variabilidad en los resultados, tal que a mayor variabilidad, mayor riesgo.

El riesgo se puede definir desde varios puntos de vista y enfoques, es conceptuado como "la probabilidad de que ocurra un evento o se presente un fenómeno natural o antropogénico destructivo en el ámbito de un sistema. Ocurre en un periodo determinado de tiempo, o resulta de una situación particular (relación entre historia ambiental y riesgo). El riesgo también es considerado como el resultado de un proceso mental y no iniciador.

El estímulo es el "peligro", o sea el objeto o actividad con el potencial de ocasionar un perjuicio o causar un daño. Existen actualmente diversos enfoques sobre el concepto de riesgo, el cual puede estudiarse desde el punto de vista ambiental, agrícola, social, salud pública, económico y político **(Berger y luckman, 1997), (Douglas, 1982), (Durán, 1987), (Lee, 1998), (Luhmann, 1992), (Powell, 1996).**

3.1. Calculo del Riesgo

Una vez identificado los peligros (P) a la que está expuesta el centro poblado y realizado el análisis de vulnerabilidad (V), se procede a una evaluación conjunta, para calcular el riesgo (R), es decir estimar la probabilidad de pérdidas y daños esperados (personas, bienes materiales, recursos económicos) ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural o tecnológico.

El cálculo del riesgo corresponde a un análisis y una combinación de datos teóricos y empíricos con respecto a la probabilidad del peligro identificado, es decir la fuerza e intensidad de ocurrencia; así como el análisis de vulnerabilidad o la capacidad de resistencia de los elementos expuestos al peligro (población, viviendas, infraestructura, etc.), dentro de una determinada área geográfica.

El criterio analítico, llamado también matemático, se basa fundamentalmente en la aplicación o el uso de la ecuación siguiente:

$$R=f(P * V)$$

R = Riesgo **P** = Peligro **V** = Vulnerabilidad

Tabla N° 02: Caracterización del Riesgo

GRADO DE RIESGO	VALOR	DESCRIPCIÓN
Muy alto	10 - 16	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Reubicar a la población en zonas más seguras de la ciudad. Colapso de todo tipo de construcciones ante la ocurrencia de un fenómeno intenso. Prohibido su uso con fines de expansión urbana. Se recomienda utilizarlos como reservas ecológicas, zonas recreativas, etc.
Alto	05 - 09	Sectores críticos donde se deben priorizar obras, acciones e implementación de medidas de mitigación ante desastres. Educación y capacitación de la población y autoridades. No aptas para procesos de densificación y localización de equipamientos urbanos. Colapso de edificaciones en mal estado y/o con materiales inadecuados para soportar los efectos de los fenómenos naturales. Pueden ser empleados para expansión urbana de baja densidad, sin permitir la construcción de equipamientos urbanos importantes. Se deben emplear materiales y sistemas constructivos adecuados.
Medio	02 - 04	Suelos aptos para uso urbano. Es deseable implementar medidas de mitigación ante desastres y educación y capacitación de la población en temas de prevención. Pueden densificarse con algunas restricciones. Daños considerables en viviendas en mal estado. Suelos aptos para expansión urbana.
Bajo	00 - 01	Suelos aptos para uso urbano de alta densidad y localización de equipamientos urbanos de importancia tales como hospitales, grandes centros educativos, bomberos, cuarteles de policía, etc. Daños menores en las edificaciones, suelos ideales para expansión y localización de equipamientos urbanos importantes.

Fuente: Programa de desarrollo rural sostenible PDRS - Moyobamba 2007.

1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Análisis del Riesgo (AdR).- Es una metodología para identificar y evaluar probables daños y pérdidas (humanas, de fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica, medio ambiente) a consecuencia del impacto de un peligro sobre condiciones vulnerables. ("Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública, Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas-2004).

Análisis de ¿Qué pasa sí?: Técnica de intercambio de ideas para explorar posibilidades y considerar los resultados de acontecimientos no deseados o inesperados. . ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Amenaza potencial.- Proceso mediante el cual se determina un peligro o amenaza que comprometa la calidad del agua, aire o suelo el cual pone en riesgo a la salud del ser humano y a la biodiversidad como consecuencia de la exposición a fuentes contaminantes del ambiente en un lugar y tiempo determinado como consecuencia de actividades de origen natural o antropogénico. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Desastre: Evento de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y/o el medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva de un fenómeno peligroso, que como consecuencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos causa efectos adversos sobre los mismos. ("Los Desastres No son Naturales"- Andrew Maskrey 1993).

Escenario de exposición.- Es el área física que comprende el área geográfica en riesgo. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Estimación del Riesgo.- Es el conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un determinado centro poblado o área geográfica, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o tecnológicos y el análisis de las condiciones de vulnerabilidad, para determinar o calcular el riesgo esperado. ("Manuel Básico para la Estimación del Riesgo", Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI 2006).

Evaluación del riesgo ambiental.- Es el proceso mediante el cual se determina si existe una amenaza potencial que comprometa la calidad del agua, aire o suelo, poniendo en peligro la salud del ser humano como consecuencia de la exposición a todos los productos tóxicos presentes en un sitio, incluyendo aquellos compuestos tóxicos presentes que son producto de actividades industriales ajenas al sitio o cualquier otra fuente de contaminación, y define un rango o magnitud para el riesgo. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales," Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Exposición.- relacionada con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social en o cerca de las zonas de influencia de una amenaza. Este factor condiciona la vulnerabilidad porque coloca a la población en condiciones de inseguridad. ("Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública"), Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas-2004.

Fragilidad.- se refiere al nivel de resistencia y protección frente al impacto de una amenaza (peligro), es decir las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social debido a sus condiciones socioeconómicas. En la práctica y en relación con los proyectos de infraestructura, se refiere a la inseguridad estructural de las edificaciones debido a formas constructivas inadecuadas. ("Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública"), Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas-2004.

Frecuencia.- se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva. ("Pautas metodológicas

para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública"), Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas-2004.

Manejo de Riesgo.- Proceso de toma de decisiones respecto de los riesgos bajo consideración que considera la información sobre peligros, vulnerabilidad y evaluación de riesgo. Esta información puede ir desde esfuerzos intuitivos de parte de los individuos en evaluar el peligro hasta estadísticas formales y modelos biológicos para estimar el riesgo. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales," Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Mapa Parlante.- es un croquis, elaborado participativamente, en donde los agricultores y agricultoras identifican y ubican los elementos del sistema de riesgo que podrían verse afectados. ("Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública"), Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas-2004.

Peligro.- La probabilidad de que un fenómeno físico se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo definido (frecuencia). ("Los Desastres No son Naturales"- Andrew Maskrey 1993).

Resiliencia.- este término se refiere al nivel de asimilación o capacidad de recuperación que tiene la unidad social frente al impacto de una amenaza o peligro. La baja resiliencia se expresa en limitaciones de acceso o adaptabilidad de la unidad social y su incapacidad o deficiencia en absorber el impacto de un fenómeno peligroso ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales," Ministerio del Ambiente – MINAM 2009)

Riesgo: Es la probabilidad de que la unidad social o sus medios de vida sufran daños o perdidas a consecuencia de un impacto de un peligro. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales," Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Riesgo ambiental.- Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales," Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Sistema de Información Geográfico.- Sistema de equipo y programas computacionales diseñado para recopilar, manipular, analizar y visualizar datos, cada uno asociado con las coordenadas (latitud y longitud) de su localización geográfica, siendo usado para resolver problemas complejos de recursos sociales y del medio ambiente. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

Vulnerabilidad.- Susceptibilidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. ("Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública"), Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas-2004.

Zona de riesgo: Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de actividades de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia. ("Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales", Ministerio del Ambiente – MINAM 2009).

1.4. VARIABLE.

- Valoración del Riesgo Ambiental en la microcuenca Rumiyacu y su Impacto Ambiental en el distrito Moyobamba.

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN			
			Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
RIESGO AMBIENTAL	Peligro	Sismos	4	3	2	1
		Derrumbes o Deslizamiento				
		Inundaciones				
		Vientos Fuertes				
		Contaminación Ambiental Deforestación				
		Incendios				
	Vulnerabilidad	Cultivos Forestales				
		Viviendas				
		Diversidad de Flora				
		Diversidad de Fauna				
		Calidad de suelo				

Fuente: Elaboración Propia.

1.5. HIPÓTESIS.

La valoración del riesgo ambiental en la microcuenca Rumiyacu y su impacto ambiental en el Distrito Moyobamba es alta.

CAPITULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. De Acuerdo a la Orientación

✓ Básica

2.1.2. De Acuerdo a la técnica de contrastación

✓ Descriptiva

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. Diseño Descriptivos

✓ Diseño de una Casilla

Dónde:

M: Representa la muestra.

O: Representa lo que observamos.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.3.1. Población: Población asentada en la microcuenca Rumiyacu.

2.3.2. Muestra: Población asentada en los Sectores de San Vicente y San Andrés

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito Moyobamba (Microcuenca Rumiyacu) donde se tuvo en cuenta en el transcurso de la investigación fue identificar y evaluar los riesgos ambientales en base a los siguientes esquemas:

- Planificación.
- Inspección Visual y recopilación de documentación.
- Elaboración del listado de peligros.

Cuya valoración de los riesgos se identificó a partir de 2 aspectos fundamentales:

a) La frecuencia o probabilidad de ocurrencia.

b) La gravedad de las consecuencias en el caso de que estos se materialicen

Para la recolección de datos se utilizó instrumentos: Formatos de encuesta y GPS para tener una base de los riesgos ambientales de la microcuenca Rumiyacu.

2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Para el procesamiento y análisis de datos se tuvo en cuenta los programas de información geográfica como, Arc View GIS 3.3 y programas informáticos y para la valoración del riesgo ambiental, los resultados de las matrices, según formato *adjunto* en anexos **(Foto 01: Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos)**, cuyo procesamiento y análisis de datos fue cualitativo con representaciones gráficas. El Riesgo que se presentó, está conformado por varias etapas, las mismas que fueron confirmadas en cuanto a su secuencia por el **Autor, Asesor y Co-Asesor** que desarrolló el análisis, en función al nivel de información sobre el tema, y de acuerdo a las características de la población y al grado de desarrollo del proceso de planificación donde está contextualizado.

2.5.1. Etapa 1: Diagnóstico del Ámbito de Estudio

Esta etapa es imprescindible para comprender las características generales del lugar donde se realizó el análisis, donde es necesario conocer datos referidos a la economía, medio ambiente, composición social, ubicación geográfica, cultura, costumbres, servicios, relaciones internas, relaciones externas, recursos naturales, infraestructura productiva, relaciones con otros espacios geográficos, etc.

Microcuenca Rumiyacu

En el 2004, las microcuencas Rumiyacu-Mishquiyacu y Almendra son reconocidas por la Municipalidad Provincial de Moyobamba como Áreas de Conservación Municipal. El objetivo principal es conservar el recurso hídrico, del cual se abastece a la población urbana acorde a la Ley N° 26834, complementario a dicha ley se contaba con el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (Aprobado por DS N° 038-2001-AG), según el cual las áreas de conservación ambiental deberían ser inscritas en el registro de áreas

de conservación municipal establecido por el INRENA. Ubicado en la margen derecha de la cuenca Alta del Río Mayo - Distrito Moyobamba, en cuya área de influencia se encuentran las fuentes de agua para consumo de la población, El área delimitada por el Proyecto Especial de Titulación de Tierras es de 864 hectáreas, 8 600 m^2 y un perímetro de 17,096 ml.

Cuadro N° 11: Información general sobre las microcuencas

Rubros	**Microcuencas Mishquiyacu y Rumiyacu**		**Microcuenca Almendra**	
Principal afluente	Quebrada Mishquiyacu		Quebrada Almendrillo	
Desemboca en	Río Mayo		Río Indoche y este, a su vez, río Mayo	
Cotas de altura	944-1.620 m. s. n. m.		920-1.500 m. s. n. m.	
Área de la microcuenca	Mishquiyacu: 185.39 hectáreas Rumiyacu: 526.91 hectáreas Total: 712.3 hectáreas		174.55 hectáreas	
Longitud desde las quebradas hasta la bocatoma	Rumiyacu: 3.861,33 metros Mishquiyacu: 2.864,73 metros		2.759 metros	
Nombre del área de conservación	Mishquiyacu-Rumiyacu		Almendra	
Ordenanzas de creación	N.° 071 MPM, 5 de abril de 2004		N.° 065 MPM, 5 de abril de 2004	
Área de conservación	530 hectáreas		128 hectáreas	
Importancia del área de conservación	• Conservación de las microcuencas como ecosistemas estratégicos para la generación de agua para la ciudad de Moyobamba. • Conservación de aves: forma parte del IBA PE 056, corredor Cóndor-Kutuku, presencia de aves endémicas y migratorias. • Conservación de flora: riqueza en orquídeas.			
Forma de acceso	Carretera Moyobamba-Jepelacio		Carretera Fernando Belaunde Terry	
Centros poblados / número de familias	San Vicente	52 familias	El Naranjal	34 familias
	San Andrés	74 familias	Alfarillo	38 familias
	El Limón	54 familias	Sector Las Shainas	21 familias
	Total	180 familias	Total	93 familias

Fuente: Ministerio del Ambiente (MINAM) et al. (2010). Compensación por servicios ecosistémicos: Información de línea base del monitoreo de impactos. Las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra, Perú.

Los suelos varían entre suelos pardo rojizos, pardo rojizos oscuros a muy oscuros. La textura también varía desde francos arenosos hasta pesados franco arcillosos o arcilla (se observa más en los caminos de herradura). De topografía entre 15 a 75% de pendiente. La reacción del suelo es fuertemente ácida. Se asume que hay suficiente cantidad de tierras que ya está ocupada con cultivos agrícolas y pastizales, para alimentar a la población hoy y en el futuro, si se elaboran, exponen, aprueben y ejecuten sistemas alimentarios sostenibles en la que se incluyan estrategias de comercialización con fines de exportación. "Se dice que un sistema alimentario es sostenible cuando no empobrece el medio ambiente ni a la población que trata de ganarse la vida cultivando y cosechando alimentos"

Ecología el área de conservación está ubicado en su totalidad en el bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT), caracterizado por temperaturas medias anuales entre 17 – 24 °C, y precipitaciones pluviales media anual entre 1600 – 2000 mm, con topografía ondulada, pequeñas terrazas y empinadas. Mientras que la Humedad Relativa Promedio Mensual está entre 81% (entre los meses Julio a Noviembre) – y 86% (en el mes de Febrero), y Vientos que se desplazan de este hacia oeste, cuyas corrientes trasladan las nubes sobre saturadas para precipitarse en la ciudad de Moyobamba y sus alrededores

Fuente: Estación Meteorológica de Moyobamba, Periodo 1996 – 2002. Proyecto Especial Alto Mayo. Dirección de Manejo Ambiental) (22)

La especie más abundante es una Palmera no identificado por su Género, cuyo nombre común es "Cuchi Curoto", y la "Pona" o "Huacrapona" (***Iriartea sp***), seguidos por especies maderables como Cumala (***Virola sebifera***), Rifari (***Anisomeris sp***) y "Palo Lechero" (***Sapium sp***), las especies maderables más abundantes, representan el 41% del Volumen Comercial Total y el 47% del total de pies arbóreos son el Rifari, Palo Lechero y Ushumquiro.

La fauna silvestre (las más pequeñas), se encuentra relegadas a lugares más apartados de las áreas no intervenidas (partes más altas), cuya extensión de bosque clímax no permite refugiar a especies usualmente conocidos como: Venado, Sajino, Huangana, Sacha Vaca, Tigrillo, por su escasa extensión. Solo se pueden apreciar huellas de hábitos alimenticios de animales menores como: Majas, ardillas, Carachupa, Añuje, aves, insectos y reptiles.

2.5.2. Etapa 2: Preparación de la Información

En esta etapa se recolectó y organizó la información secundaria que existe en relación a peligros, riesgos y desastres de la zona de estudio. Para esto se buscó información bibliográfica, se recolectó imágenes de peligros existentes en el lugar y se prèparó los materiales a ser utilizados en el desarrollo de los talleres (mapas, imágenes satelitales, fotos, informes, estadísticas, etc.); esto se realizó antes de la salida al campo. El objetivo fue concentrar la información existente en las instituciones ligadas al desarrollo y planificación del territorio, así como en las instituciones que realizan investigación sobre gestión del riesgo. Estas instituciones pueden ser de carácter departamental, nacional o internacional, ya sean públicas o privadas.

2.5.3. Etapa 3: Identificación de Amenazas o Peligros y Factores de Vulnerabilidad en el territorio elegido

En esta etapa se realizó una identificación con la población asentada en la microcuenca, y el objetivo fue recopilar la información sobre posibles peligros existentes en el lugar asimismo, se conoció la relación histórica de algunos eventos, e identificó los posibles factores de vulnerabilidad. La metodología empleada en campo para la recolección de la información fue a través de una encuesta, gráficos, lenguaje práctico y sencillo cuya metodología Participativa contó con:

- Exposición por parte del **Autor** supervisado por el **Asesor y Co-Asesor** y con experiencia en el tema, con espacios de análisis y discusión por parte de los participantes.
- Conversatorio y plenarias
- Dinámicas de interacción para promover su integración, motivación y mayor apertura durante el desarrollo del trabajo.
- Visita de campo para identificar in – situ los peligros o amenazas

Para la identificación in situ de los peligros o amenazas, la metodología empleada en campo para la Georeferenciación, se realizó utilizando un GPS navegador; en la cual se realizó una planificación participativa en la cual las autoridades del caserío acompañan para la identificación de peligros y amenazas en el centro poblado visitado. En la etapa 3, para recolectar la información en el evento se preparó previamente los paneles fotográficos a utilizar para colocar la información de acuerdo a las matrices **(Foto 01: Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos).**

Esta fue una etapa importante, en la cual el enfoque de género fue aplicado. En muchos casos se puedo distinguir las diferentes percepciones que tienen las personas adultas, niños, hombres y mujeres sin distinción de ninguna clase. La experiencia señala que cada grupo de género tiene diferentes percepciones sobre lo que sucedió como antecedentes históricos y, por lo tanto, es imprescindible poder conocer esas diferentes percepciones.

2.5.4. Etapa 4: Evaluación de vulnerabilidad

Luego del trabajo de campo donde se identificó los peligros y factores de vulnerabilidad se realizó en gabinete la evaluación propiamente dicha. Para este efecto se tuvo que combinar la experiencia del grupo técnico (**Autor, Asesor y Co-Asesor**) y recopilación de información recolectada en el taller participativo en la temática de Gestión del Riesgo. Asimismo se tuvo en

cuenta el formato de los factores de vulnerabilidad que orientó a recolectar la información, tal cual se muestra:

PELIGRO	FACTORES DE VULNERABILIDAD		
	G.E.	F	R

G.E. = Grado de exposición, **F** = Fragilidad, **R** = Resiliencia

Fuente: Elaboración Propia.

2.5.5. Etapa 5: Elaboración de mapas (peligros, vulnerabilidad, riesgos)

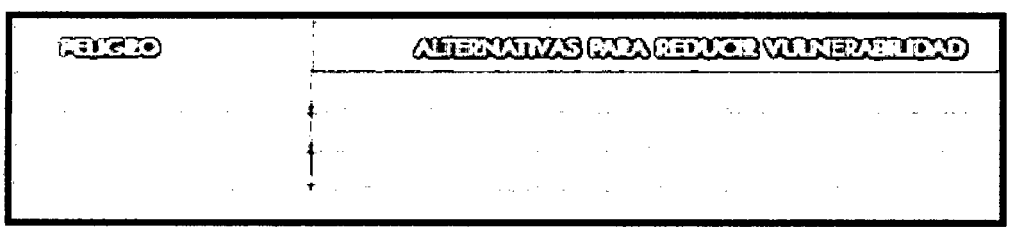
Esta etapa se realizó en gabinete la información recolectada en campo en representaciones gráficas, vale decir, mapas cartográficos a través de ciertos programas que faciliten la ubicación y localización de los peligros y de la vulnerabilidad tomados en los sectores materia de estudio; es así que se generaron tres mapas: Mapa de Peligros, Mapa de Vulnerabilidad y Mapa de Riesgos. Son el resultado de la recopilación de información de campo, cuyos datos han sido revisados, examinados, discutidos validados por la supervisión del **Asesor y Co-Asesor**

2.5.6. Etapa 6: Presentación de resultados

Para esta etapa se convocó a un segundo taller participativo en los caseríos donde se realizó el anterior taller de identificación de peligros. Este segundo taller tuvo como objetivo dar a conocer y socializar los resultados encontrados con toda la población. De la misma manera, se entregó a las autoridades locales la información impresa generada en gabinete, vale decir, mapas, fotos e informe. Este momento se desarrolló comparando el mapa parlante elaborado por ellos con el mapa digital mejorado y con los tres mapas (peligros, vulnerabilidad, riesgos).

2.5.7. Etapa 7: Elaboración participativa de medidas para reducir vulnerabilidad

Para finalizar este segundo taller y cuando se presentaron los resultados fue necesario reflexionar con la población enfatizando que debemos centrarnos en reducir las condiciones de vulnerabilidad existentes. Este fue el momento oportuno para generar con ellos propuestas de gestión prospectiva y gestión correctiva que ayudaron a incorporarse en su plan de desarrollo y su presupuesto participativo. En esta oportunidad, de la misma manera que en la Etapa 3, fue indispensable aplicar técnicas con enfoque de género, de tal manera que se pudieron sistematizar las diferentes opciones que cada grupo puede proponer.



Fuente: Elaboración Propia.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1. IDENTIFICAR FUENTES Y NIVELES DE RIESGOS AMBIENTALES EN LOS SECTORES SAN VICENTE Y SAN ANDRÉS.

I. TALLER PARTICIPATIVO DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

El trabajo fue desarrollado con la participación de la población y autoridades locales, con enfoque de género e interculturalidad donde se utilizó la Zonificación Ecológica de la Cuenca del Alto Mayo, por ser única línea base existente y actualizada a nivel meso, a fin de tener los argumentos técnicos legales que permitan dinamizar el proceso de análisis de riesgo. Asimismo se realizó el reconocimiento de las comunidades durante dos días: El primer día se visitó la comunidad de San Andrés y San Vicente el segundo; donde se dialogó con las autoridades y profesores de la zona para que nos brinde el apoyo necesario para la realización del taller, estableciendo fechas en cada una de las comunidades.

Cuadro N° 12: Actividades Realizas en el Taller Participativo

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE
2:00 – 2:15	Inscripción de participantes	Equipo técnico
2:15 – 2:30	Palabras de Bienvenida e inauguración	Autoridad Local
2:30 – 2:45	Presentación del equipo técnico	Equipo Técnico
2:45 – 3:00	Presentación de los participantes	Equipo Técnico
3:00 – 3:20	Objetivos, Metodología y programa	Equipo Técnico
3:20 – 4:00	Conceptos básicos de Peligro, Riesgo, Vulnerabilidad y Desastre (conversatorio)	Equipo Técnico
4:00 – 3:20	Análisis de riesgos con paneles fotográficos	Equipo Técnico
4:00 – 4:40	Identificación de Peligros, caracterización, historia. (trabajo en grupo)	Equipo Técnico
4:40 –5:00	Elaboración del mapa parlante (ubicación de los peligros, vulnerabilidad, riesgo y desastre)	Equipo Técnico
5:00 – 5:30	Levantamiento de información en campo de los centros poblados participantes. Acuerdos y compromisos (Plenaria)	Equipo Técnico
5:30 – 5:40	Clausura y resumen	Equipo Técnico

1. **Desarrollo del Taller de Análisis del Riesgo**

El taller se realizó con una dinámica de presentación con el objetivo de expresar la identificación personal y expectativa del participante generando un clima de comunicación empática (sentir y comprender las emociones ajenas como propias) dando a conocer los siguientes puntos básicos:

- Identificar los peligros, factores de vulnerabilidad y riesgos a los que está expuesto la comunidad.
- Contribuir a conocer el territorio con el enfoque de análisis del riesgo.
- Recomendar posibles medidas de reducción de vulnerabilidad para tener condiciones de vida segura.

Asimismo se desarrolló varios temas con el fin de contribuir y conceptualizar a la población un mayor análisis sobre los riesgos; teniendo como lugares, Sector San Vicente y Sector San Andrés.

Desarrollo del Tema 01: *Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo: Conceptos Claves.*

A. SECTOR SAN VICENTE:

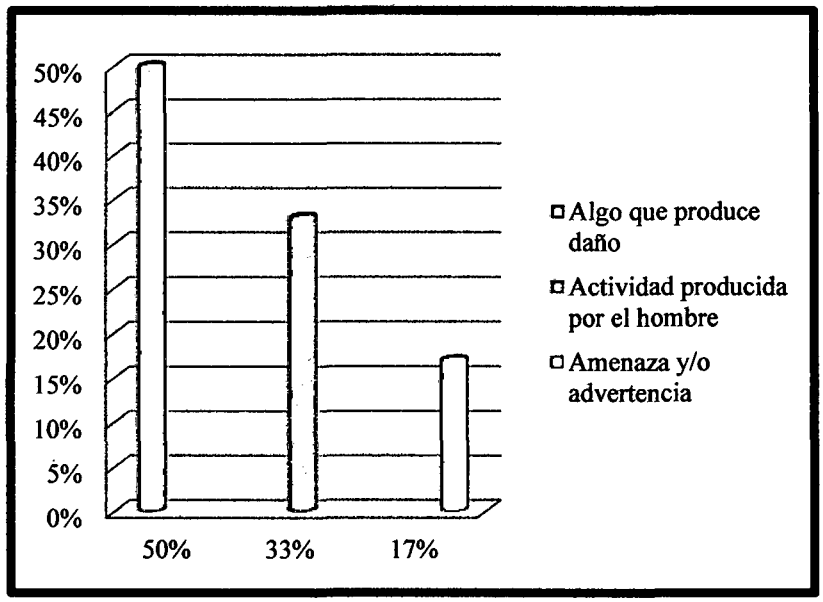
Para obtener los conceptos claves se tomó una muestra de 36 personas; en virtud a ello, se obtuvo lo siguiente:

Tabla N° 03: Concepto de Peligro - San Vicente

CONCEPTO	N° DE POBLADORES	%
Algo que produce daño.	18	50
Actividad producida por el hombre.	12	33
Amenaza y/o advertencia.	6	17
TOTAL	**36**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 02: Concepto de Peligro – San Vicente



Fuente: Elaboración Propia.

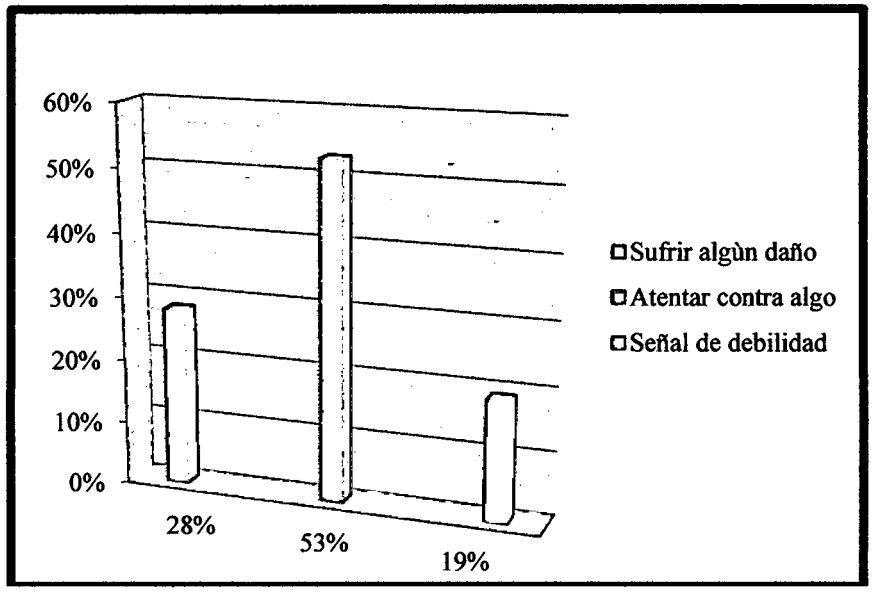
De la Tabla N° 03 y Gráfico N° 02, se tiene que 18 pobladores que forman un 50% conceptualiza al PELIGRO como "algo que produce daño", siendo ésta la noción predominante en el sector; de la misma manera se puede observar que 12 personas que representa un 33% lo relaciona como una "actividad producida por el hombre", es decir que es el actuar humano lo que predispone esta situación, lo que implica que los pobladores reconocen que son prácticamente ellos quienes crean o generan dicha condición; asimismo se concluye que 6 personas que constituyen el 17% lo asume como una "amenaza" y/o "advertencia" ante una realidad determinada, por ende este último concepto posee una esencia prohibitiva.

Tabla N° 04: Concepto de Vulnerabilidad - San Vicente

CONCEPTO	N° DE POBLADORES	%
Sufrir algún daño.	10	28
Atentar contra algo.	19	53
Señal de debilidad.	7	19
TOTAL	**36**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 03: Concepto de Vulnerabilidad – San Vicente



Fuente: Elaboración Propia.

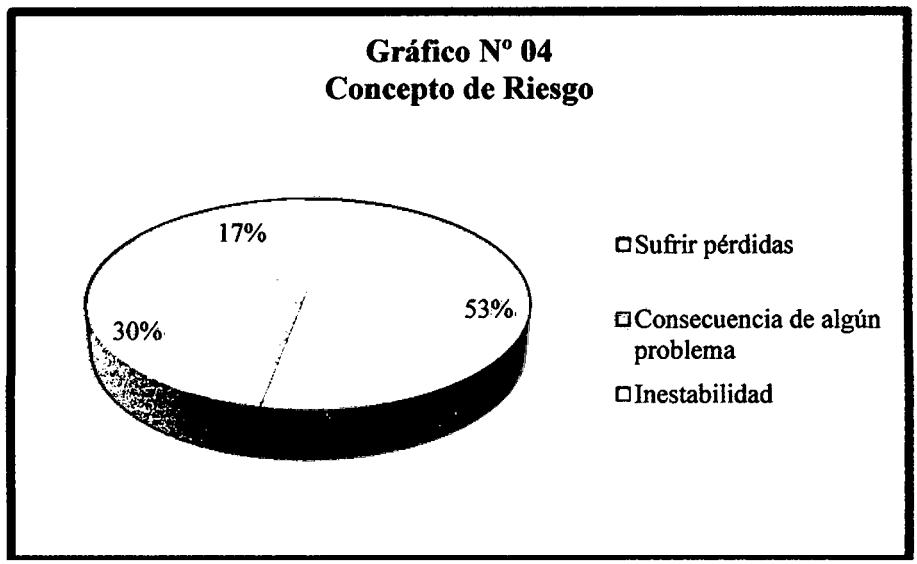
La Tabla N° 04 y Gráfico N° 03 muestran que 10 pobladores conceptualiza la VULNERABILIDAD como el hecho de "sufrir un daño", lo cual constituye el 28%; también se observa que 19 pobladores que hacen el 53% la entiende como la acción de "atentar contra algo", idea que resalta frente a otras, razón por la cual es la que ostenta mayoría; mientras que 07 personas representadas por un 19% indica como una "señal de debilidad", entiéndase por ello que algo o alguien se encuentre en un estado de fragilidad.

Tabla N° 05: Concepto de Riesgo - San Vicente

CONCEPTO	N° DE POBLADORES	%
Sufrir pérdidas.	19	53
Consecuencia de algún problema.	11	30
Inestabilidad.	6	17
TOTAL	**36**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 04: Concepto de Riesgo– San Vicente



Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 05 y Gráfico N° 04 se deduce que 19 de ellos que representa el 63% entiende al RIESGO como el hecho de "sufrir pérdidas" y siendo éste el porcentaje superior; es decir la definición más acorde a la realidad; en la medida que riesgo es toda aquella probabilidad de afectación sea en este caso del ambiente; asimismo 11 de ellos que simboliza el 30% lo señala como la "consecuencia de algún problema", cifra también importante pero que no concuerda con el concepto idóneo, ya que el riesgo se da a consecuencia del impacto de un peligro; también tenemos a 6 personas que constituyen el 17% que lo relacionan como "inestabilidad" como una alteración constante o frecuente de las condiciones y características del ambiente.

B. SECTOR SAN ANDRÉS:

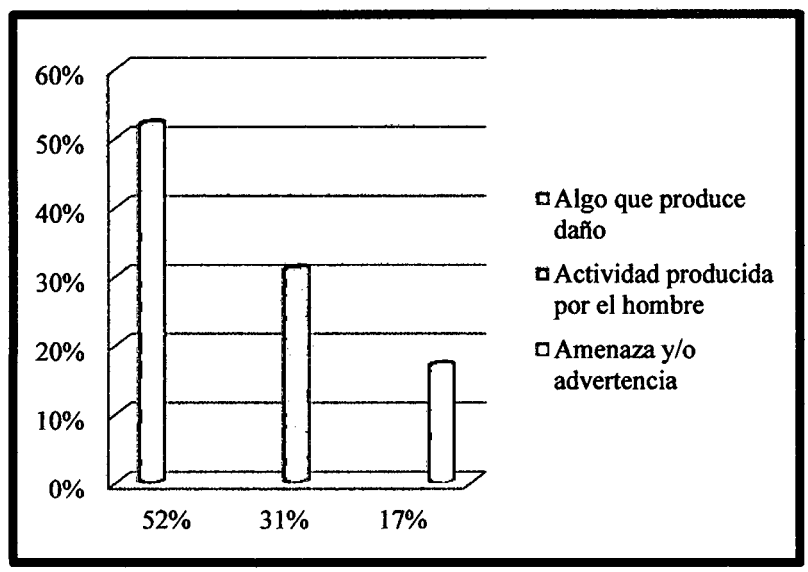
Para obtener los conceptos claves, se trabajó con una muestra de 42 personas; en la que se obtuvo lo siguiente:

Tabla N° 06: Concepto de Peligro - San Andrés

CONCEPTO	N° DE POBLADORES	%
Algo que produce daño.	22	52
Actividad producida por el hombre.	13	31
Amenaza y/o advertencia.	7	17
TOTAL	**42**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 05: Concepto de Peligro – San Andrés



Fuente: Elaboración Propia.

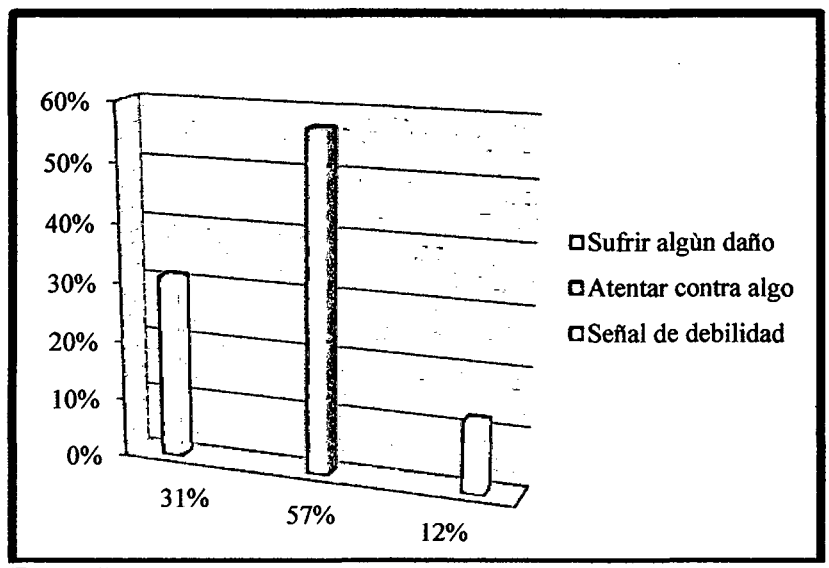
De la Tabla N° 06 y Gráfico N° 05, se tiene que 22 pobladores que forman un 52% conceptualiza al PELIGRO como "algo que produce daño", siendo ésta la noción predominante en el sector; de la misma manera se puede observar que 13 personas que representa un 31% lo relaciona como una "actividad producida por el hombre", es decir que es el actuar humano lo que predispone esta situación, lo que implica que los pobladores reconocen que son prácticamente ellos quienes crean o generan dicha condición; asimismo se concluye que 7 personas que constituyen el 17% lo asume como una "amenaza" y/o "advertencia" ante una realidad determinada, por ende este último concepto posee una esencia prohibitiva.

Tabla N° 07: Concepto de Vulnerabilidad – San Andrés

CONCEPTO	N° DE POBLADORES	%
Sufrir algún daño.	13	31
Atentar contra algo.	24	57
Señal de debilidad.	5	12
TOTAL	**42**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 06: Concepto de Vulnerabilidad – San Andrés



Fuente: Elaboración Propia.

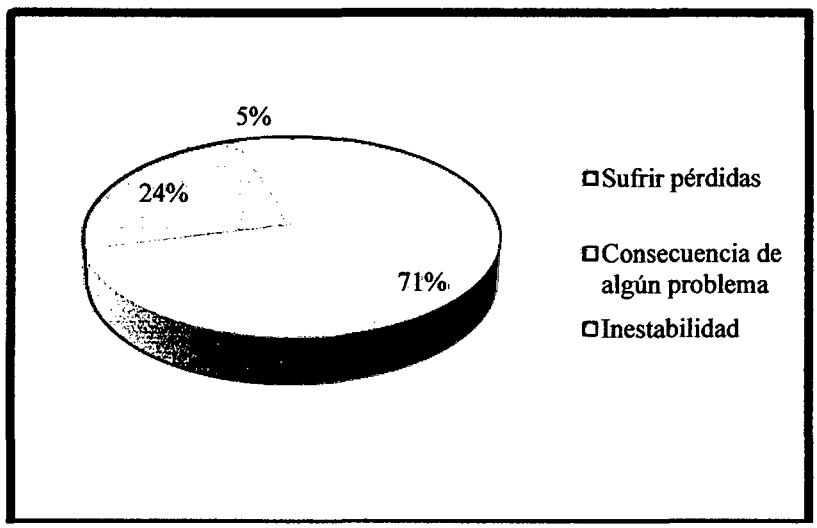
La Tabla N° 07 y Gráfico N° 06 muestran que 13 pobladores conceptualiza la VULNERABILIDAD como el hecho de "sufrir un daño", lo cual constituye el 31%; también se observa que 24 pobladores que hacen el 57% la entiende como la acción de "atentar contra algo", idea que resalta frente a otras, razón por la cual es la que ostenta mayoría; mientras que 05 personas representadas por un 12% indica como una "señal de debilidad", entiéndase por ello qué algo o alguien se encuentre en un estado de fragilidad.

Tabla N° 08: Concepto de Riesgo – San Andrés

CONCEPTO	N° DE POBLADORES	%
Sufrir pérdidas.	30	71
Consecuencia de algún problema.	10	24
Inestabilidad.	2	5
TOTAL	**42**	**100**

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 07: Concepto de Riesgo –San Andrés



Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 08 y Gráfico N° 07 se deduce que 30 de ellos que representa el 71% entiende al RIESGO como el hecho de "sufrir pérdidas" y siendo éste el porcentaje superior; es decir la definición más acorde a la realidad; en la medida que riesgo es toda aquella probabilidad de afectación sea en este caso del ambiente; asimismo 10 de ellos que simboliza el 24% lo señala como la "consecuencia de algún problema", cifra también importante pero que no concuerda con el concepto idóneo, ya que el riesgo se da a consecuencia del impacto de un peligro; también tenemos a 2 personas que constituyen el 5 % que lo relacionan como "inestabilidad" como una alteración constante o frecuente de las condiciones y características del ambiente.

Desarrollo del Tema 02: "Identificación de Peligros o amenazas"

Se realizó un listado inicial de los fenómenos naturales, socio naturales y tecnológicos que podrían ocurrir, se procedió a anotar también las temporalidades en que estas podrían ocurrir (en función a los antecedentes), descripción de las zonas donde suelen ocurrir y los daños que ocasionarían. Luego de aclarar los conceptos, se solicitó a los participantes que mencionen diferentes peligros que hayan sucedido o que vienen sucediendo en sus Centros Poblados actualmente, ésta información se obtiene mediante la idea plasmada de cada poblado en papelógrafo de manera ordenada, colocando información sobre el tipo de peligro o amenaza, lugar de ubicación, frecuencia, posibles daños generados e información útil que ellos puedan proporcionar.

Cuadro N° 13: Matriz de Identificación - San Vicente

¿QUÉ FENÓMENOS EXTREMOS SE MANIFIESTAN EN EL SECTOR?	¿CADA QUE TIEMPO SE MANIFIESTAN ESTOS FENÓMENOS?	¿EN QUE ÉPOCA DEL AÑO SE MANIFIESTAN ESTOS FENÓMENOS?	¿QUÉ DAÑOS O PÉRDIDAS OCASIONA?
Sismos	Indeterminado	Abril - Agosto	Biodiversidad, Cultivos, Viviendas y vidas humanas
Derrumbes o Deslizamientos	Permanente	Febrero - Noviembre	Cultivos, Viviendas y vidas humanas
Inundaciones	Semestral	Marzo-Noviembre	Cultivos, Biodiversidad y vidas humanas
Heladas	Anual	Julio - Agosto	Pérdida de cultivos.
Vientos Fuertes	Permanente	Abril - Septiembre	Cultivos y viviendas
Contaminación del Agua, Aire y Suelo	Permanente	Todo el Año	Afecciones a la Salud y malos olores
Deforestación	Permanente	Todo el Año	Ojos de Agua, Biodiversidad, Acidez del Suelo
Incendios	Permanente	Enero – Julio	Pérdida de especies de flora en regeneración, pastos y cultivos de café

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 14: Matriz de Identificación - San Andrés

¿QUÉ FENÓMENOS EXTREMOS SE MANIFIESTAN EN EL SECTOR?	¿CADA QUE TIEMPO SE MANIFIESTAN ESTOS FENÓMENOS?	¿EN QUE ÉPOCA DEL AÑO SE MANIFIESTAN ESTOS FENÓMENOS?	¿QUÉ DAÑOS O PÉRDIDAS OCASIONA?
Sismos	Indeterminado	Mayo – Septiembre	Biodiversidad, Cultivos, Viviendas y vidas humanas
Derrumbes o Deslizamientos	Permanente	Febrero - Noviembre	Cultivos, Viviendas y vidas humanas
Inundaciones	Semestral	Enero –Diciembre	Cultivos, Biodiviersidad y vidas humanas
Heladas	Anual	Junio – Agosto	Cultivos
Vientos Fuertes	Permanente	Abril – Septiembre	Cultivos y viviendas
Contaminación del Agua, Aire y Suelo	Permanente	Todo el Año	Afecciones a la Salud y malos olores
Deforestación	Permanente	Todo el Año	Ojos de Agua, Biodiversidad, Acidez del Suelo
Incendios	Permanente	Enero –Abril, Septiembre – Diciembre	Pérdida de especies de flora y fauna y cultivos de café

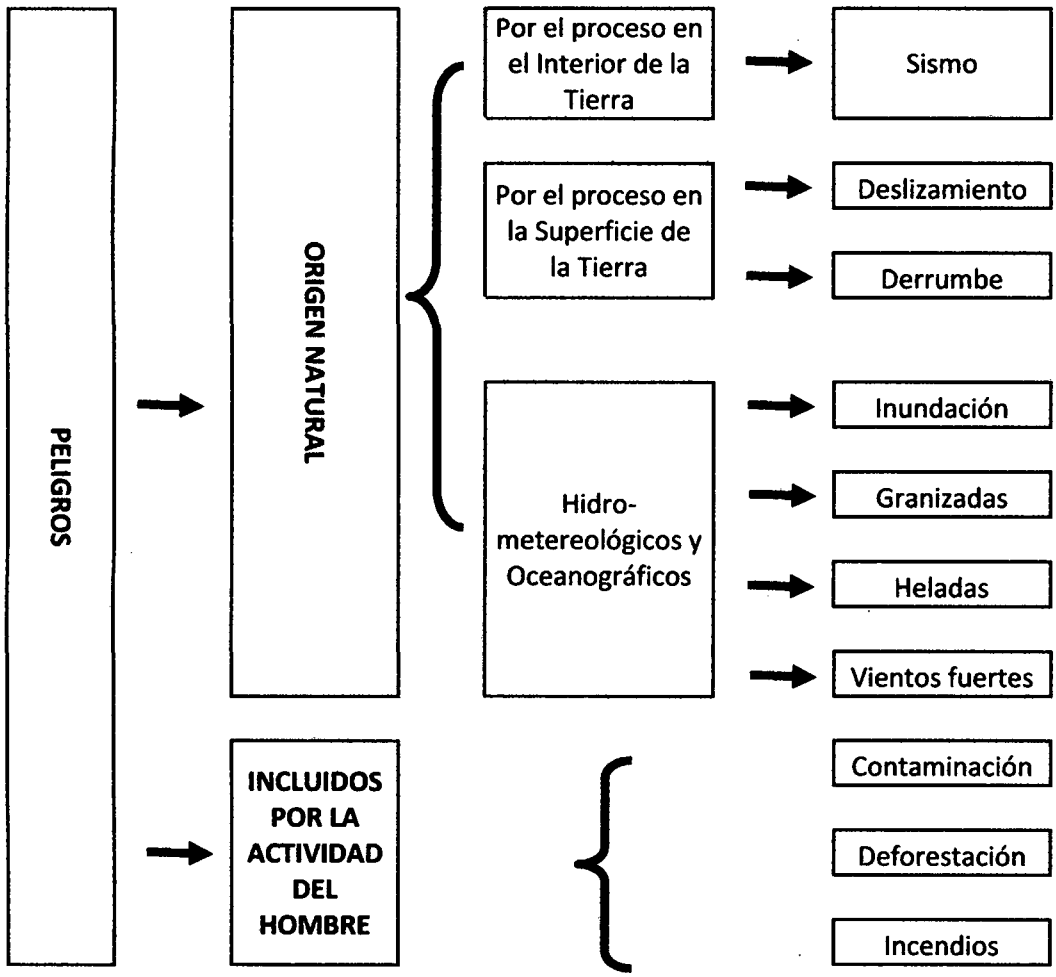
Fuente: Elaboración Propia

3.2. EVALUAR LOS RIESGOS Y SUS IMPACTOS CAUSADOS POR NIVELES DETECTADOS EN LA MICROCUENCA RUMIYACU.

3.2.1. ANALISIS DE LOS PELIGROS

A través del presente estudio se conocerá las principales amenazas que afectan la microcuenca Rumiyacu y de esta manera poder orientar el desarrollo ordenado del mismo y reducir los daños y pérdidas.

Tabla N° 09: Resumen de Peligros encontrados en los Sectores San Vicente y San Andrés.



Fuente: Elaboración Propia.

Naturales	Socio naturales	Tecnológicos
Sismos	Incendios	Contaminación ambiental (aire y agua)
Vientos Fuertes	Inundaciones	
Granizada	Deslizamientos	
Heladas	Derrumbes	
	Deforestación	

Fuente: Elaboración Propia.

A. SISMOS

Tabla N° 10: Valoración del Peligro - Sismos

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Ubicado en zona Sísmica			X		PA
Mayoría de edificaciones sin Estimación de Riesgo ni Inspección Técnica de Seguridad.			X		PA
Antigüedad, calidad y estado de la edificación		X			PM
NIVEL PROMEDIO DE PELIGRO POR SISMO					**PA (3)**

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla N° 10, nos muestra que la *ubicación en zona sísmica* representa un peligro alto (PA-3), ello debido a su condición propia de evento casual, toda vez que su concurrencia está supeditada a un factor inesperado y poco previsible; tal promedio también le corresponde a las *edificaciones sin estimación de riesgo ni inspección técnica de seguridad*, esto porque su característica de irregularidad los convierte en doblemente vulnerable y por ende constituyen también un peligro alto (PA-3). Por último, *la antigüedad, calidad y estado de la edificación*, crea un peligro medio (PM-2), puesto que dentro de este rubro encontramos viviendas mal construidas o deterioradas, (casas con mala base, sin columnas, vigas podridas, elaboradas de quincha o adobe, etc.) que naturalmente no resisten actividad sísmica alguna.

Finalmente, el nivel de promedio por sismos resulta siendo alto (PA-3), por lo que resulta necesario implementar ciertas medidas para reducir daños o pérdidas, capacitación a la población en temas de protección y reacción frente a una actividad sísmica (simulacros); reforzamiento de viviendas en mal estado (programas de ayuda para construcción); demolición de casas que hayan sido afectados por terremotos; capacitación de la población en técnicas de construcción segura, entre otras.

B. DESLIZAMIENTOS Y/O DERRUMBES

Tabla N° 11: Valoración del Peligro – Deslizamientos y/o Derrumbes.

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Ubicado en zona Sísmica			X		PA
Con muchas infiltraciones de agua		X			PM
Eliminación de la Vegetación o diferentes actividades humanas			X		PA
NIVEL PROMEDIO DE PELIGRO POR DERRUMBE Y O DESLIZAMIENTO					**PA (3)**

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N° 11, muestra que la *ubicación en zona sísmica* constituye un peligro alto (PA-3), debido a su característica de imprevisible, asimismo *las múltiples infiltraciones de agua* son un peligro medio (PM-2), esto obedece a las constantes lluvias que caen en la zona, por otro lado se tiene que *la eliminación de la vegetación y otras actividades humanas* resultan un peligro alto (PA-3), las mismas que ocasionan la destrucción de las viviendas, así como la pérdida del terreno útil para construcción y para fines agrícolas, del mismo modo disminuye la calidad del agua para consumo humano (aumento de turbidez).

Para finalizar, el nivel promedio del peligro es alto (PA-3), razón por la que para reducir daños o pérdidas se tiene: evacuar a sitios más seguros a las familias; utilizar los terrenos únicamente para cultivos; organizar y capacitar comités de desarrollo y organizaciones sociales de base en temas de prevención de desastres; organizar a los comités para vigilar y proteger la deforestación de bosques principalmente en zonas de pendientes; colocar avisos que prohíban la tala en zonas de pendientes; reforestación de laderas expuestas; evaluar la construcción de nuevos caminos y trochas carrozables a través de estudios de impacto ambiental.

C. INUNDACIÓN

Tabla N° 12: Valoración del Peligro – Inundación

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Se dan fuertes precipitaciones				X	PMA
Terrenos adyacentes a bajos		X			PM
Alta deforestación en laderas y actividades humanas			X		PA
NIVEL PROMEDIO DE PELIGRO POR INUNDACION					**PA (3)**

Fuente: Elaboración Propia.

Entre las variables del nivel promedio de peligro por inundación se encuentran las *fuertes precipitaciones,* que constituye un peligro muy alto (PMA-4), recalcando que las lluvias se desatan con mayor frecuencia en época de invierno, que comprende los meses de enero-marzo, teniendo entre algunos factores la falta de obras de infraestructura para canalizar aguas pluviales, la ubicación de poblaciones en zonas donde las inundaciones son frecuentes, que puede conllevar a la pérdida de cultivos y vegetación, que a su vez genera detrimentos económicos, así como también el deterioro de las vías de acceso, del mismo modo puede ocasionar la destrucción de viviendas y pérdida de fauna, hasta de vidas humanas.

Por otro lado, en la Tabla N° 12 se muestra que *los terrenos adyacentes a bajos,* representan un peligro medio (PM-2), ello a razón de la ubicación de las parcelas muy cerca al río sin tener en cuenta la franja marginal, la poca intervención del gobierno en la protección de riberas en zonas productivas. A la par, *la alta deforestación en laderas y actividades humanas,* deviene un peligro alto (PA-3), ello origina el deterioro de las instalaciones de servicios (tendidos eléctricos, redes de comunicaciones), entre otros.

En virtud a lo señalado, el nivel de promedio del peligro es alto (PA-3), como principales medidas para reducir daños o pérdidas las siguientes: estudiar la

reubicación u ordenamiento territorial de las viviendas; gestionar el apoyo de las autoridades para la protección de riberas con alto grado de desborde (Infraestructura), organizar a la población en comités de apoyo para vigilar la deforestación en las riberas de los ríos y capacitar en temas de prevención de desastres; organizar a la población para la reforestación de las riberas del río (zona de amortiguamiento); aislar las redes de tendido eléctrico de las zonas inundables.

D. VIENTO FUERTES

Tabla N° 13: Valoración del Peligro – Vientos Fuertes.

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Brisas de las microcuencas y las montañosas				X	PMA
Diferencias de Temperatura y humedad			X		PA
NIVEL PROMEDIO DE PELIGRO POR VIENTOS FUERTES					**PMA (4)**

Fuente: Elaboración Propia.

De la presente Tabla N° 13 se desprende que *las brisas de las microcuencas y las montañas,* son un peligro muy alto (PMA-4) en la zona, esto porque de acuerdo a la versión de los pobladores este fenómeno se presenta espontáneamente, una o dos veces por año, cada año, en los meses de Julio y Agosto, la cual afecta principalmente los techos en mal estado de las viviendas, que se encuentran deteriorados por el tiempo sumado a ello los escasos recursos económicos para poder reforzar los mismos; también la ubicación de las viviendas incide en esto, ya que están situadas en colinas o montañas.

Por otro lado, las *diferencias de temperatura y humedad,* resultan un peligro alto (PA-3), dado que ello genera un daño en la salud física de las personas y muerte en los animales, así como la pérdida de cultivos en etapa de floración o por caída de árboles, este problema se suma la fuerte migración

(incontrolable) y el cambio climático, que hace que la naturaleza sea impredecible y muy variante.

Es por lo indicado, que el nivel promedio de peligro es muy alto (PMA-4), por lo que para contrarrestar el mismo es necesario el reforzamiento de los techos de las viviendas; podar los árboles muy grandes que se encuentren cerca a las casas; mantenimiento a los postes de alumbrado público y de ser necesarios reubicar aquellos muy próximos a viviendas; capacitar a la población.

E. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Tabla N° 14: Valoración del Peligro – Contaminación Ambiental.

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Uso de químicos en cultivos				X	PMA
Quema de chacras sin control			X		PA
Obras de Saneamiento y otras actividades humanas				X	PMA
NIVEL PROMEDIO DE PELÍGRO POR CONTAMINACION AMBIENTAL					PMA (4)

Fuente: Elaboración Propia.

Según la Tabla N° 14 indica que *el uso de químicos en cultivos,* constituye un peligro muy alto (PMA-4), puesto que el uso excesivo de éstos genera la contaminación de aguas y enfermedades gastrointestinales especialmente en personas y animales, asimismo, *la quema de chacras sin control*, deviene en un peligro alto (PA-3), actividad originada por obra humana y que obedece principalmente a la inconciencia de los pobladores así como también el desconocimiento de ellos en temas de conservación del ambiente. Esto puede traer como consecuenica, que la acumulación de basura forme un falso suelo con el tiempo podría ocasionar derrumbes, añadido a ello el deterioro del paisaje (suelo, agua, aire).

Respecto de la última variable: *obras de saneamiento y otras actividades humanas;* se puede concluir que representan un peligro muy alto (PMA-4), pues dicha actividad se materializa básicamente por el colapso de redes de desagüe ligado a ello la evacuación de aguas residuales a cuerpos de agua sin tratamiento alguno; asimismo también por malos hábitos de los pobladores, éstas malas prácticas y/o hábitos generan mal olor e incomodidad en los pobladores además de contaminación visual.

Conforme lo señalado se puede determinar que el nivel promedio de peligro es muy alto (PMA-4) lo cual amerita el planteamiento de algunas medidas para reducir daños o pérdidas que podrían ser -entre algunas- las tareas de sensibilización a través de campañas de educación ambiental que se resume en la no quema ni tala de árboles, en no botar la basura en lugares inapropiados y control del uso de fertilizantes; la construcción de sistemas de desagüe y alcantarillado y/o letrinas; la implementación de sistemas de recojo de basura; la limpieza y mantenimiento periódico de los cursos de ríos y quebradas.

F. DEFORESTACIÓN

Tabla N° 15: Valoración del Peligro – Deforestación.

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Creación de caminos y nuevas chacras				X	PMA
Incentivos Económicos (necesidades básicas)				X	PMA
Migración				X	PMA
NIVEL PROMEDIO DE PELÍGRO POR DEFORESTACION					**PMA (4)**

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N° 15 que *la creación de caminos y nuevas chacras* son un peligro muy alto (PMA-4), pues predomina la existencia de amplias zonas deforestadas, ello se debe principalmente a factores como prácticas inadecuadas del uso del suelo; a la instalación de grandes extensiones de cultivo de café y extensiones de pasto para crianza de ganado vacuno en forma extensiva, la deforestación afecta las necesidades de agua para consumo humano, dado que existe una alta tasa de deforestación en la cabecera de cuenca, donde se ubican las captaciones de agua para la población.

Asimismo, *los incentivos económicos* representan un peligro muy alto (PMA-4), debido a que esta práctica se materializa con la aplicación de las malas técnicas para el cultivo de café, maíz, cacao, que a su vez ocasiona la tumba y quema de bosques, *la migración,* también representa un peligro muy alto (PMA-4), pues agudiza el tema de la deforestación, pudiendo generar también conflictos y enfrentamientos por la tendencia y uso de agua que conllevaría consecuentemente a la aparición de enfermedades y malestar debido al intenso calor y escases del agua.

Ponderando lo antecedido, se tiene que el nivel promedio resulta un peligro muy alto (PMA-4), lo que amerita incentivar a los pobladores para realizar actividades de reforestación en sus terrenos y la creación de viveros forestales; organizar a la población para establecer un mecanismo de control y vigilancia para reducir la deforestación y cuidado del agua; proteger y conservar las fuentes de agua, que todavía no han tenido mayor intervención (vertientes o quebradas sin aprovechar); promover la intervención del gobierno para proveer tecnología eficiente en el sistema de abastecimiento y distribución del agua (en la agricultura, la ganadería, el consumo humano y otros) con el fin de aprovechar al máximo el recurso.

G. INCENDIOS FORESTALES

Tabla N° 16: Valoración del Peligro – Incendios.

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
Es común tormentas eléctricas	X				PB
Quema de chacras sin control			X		PA
Pueblos sin Comunicación de Bomberos				X	PMA
NIVEL PROMEDIO DE PELIGRO POR VIENTOS FUERTES					**PA (3)**

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N° 16 se tiene que *las tormentas eléctricas*, generan un peligro bajo (PB-1), ello obedece a que precisamente estos fenómenos acontencen de manera inusual, la *quema de chacras sin control* son un peligro alto (PA-3), más aún cuando dicha actividad se realiza en tiempo de verano, más aún teniendo en consideración que el material de las viviendas en esas zonas son en base a madera, esto induce a la degradación del suelo, la alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua; así como la pérdida de la biodiversidad y pérdidas humanas; la pérdida económica en los cultivos y la pérdidas materiales (viviendas, puestos de venta, infraestructura). Asimismo, *los pueblos sin comunicación de bomberos,* son un peligro muy alto (PMA), debido a que ante cualquier eventualidad o desastre no se cuenta con un respaldo que coadyuve a la pronta solución del mismo.

Finalmente el nivel promedio es alto (PA-3), siendo necesario las labores de limpias de matorral y monte bajo, la construcción de cortafuegos, pistas forestales, depósitos de agua; prohibir las quemas para obtención de pastos con fines agrícolas.

También la administración ambiental y la urbanística deberían impedir a través de las respectivas normativas autonómicas el cambio de uso de suelo y la construcción de cualquier zona quemada durante 30 años, así como la creación o permisos para asentamientos residenciales en zonas forestales.

Tabla N° 17: Valoración de los Peligros Encontrados

PELIGROS	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	PB	PM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
SISMOS			X		PA
DERRUMBES Y/O DESLIZAMIENTOS			X		PA
INUNDACION			X		PA
VIENTOS FUERTES				X	PMA
CONTAMINACION AMBIENTAL				X	PMA
DEFORESTACION				X	PMA
INCENDIOS FORESTALES			X		PA

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.2. ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta que Vulnerabilidad es el mayor o menor grado de exposición o resistencia de un elemento frente a la ocurrencia de una emergencia, analizando la vulnerabilidad que presenta los sectores desde los aspectos, ambiental, ecológico, físico, económico, social educativo, cultural, político y científico, para cada uno de los peligros identificados.

Tabla N° 18: Vulnerabilidad por Inundación, Deslizamiento y/o Derrumbes

PELIGRO	VALOR	FACTORES DE VULNERABILIDAD
INUNDACION, DESLIZAMIENTO Y/O DERRUMBES		GRADO DE EXPOSICIÓN
Muy Alto	4	**Inundación:** unidades sociales en terrazas bajas o zonas inundables periódicamente. **Deslizamiento o derrumbes:** unidades sociales en zonas muy empinadas, muy cercanas a barrancos o zonas montañosas y colinosas con suelo sin cobertura de vegetación.
Alto	3	**Inundación:** unidades sociales en terrazas bajas cercanas a la influencia del peligro. **Derrumbes o derrumbes:** unidades sociales en zonas empinadas, cercanas a barrancos o zonas montañosas y colinosas con suelo con escasa vegetación arbustiva cubierto solo con pastos o herbáceas.
Medio	2	**Inundación:** unidades sociales en terrazas bajas o medias a una distancia relativa del peligro. **Deslizamiento o derrumbes:** unidades sociales en zonas moderadamente empinadas cercanas a barrancos o zonas montañosas y colinosas con suelo con poca cobertura de vegetación arbustiva o arbórea.
Bajo	1	**Inundación**: unidades sociales en terrazas medias o altas o alejadas de la influencia del peligro. **Deslizamiento o derrumbes**: unidades sociales en zonas planas alejadas de barrancos o zonas montañosas y colinosas.
No existe	0	No existen unidades sociales expuestas solo existen ecosistemas naturales

Fuente: Elaboración Propia

PELIGRO	VALOR	FACTORES DE VULNERABILIDAD	
INUNDACION, DESLIZAMIENTO Y/O DERRUMBES		GRADO DE FRAGILIDAD	GRADO DE RESILIENCIA
Muy Alto	4	Edificaciones e infraestructura social y productiva precarias o mal construidas, suelos colapsables o muy inestables, muy baja cobertura de servicios.	Ausencia de gestión ambiental, población de escasos recursos económicos con procesos acelerados de hacinamiento, sin cultura de prevención, comunidad muy poco organizada y preparada.
Alto	3	Edificaciones e infraestructura social y productiva no bien construidas, en mal y regular estado de construcción, suelos inestables, baja cobertura de servicios.	Baja gestión ambiental, sin cultura de prevención, comunidad poco organizada y preparada, procesos de hacinamiento en marcha.
Medio	2	Edificaciones e infraestructura social y productiva medianamente bien construidas, suelos de calidad intermedia, mediana cobertura de servicios,	Mediana gestión ambiental, cultura de prevención en desarrollo, con facilidades de acceso para atención de emergencias, comunidad medianamente organizada y preparada.
Bajo	1	Infraestructura social, productiva o edificaciones muy bien construidas, muy buena cobertura de servicios, perenes de crecimiento alto (Arbóreos)	Muy buena gestión ambiental, comunidad muy bien organizada y preparada, con participación de toda la población.
No existe	0	No existen unidades sociales expuestas solo existen ecosistemas naturales	No existen unidades sociales expuestas solo existen ecosistemas naturales

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 19: Vulnerabilidad por Deforestación e Incendios

GRADO DE PELIGRO	VALOR	PROBABILIDAD	INTENSIDAD	CARACTERISTICAS
MUY ALTO	4	Está presente y/o activo	Gran magnitud y larga duración	Zonas sin ningún sistema de conservación y/o vigilancia, con suelos de calidad alta, pendiente planas, accesible a mod accesible
ALTO	3	Inminente	Gran magnitud y mediana duración	Zonas sin ningún sistema de conservación y/o vigilancia, con suelos de calidad media a alta pendiente planas, ligeramente a moderadamente empinadas y modo accesible
MEDIO	2	probable	Mediana magnitud y mediana duración	Zonas empinadas con acceso y con suelos de calidad baja, con algún sistema de conservación local.
BAJO	1	Posible	Pequeña magnitud y corta duración	Zonas secas o empinadas de difícil acceso y con suelos no era apto para cultivos, con algún sistema de conservación Nacional o privada
NO EXISTE	0	Ninguno	Sin Magnitud y sin duración	Zonas secas o empinadas de difícil acceso y con suelos no era apto para cultivos

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 20: Vulnerabilidad por Contaminación Ambiental

GRADO DE PELIGRO	VALOR	PROBABILIDAD	INTENSIDAD	CARACTERISTICAS
MUY ALTO	4	Está presente y/o activo	Gran magnitud y larga duración	Caudales de ríos o quebradas en cuencas bajas con influencia de centros urbanos mayores
ALTO	3	Inminente	Gran magnitud y mediana duración	Caudales de ríos o quebradas en cuencas bajas con influencia de centros urbanos menores
MEDIO	2	probable	Mediana magnitud y mediana duración	Caudales de ríos o quebradas en cuencas medias con presencia de centros poblados
BAJO	1	Posible	Pequeña magnitud y corta duración	Caudales de ríos o quebradas en cabeceras de cuencas con poca presencia de centros poblados.
NO EXISTE	0	Ninguno	Sin Magnitud y sin duración	Caudales de ríos o quebradas en cabeceras de cuencas sin presencia de centros poblados

Fuente: Elaboración Propia.

A. SISMOS

VT = (VF + VS + VE + VCI + VPI + VCT) / 6
VT = (2 + 3 + 4 + 2 + 3 + 4) / 6
VT = 3 = VULNERABILIDAD ALTA

Tabla N° 21: Valoración de la Vulnerabilidad - Sismos

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD FÍSICA					**2**
Material de construcción utilizada en viviendas		**2**			
Localización de viviendas		**2**			
Características geológicas, calidad y tipo de suelo		**2**			
Leyes existentes			**3**		
2) VULNERABILIDAD SOCIAL					**3**
Nivel de Organización			**3**		
Participación de la población en los trabajos comunales		**2**			
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales			**3**		
3) VULNERABILIDAD EDUCATIVA					**4**
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres)				**4**	
Programas de Capacitación (educación no formal de la población en PAD.)				**4**	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa sobre PAD.)				**4**	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				**4**	
4) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					**2**
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres			**3**		
Percepción de la población sobre los desastres		**2**			
Actitud frente a la ocurrencia de desastres		**2**			
5)VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL					**3**
Autonomía local		**2**			
Liderazgo político		**2**			
Participación ciudadana			**3**		
Coordinación de acciones entre autoridades locales			**3**		
6) CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA					**4**
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad			**3**		
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				**4**	
Conocimiento sobre la existencia de estudios				**4**	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				**4**	
VULNERABILIDAD POR SISMO					**3**

Fuente: Elaboración Propia.

B. DESLIZAMIENTO Y/O DERRUMBES

VT = (VF + VS + VE + VCI + VPI + VCT) / 6
VT = (2 + 3 + 4 + 3 + 3 + 4) / 6
VT = 3 = VULNERABILIDAD ALTA

Tabla N° 22: Valoración de la Vulnerabilidad – Deslizamientos/Derrumbes

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD FÍSICA					**2**
Material de construcción utilizada en viviendas		**2**			
Localización de viviendas		**2**			
Características geológicas, calidad y tipo de suelo		**2**			
Leyes existentes			**3**		
2) VULNERABILIDAD SOCIAL					**3**
Nivel de Organización			**3**		
Participación de la población en los trabajos comunales		**2**			
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales			**3**		
3) VULNERABILIDAD EDUCATIVA					**4**
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres)				**4**	
Programas de Capacitación (educación no formal de la población en PAD.)				**4**	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa sobre PAD.)				**4**	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				**4**	
4) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					**3**
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres			**3**		
Percepción de la población sobre los desastres			**3**		
Actitud frente a la ocurrencia de desastres			**3**		
5) VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL					**3**
Autonomía local			**3**		
Liderazgo político			**3**		
Participación ciudadana			**3**		
Coordinación de acciones entre autoridades locales			**3**		
6) CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA					**4**
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad				**4**	
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				**4**	
Conocimiento sobre la existencia de estudios				**4**	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				**4**	
VULNERABILIDAD POR DERRUMBES Y/O DESLIZAMIENTOS					**3**

Fuente: Elaboración Propia.

C. INUNDACIÓN

VT = (VF + VS + VE + VCI + VPI + VCT) / 6
VT = (2 + 3 + 4 + 3 + 3 + 4) / 6
VT = 3 = VULNERABILIDAD ALTA

Tabla N° 23: Valoración de la Vulnerabilidad – Inundación

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD FÍSICA					**2**
Material de construcción utilizada en viviendas		**2**			
Localización de viviendas		**2**			
Características geológicas, calidad y tipo de suelo		**2**			
Leyes existentes			**3**		
2) VULNERABILIDAD SOCIAL					**3**
Nivel de Organización			**3**		
Participación de la población en los trabajos comunales		**2**			
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales			**3**		
3) VULNERABILIDAD EDUCATIVA					**4**
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres)				**4**	
Programas de Capacitación (educación no formal de la población en PAD.)				**4**	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa sobre PAD.)				**4**	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				**4**	
4) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					**3**
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres			**3**		
Percepción de la población sobre los desastres			**3**		
Actitud frente a la ocurrencia de desastres			**3**		
5) VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL					**3**
Autonomía local			**3**		
Liderazgo político			**3**		
Participación ciudadana			**3**		
Coordinación de acciones entre autoridades locales			**3**		
6) CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA					**4**
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad				**4**	
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				**4**	
Conocimiento sobre la existencia de estudios				**4**	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				**4**	
VULNERABILIDAD POR INUNDACION					**3**

Fuente: Elaboración Propia.

D. VIENTOS FUERTES

VT = (VAE +VF+ VS + VCI) / 4
VT = (2 + 2 + 4 + 4) / 4
VT = 3 = VULNERABILIDAD ALTA

Tabla N° 24: Valoración de la Vulnerabilidad – Vientos Fuertes

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA					**2**
Condiciones Atmosféricas			**3**		
Composición y calidad del aire y el agua		**2**			
Condiciones Ecológicas		**2**			
2) VULNERABILIDAD FÍSICA					**2**
Material de construcción utilizada en viviendas		**2**			
Localización de viviendas		**2**			
3) VULNERABILIDAD SOCIAL					**4**
Nivel de Organización				**4**	
Participación de la población en los trabajos comunales			**3**		
4) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					**4**
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres				**4**	
Percepción de la población sobre los desastres			**3**		
Actitud frente a la ocurrencia de desastres				**4**	
VULNERABILIDAD POR VIENTOS FUERTES					**3**

Fuente: Elaboración Propia.

E. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

VT = (VAE + VS + VE + VCI +VPI + VCT) / 6
VT = (3 + 4 + 4 + 3+ 4 + 4) / 6
VT = 4 = VULNERABILIDAD MUY ALTA

Tabla N° 25: Valoración de la Vulnerabilidad – Contaminación Ambiental

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA					**3**
Condiciones Atmosféricas		**2**			
Composición y calidad del aire y el agua			**3**		
Condiciones Ecológicas			**3**		
4) VULNERABILIDAD SOCIAL					**4**
Nivel de Organización				**4**	
Participación de la población en los trabajos comunales			**3**		
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales				**4**	
5) VULNERABILIDAD EDUCATIVA					**4**
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres)				**4**	
Programas de Capacitación (educación no formal de la población en PAD.)				**4**	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa sobre PAD.)				**4**	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				**4**	
6) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					**3**
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres			**3**		
Percepción de la población sobre los desastres		**2**			
Actitud frente a la ocurrencia de desastres			**3**		
7) VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL					**4**
Autonomía local				**4**	
Liderazgo político				**4**	
Participación ciudadana			**3**		
Coordinación de acciones entre autoridades locales				**4**	
6) VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA					**4**
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad				**4**	
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				**4**	
Conocimiento sobre la existencia de estudios				**4**	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				**4**	
VULNERABILIDAD POR CONTAMINACION AMBIENTAL					**4**

Fuente: Elaboración Propia.

F. DEFORESTACIÓN

VT = (VAE + VF + VS + VE + VCI +VPI + VCT) / 7
VT = (3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4) / 7
VT = 4 = VULNERABILIDAD MUY ALTA

Tabla N° 26: Valoración de la Vulnerabilidad – Deforestación

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	PA	PMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA					3
Condiciones Atmosféricas			3		
Composición y calidad del aire y el agua			3		
Condiciones Ecológicas			3		
2) VULNERABILIDAD FÍSICA					3
Localización de viviendas		2			
Características geológicas, calidad y tipo de suelo			3		
Leyes existentes			3		
3) VULNERABILIDAD SOCIAL					4
Nivel de Organización				4	
Participación de la población en los trabajos comunales			3		
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales				4	
4) VULNERABILIDAD EDUCATIVA					4
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres)				4	
Programas de Capacitación (educación no formal de la población en PAD.)				4	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa sobre PAD.)				4	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				4	
5) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					4
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres				4	
Percepción de la población sobre los desastres			3		
Actitud frente a la ocurrencia de desastres				4	
6) VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL					3
Autonomía local				4	
Liderazgo político				4	
Participación ciudadana			3		
Coordinación de acciones entre autoridades locales		2			
7) VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA					4
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad				4	
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				4	
Conocimiento sobre la existencia de estudios				4	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				4	
VULNERABILIDAD POR DEFORESTACIÓN					4

Fuente: Elaboración Propia.

G. INCENDIOS

VT = (VAE + VF + VS + VE + VCI +VPI + VCT) / 7
VT = (3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 3 + 4) / 7
VT = 4 = VULNERABILIDAD MUY ALTA

Tabla N° 27: Valoración de la Vulnerabilidad – Incendios

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				V
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
1) VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA					**3**
Condiciones Atmosféricas			**3**		
Composición y calidad del aire y el agua			**3**		
Condiciones Ecológicas			**3**		
2) VULNERABILIDAD FÍSICA					**3**
Localización de viviendas		**2**			
Características geológicas, calidad y tipo de suelo			**3**		
Leyes existentes			**3**		
4) VULNERABILIDAD SOCIAL					**4**
Nivel de Organización				**4**	
Participación de la población en los trabajos comunales			**3**		
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales				**4**	
5) VULNERABILIDAD EDUCATIVA					**4**
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD)				**4**	
Programas de Capacitación (educación no formal de la población en PAD.)				**4**	
Campañas de difusión (TV, radio y prensa sobre PAD.)				**4**	
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos				**4**	
6) VULNERABILIDAD CULTURAL E IDEOLOGICA					**4**
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres				**4**	
Percepción de la población sobre los desastres			**3**		
Actitud frente a la ocurrencia de desastres				**4**	
6) VULNERABILIDAD POLÍTICA E INSTITUCIONAL					**3**
Autonomía local				**4**	
Liderazgo político				**4**	
Participación ciudadana			**3**		
Coordinación de acciones entre autoridades locales		**2**			
7) VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA					**4**
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad				**4**	
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos.				**4**	
Conocimiento sobre la existencia de estudios				**4**	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones				**4**	
VULNERABILIDAD POR INCENDIOS					**4**

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 28: Valoración de la Vulnerabilidad Encontrados

VARIABLES	ESTRATIFICACIÓN				NIVEL
	VB	VM	VA	VMA	
	1	2	3	4	
SISMOS			X		VA
DERRUMBES Y/O DESLIZAMIENTOS			X		VA
INUNDACION			X		VA
VIENTOS FUERTES			X		VA
CONTAMINACION AMBIENTAL				X	VMA
DEFORESTACION				X	VMA
INCENDIOS FORESTALES				X	VMA

Fuente: Elaboración Propia.

3.2.3. ANALISIS DEL RIESGO

El riesgo se caracteriza principalmente por ser dinámico y cambiante, de acuerdo con las variaciones que sufren sus dos componentes (peligro y vulnerabilidad) en el tiempo, en el territorio, en el ambiente y en la sociedad.

Tabla N° 29: Valoración del Riesgo.

PELIGROS	ESTIMACION DEL RIESGO		
	P	V	R
SISMOS	3	3	9
DESLIZAMIENTO Y/O DERRUMBES	3	3	9
INUNDACION	3	3	9
VIENTOS FUERTES	4	3	12
CONTAMINACION	4	4	16
DEFORESTACION	4	4	16
INCENDIOS	3	4	12

Fuente: Elaboración Propia.

	Riesgo Muy Alto		Riesgo Alto
	Riesgo Medio		Riesgo bajo

3.3. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGOS

Los mapas han sido elaborados sobre una base cartográfica digital que corresponde a un Sistema de Coordenadas con Proyección UTM, Zona 18 Sur, Datum: WGS 1984, las cuales han sido revisados, examinados, discutidos y validados del grupo técnico (**Autor, Asesor y Co-Asesor**) y la aplicación de modernas técnicas de Cartografía digital computarizada, donde se tuvo en cuenta: El criterio de escala, La selección de los datos y su calidad, Los criterios cartográficos para nuestro propósito, **diseño y desarrollo del mapa**; para llegar a la representación adecuada del trabajo.

A. Mapa de Peligros

Es un mapa (también llamado mapa compuesto o de superposición de peligros) la cual se pretende establecer geográficamente dónde y hasta qué punto determinados peligros representan una amenaza a las personas, propiedad, infraestructura, actividades económicas y medio ambiente. Los peligros representados en el mapa son: Sismo, Deslizamiento y/o Derrumbes, Inundación, Vientos Fuertes, Contaminación, Deforestación e Incendios.

B. Mapa de Vulnerabilidad

Es un mapa que se pretende mostrar la distribución espacial o geográfica de la predisposición o susceptibilidad física, económica, política, social o ambiental que tiene una comunidad de ser afectada en caso de que un peligro se manifieste.

C. Mapa de Riesgos

Es un documento gráfico de representación convencional que muestra la distribución espacial o geográfica de las pérdidas esperadas (daños económicos, sociales o ambientales) debidas a la ocurrencia de uno o más peligros, resultados del cruce del Mapa de Peligros y el Mapa de Vulnerabilidad mediante la utilización de un SIG (Sistema de Información Geográfica).

3.4. DISCUSIÓN.

- Del Taller Participativo, dentro del marco de Identificar Fuentes y Niveles de Riesgos ambientales en los sectores San Vicente y San Andrés, se pudo corroborar que la zona de estudio en los últimos años ha experimentado una alta tasa de migración de 12.12 % en San Vicente y 7.69 % San Andrés; donde la gran mayoría de pobladores presentan educación primaria en pocos casos y en otro ningún tipo de educación, generando un desconocimiento total y las buenas prácticas al ambiente, pero la mayoría de los pobladores encuestados conceptualizan al "Peligro" como algo que produce daño la cual se relaciona con la actividad del hombre, "Vulnerabilidad" como el hecho de atentar con algo y "Riesgo" como sufrir pérdidas, ya que el riesgo se da a consecuencia del impacto de un peligro; todos estos conceptos claves en la metodología de análisis de riesgos ambiental se debió a que se realizó preguntas cerradas con la realidad. Asimismo se pudo determinar, que en los pobladores encuestados el sexo predominante es el masculino en un 81% y 67% respectivamente, debido a que todavía existe una posición relativamente machista que impide que la mujer ejerza un rol participativo y que únicamente se dedica a labores domésticas y necesidades básicas, siendo el hombre el que toma las decisiones dentro del hogar. Cabe resaltar que en ambos sectores se encontraron múltiples similitudes reflejadas a través de la encuesta practicada, no sólo en el rubro ya mencionado, sino también en cuanto a la conceptualización e idiosincrasia respecto de terminología importante para el desarrollo de la presente investigación, como: peligro, vulnerabilidad, riesgo, entre otros.

- Para evaluar los riesgos y sus impactos causados por niveles detectados en la microcuenca Rumiyacu, ha sido conveniente utilizar variables relacionadas a la zona, que a su vez estuvieron determinadas por una estratificación de los peligros como sigue: "Muy Alto (4), Alto (3), Medio (2) y Bajo (1)". Es así que se obtuvo como peligros "Altos" a los siguientes; sismos, derrumbes y/o deslizamientos, inundación e incendios forestales; pudiéndose detectar que un denominador común en ellos es la zona de ubicación sísmica debido precisamente a su condición propia

de evento casual, toda vez que su concurrencia está supeditada a un factor inesperado y poco previsible. Del mismo modo, se detectó como peligros "Muy Altos" a vientos fuertes, contaminación y deforestación, los que intrínsecamente tienen como fuente generadora la actividad humana, convirtiéndolos en fenómenos cada vez más recurrentes y peligrosos, debido a que la falta de conciencia hoy en día está muy arraigada precisamente en estos sectores donde predomina la migración y disminuye la intervención gubernamental.

- Al evaluar los riesgos y sus impactos causados por niveles detectados en la Microcuenca Rumiyacu, se tiene que las condiciones de vulnerabilidad que una población presenta no son condiciones que se hayan dado independientemente del hombre muy por el contrario, es el mismo hombre quien las ha creado y para su mejor análisis ha sido conveniente trabajar con ciertas variables como ambiental y ecológico, físico, económico, social, educativo, cultural e ideológica, político e institucional, científico y tecnológico ya que éstos cambian continuamente con el tiempo; que actualmente se relacionan con dos teorías principales: **el paradigma organizacional** se centra en examinar los efectos de las variables grupales y culturales y **el paradigma psicométrico** identifica las reacciones emocionales de las personas ante situaciones riesgosas.

- NO existen criterios unificados para este tipo de valoración del riesgo ambiental, no es raro encontrar metodologías diversas, muchas de ellas altamente cualitativas o de alcance parcial. Por esta razón, por ejemplo, es más común encontrar estudios acerca de amenazas que estudios acerca de riesgos, o estudios de amenaza que no son consistentes con el nivel de resolución posible de aplicar en los análisis de vulnerabilidad. Esta situación se presenta por la definición unilateral del alcance de los estudios por parte de profesionales de una sola disciplina como la geología, la sismología, la hidrometeorología, etc.; sin tener en cuenta la participación de otros profesionales tales como ingenieros, sociólogos, economistas, planificadores, etc., que deben contribuir en la definición de los objetivos para los cuales se llevan a cabo los estudios.

3.5. CONCLUSIONES.

- Se identificó que las fuentes de riesgos ambientales en los Sectores San Vicente y San Andrés fueron los sismos, derrumbes y/o deslizamientos, inundación, heladas, vientos fuertes, contaminación ambiental (suelo, agua y aire), deforestación e incendios forestales.

- Se determinó que los niveles de riesgos ambientales en los Sectores San Vicente y San Andrés en relación a los sismos, derrumbes y/o deslizamientos, inundación e incendios forestales fue "ALTO", asimismo respecto a vientos fuertes, contaminación ambiental (suelo, agua y aire) y deforestación el nivel fue "MUY ALTO".

- Las amenazas o peligros de mayor frecuencia identificadas en el área son: los sismos, deslizamientos o derrumbes, inundación, vientos fuertes, contaminación ambiental, deforestación e incendios y por ende al realizar la valoración ambiental en la microcuenca Rumiyacu se encontró calificado como Grado **MUY ALTO.**

- Con la elaboración de los mapas de peligros, vulnerabilidad y riesgos se determinó que los lugares potencialmente vulnerables son la población asentada dentro y fuera de los sectores San Vicente y San Andrés.

3.6. RECOMENDACIONES.

- Disponer de los mapas de riesgo elaborados participativamente para tener identificadas las zonas vulnerables en caso de presentarse una amenaza o un peligro.

- Falta de difusión con paneles informativos donde indiquen el peligro a que se expone si es que se ubica en ese lugar de esa manera la gente se orienta y se ubica en un lugar seguro si ningún tipo de riesgo.

- Como complemento se debe considerar el promover en la población una cultura de prevención ante los desastres, es decir, considerar en el currículo el componente de prevención ante los desastres para capacitar a alumnos, profesores y profesionales comprometidos con el sistema educativo en temas relacionados con la gestión del riesgo.

- Promover espacios para sensibilizar a los decisores institucionales sobre el nivel de vulnerabilidad de la infraestructura educativa de modo que se tomen en cuenta las medidas prospectivas y correctivas para la reducción del riesgo.

- Se recomienda coordinar con el Gobierno Local la planificación de nuevas salidas de campo, con la finalidad de hacer el levantamiento de información en otros centros poblados del distrito; de este modo obtener una muestra más representativa que nos permita desarrollar un diagnóstico más acorde con la realidad.

- Formular proyectos incorporando el análisis del riesgo que permitan reducir la vulnerabilidad como resultado de un conocimiento colectivo de los diferentes actores y del análisis e identificación de los elementos esenciales para el funcionamiento ininterrumpido de la vía permitirá desarrollar medidas correctivas o prospectivas para disminuir los daños y las pérdidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍCAS

- **ALFIE COHEN, Miriam (2007)**, Una Nueva Gestión Ambiental: El Riesgo y El Principio Precautorio / Asociación Venezolana de Sociología, Maracaibo – Venezuela.

- **BARTELL SM, GARDNER RH, O´NEILL RV. (1992).** En Ecological Risk Estimations. Lewis Publishers, Boca Raton.

- **BERGER & LUCKMANN.1997.** La construcción social de la realidad. Barcelona. PAIDOS.

- **BID E INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (2003)**: Indicadores para la Medición del Riesgo, Fundamentos para un Enfoque Metodológico. Programa de Información e Indicadores de Gestión de Riesgos. BID – CEPAL – IDEA. Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Instituto de Estudios Ambientales.

- **BRANDBURY SP, FEIJTEL TCJ, VAN LEEUWEN CJ. (2004).** Meeting the Scientific Needs of Ecological Risk Assessment in a Regulatory Context. Environmental Science and Technology 38: 463-470.

- **CASTAÑON DEL VALLE, Manuel (2006).** "Valoración del Daño Ambiental", Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Ciudad de México.

- **DOUGLAS, M., WILDAVSKY A. 1982.** Risk and culture: An essay on selection of technological and environmental danger. Berkeley.

- **DURÁN, Diana. 1987.** Sequías e inundaciones. Propuestas. OIKOS. Buenos Aires.

- **GUTIÉRREZ ALONSO, Simón (2008),** "Evaluación de Riesgos Ambientales", tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

- **INDECI (2006)**, Manual Básico para la Estimación del Riesgo, DINAPRE – Dirección Nacional de Prevención / UUER – Unidad de Estudios y Evaluación de Riesgos, Lima - Perú.

- **Jonhston RK, Muñiz WR Jr, Tyler PL, Marajh-Whittemore P, Finkelstein K, Munney K, Short FT, Melvilla A, Hahn SP. (2002).** Weighing the evidence of ecological risk for chemical contamination in the estuarine environment adjacent to the Portsmouth Naval Shipyard, Kittery, Maine, USA. Environmental Toxicology and Chemistry 21: 182-194.

- **LEE, T.R. 1998**. *The perception of the risks*: An Overview of research and theory. Risk perception, risk communication and its application to EMF exposure. Centre for Risk Análisis.

- **LUHMANN, N. 1992.** *Sociología del riesgo.* Universidad Iberoamericana. Universidad de Guadalajara. La construcción social de la realidad. Barcelona PAIDOS.

- **National Research Council (NRC). (1983).** Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process. National Research Council, National Academy Press. Washington, DC, USA.

- **NUÑEZ Y., GARCIA N., NIETO M., (2005)**, La Norma UNE 150008 EX: Análisis y Evaluación del Riesgo Medioambiental en el Régimen Comunitario de Responsabilidad Medioambiental (Presentación para el Seminario organizado por la Red Española y Catala), División de Medio Ambiente - Área de Gestión Medioambiental, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Universidad de Valladolid, España.

- **MASKREY, ANDREW (1993),** Los Desastres no son Naturales; Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED)

- **MINISTERIO DEL AMBIENTE – MINAM (2009),** Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales, Viceministerio de Gestión Ambiental – Dirección General de Calidad Ambiental, Lima - Perú.

- **Pugh DM, Tarazona JV. (1998).** Concluding Synthesis. En Regulation for Chemical Safety in Europe: Analysis, comment and criticism. Ed. Pugh DM, Tarazona JV. Environment and Policy Series. Volúmen 15. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London. Capítulo 8: 171-180

- **POWELL, D. 1996.** An introduction to risk communication and the perception of risk. University of Guelph.

- **Tarazona JV. (2003).** Desarrollo de modelos conceptuales para la evaluación de riesgos ambientales sobre sistemas terrestres. Discurso de Ingreso del Académico de Número Electo Excmo. Sr. Dr. José Vicente Tarazona Lafarga. Ed. Instituto de España. Real Academia de Ciencias Veterinarias. Pp: 56.

- **U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). 1992.** Framework for ecological risk assessment. Washington, DC: Risk Assessment Forum. EPA/630/R-95/002F.

- **VALDIVIA FERNÁNDEZ, Helga; NÚÑEZ ATO, Daniel (2004),** "Evaluación del Riesgo Ambiental de tipo físico natural y su relación con el planeamiento Urbano". Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú (Distrito de Comas).

- **Van der Oost, Beyer J, Vermeulen NPE. (2003).** Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. Environmental Toxicology and Pharmacology 13; 2:57-149.

ANEXOS

Foto N° 01: Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos

1. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS O PELIGROS				
¿Qué fenómenos extremos se manifiestan en nuestra comunidad/distrito?	¿cada qué tiempo se manifiestan estos fenómenos?	¿en que época del año se manifiestan estos fenómenos?	¿qué lugares o zonas son afectados?	¿qué daños ocasiona?

2. MATRIZ DE ANÁLISIS DEL RIESGO			
¿qué fenómenos extremos que se manifiestan en nuestra comunidad/distrito se convierten en amenazas? ?	¿por qué somos susceptibles a sufrir daños o pérdidas ante la manifestación de esta amenaza? ?	¿qué daños y pérdidas se ocasionarían si se manifiesta la amenaza?	¿qué deberíamos hacer para reducir los daños o pérdidas identificados?

Foto N° 02: Comunidad San Vicente

Foto N° 03: Comunidad San Andrés

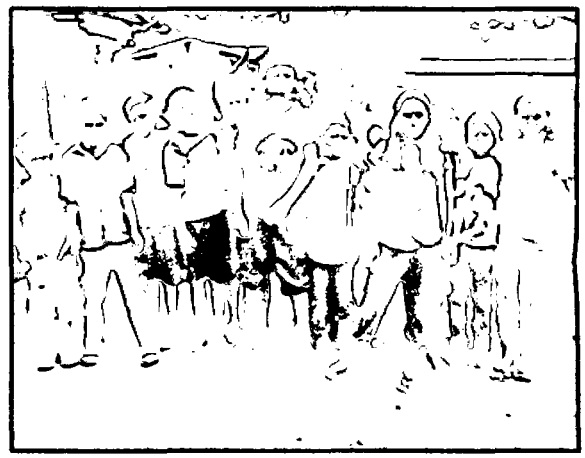


Foto N° 04: Participantes San Vicente

Foto N° 05: Participantes San Andrés

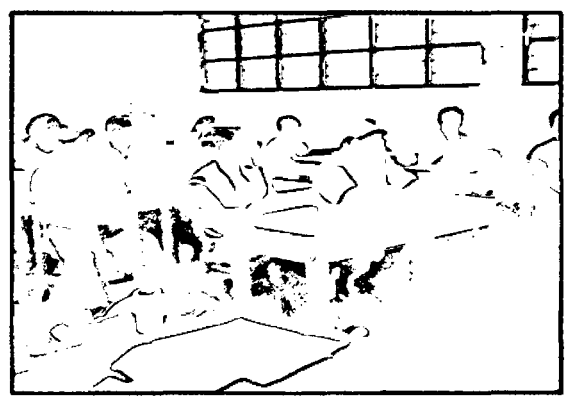


Foto N° 06: Viviendas Encontradas

Foto N° 07: Peligro "Vientos Fuertes"

Foto N° 08: Peligro "Inundación"

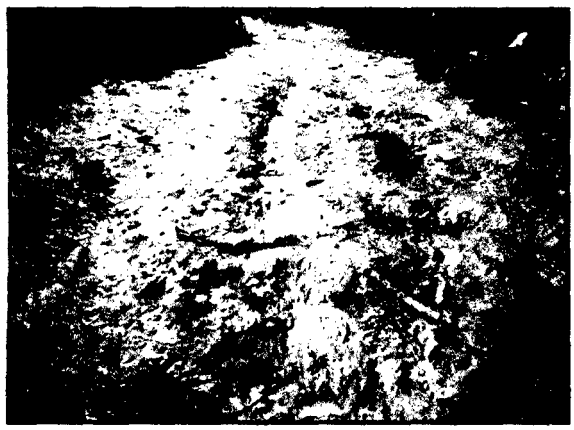


Foto N° 09: Identificación de Peligros

Foto N° 10: Peligro "Deforestación"

Foto N° 11: Peligro "Incendios"

Foto N° 12: Peligro "Derrumbes y/o Deslizamientos"

Foto N° 13: Peligro "Contaminación"

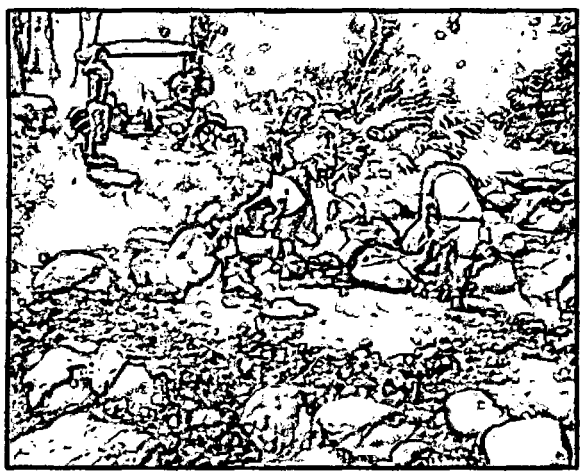


Foto N° 14: Construcción de Vías

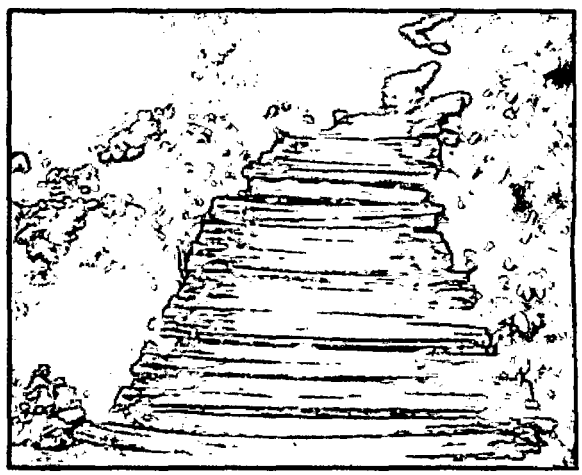


Foto N° 15: Pastizales

Foto N° 16: Cultivos de Café

Foto N° 17: Conceptos Básicos

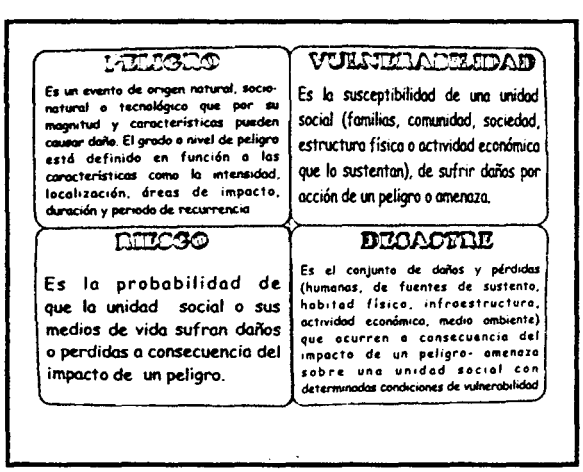


Foto N° 18: Georreferenciación

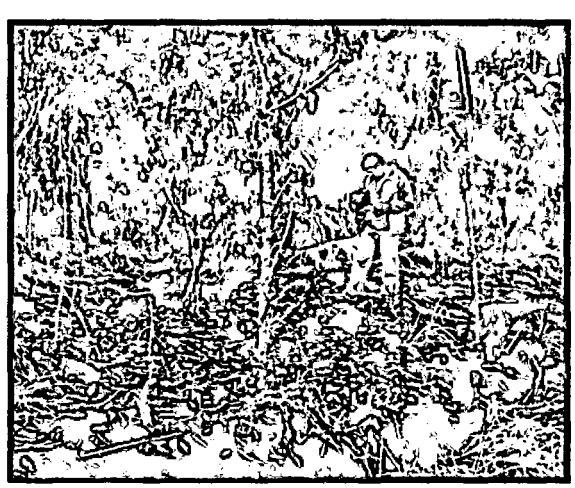


Foto N° 19: Mapas cartográficos

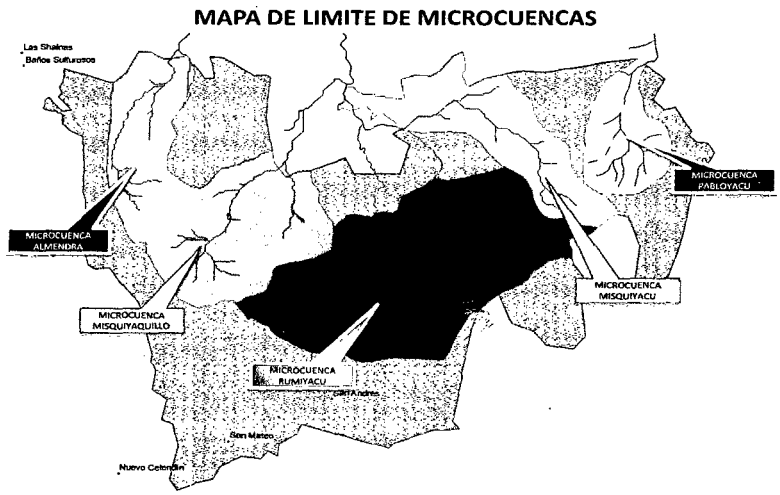


Foto N° 20: Encuesta Realizada

ENCUESTA

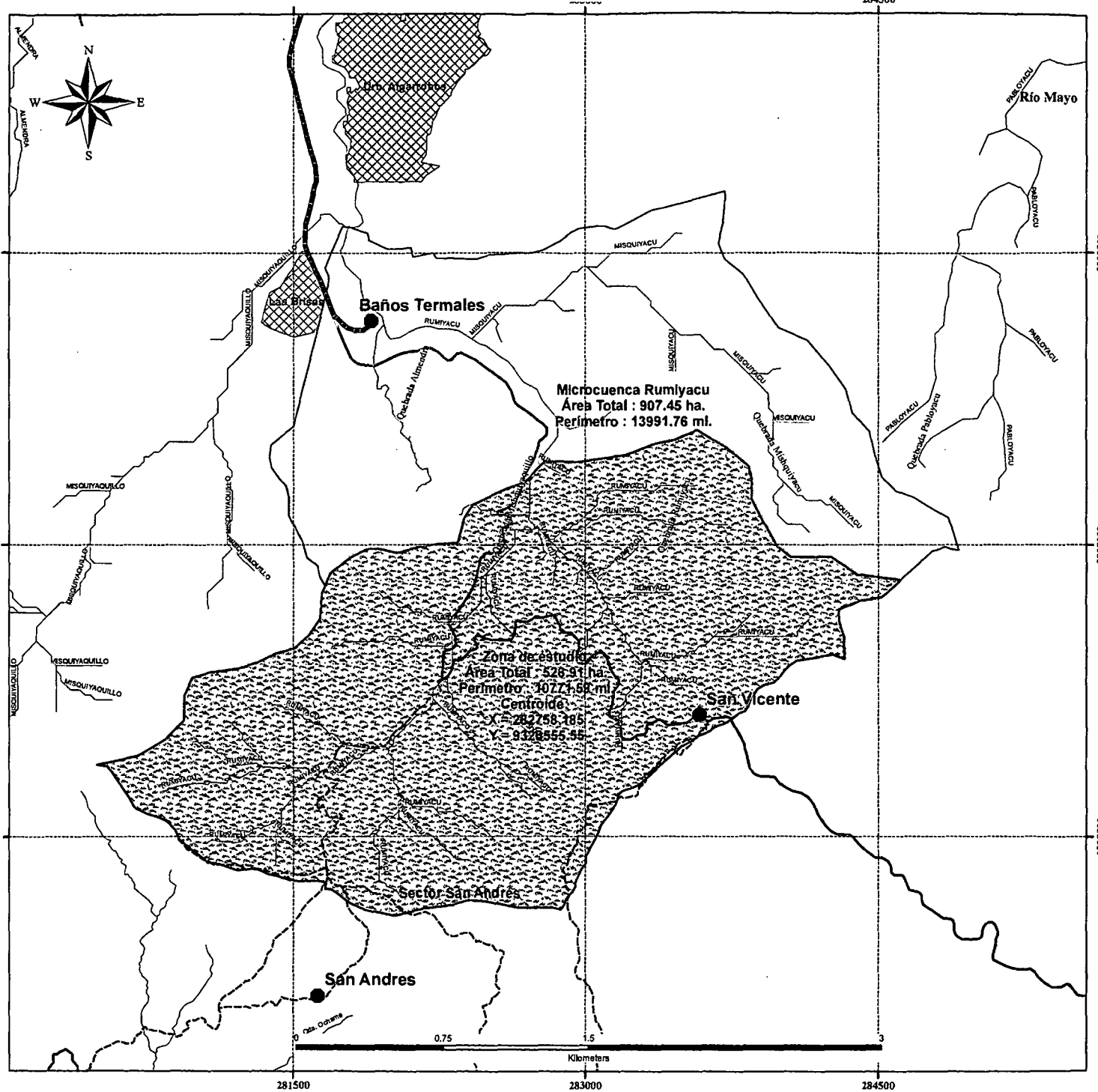
FECHA	SEXO
	F ( ) M ( )

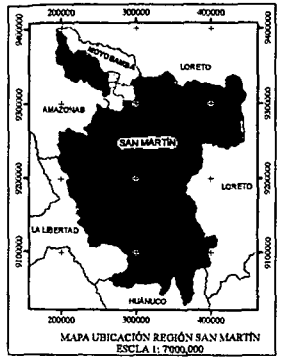
1. **¿QUÉ ENTIENDE USTED POR PELIGRO?**

2. **¿QUÉ ENTIENDE USTED POR VULNERABILIDAD?**

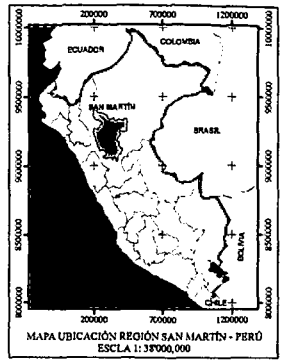
3. **¿QUÉ ENTIENDE USTED POR RIESGO?**

4. **¿QUÉ ENTIENDE USTED POR DESASTRE?**

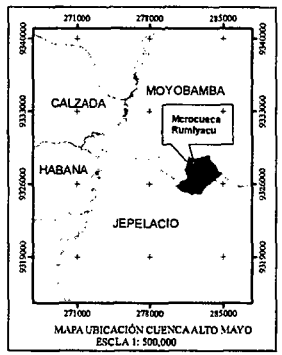




MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCLA 1: 7000,000



MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN - PERÚ
ESCLA 1: 38'000,000



MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000

SIGNOS CONVENCIONALES

Centros poblados	Carretera Asfaltada
Limite M. Rumiyacu	Carretera Afirmada
Áreas Urbanas	Trocha Carrozable
Zona de estudio	Camino de Herradura
Rios Dobles y Simples	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Proyecto : *VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA*

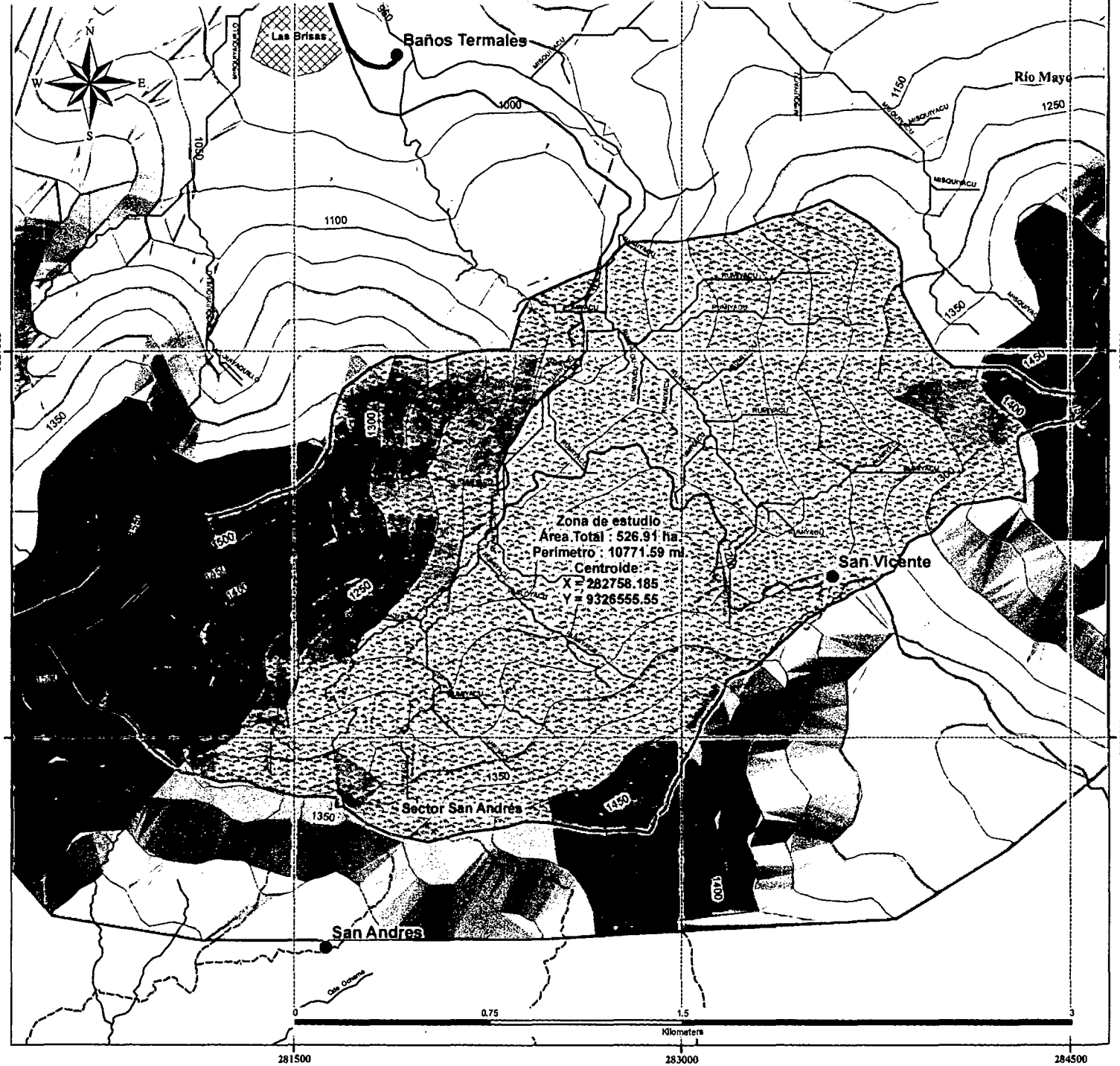
Título : *MAPA DE UBICACIÓN DE LA MICROCUENCA RUMIYACU*

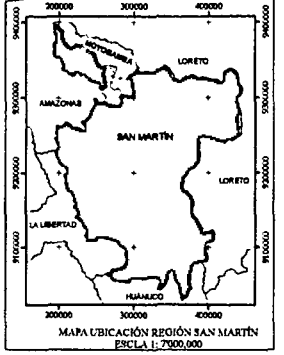
Ubicación : *Distrito y Provincia:* Moyobamba. *Departamento:* San Martín. *Elaborado por :* José Alejandro Villarreal López

Fuente :

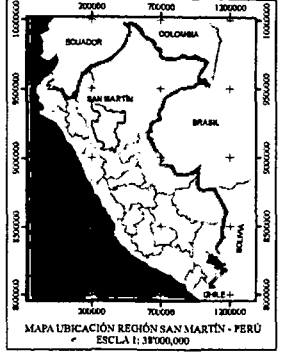
Escala : 1 : 40, 000 *Fecha :* Agosto, 2013 *MAPA* 01

ESFEROIDE: WGS 84. PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1.5 Km.





MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCALA 1: 7'000,000

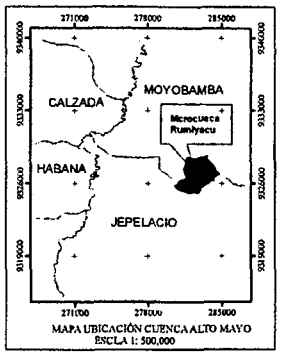


MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN - PERÚ
ESCALA 1: 38'000,000

Leyenda

Elevation

- 1500 - 1600
- 1400 - 1500
- 1300 - 1400
- 1200 - 1300
- 1100 - 1200
- 1000 - 1100
- 900 - 1000



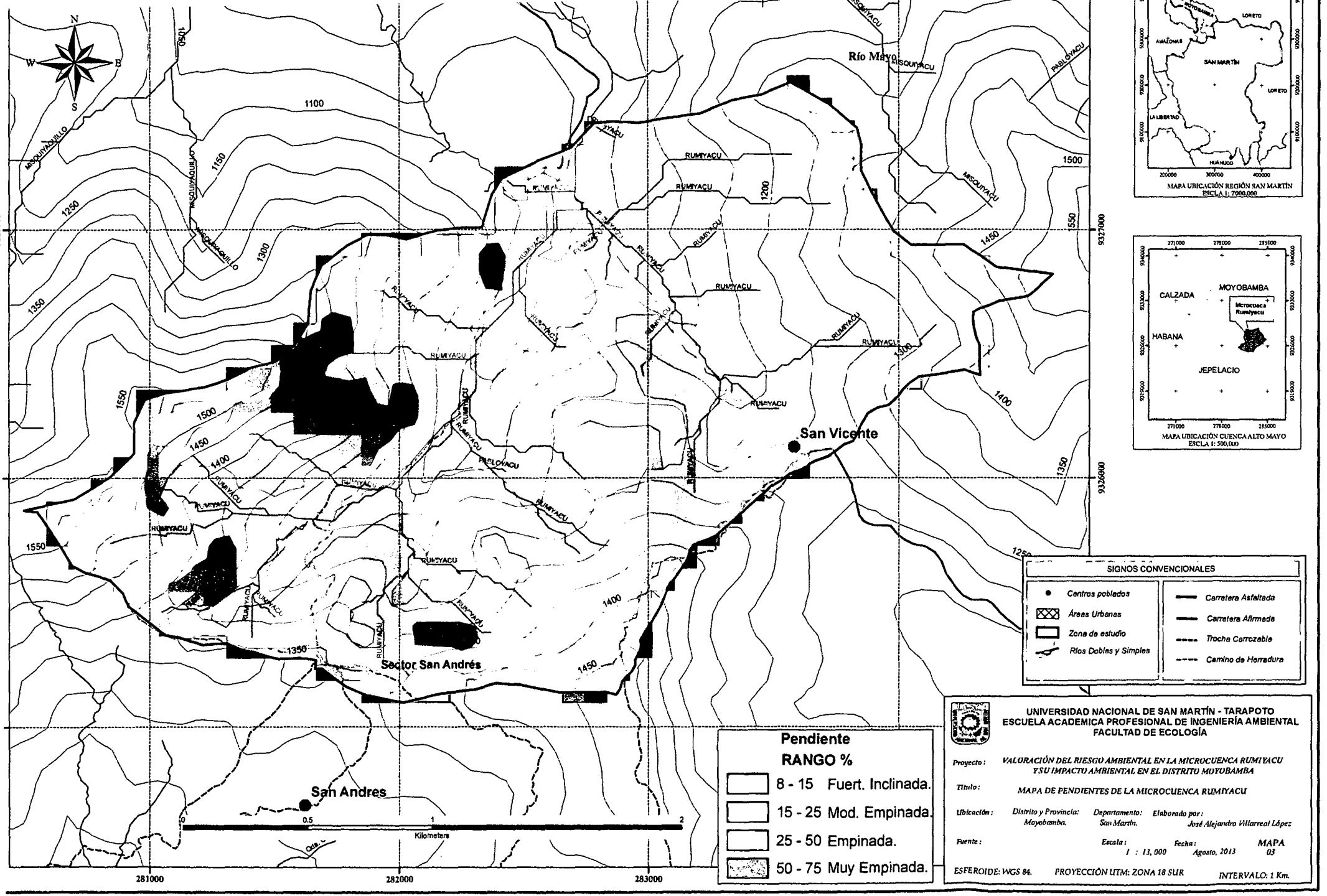
MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000

SIGNOS CONVENCIONALES

Centros poblados	Carretera Asfaltada
Áreas Urbanas	Carretera Afirmada
Zona de estudio	Trocha Carrozable
Ríos Dobles y Simples	Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Proyecto:	VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA
Título:	MAPA DE RELIEVE DE LA MICROCUENCA RUMIYACU
Ubicación:	Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín. Elaborado por: José Alejandro Villarreal López
Fuente:	Escala: 1 : 15, 000 Fecha: Agosto, 2013 MAPA 02
ESFEROIDE: WGS 84	PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1.5 Km.



MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCLA I: 7'000,000

MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA I: 500,000

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Áreas Urbanas
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

Pendiente

RANGO %

- 8 - 15 Fuert. Inclinada.
- 15 - 25 Mod. Empinada.
- 25 - 50 Empinada.
- 50 - 75 Muy Empinada.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Proyecto: VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA

Título: MAPA DE PENDIENTES DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

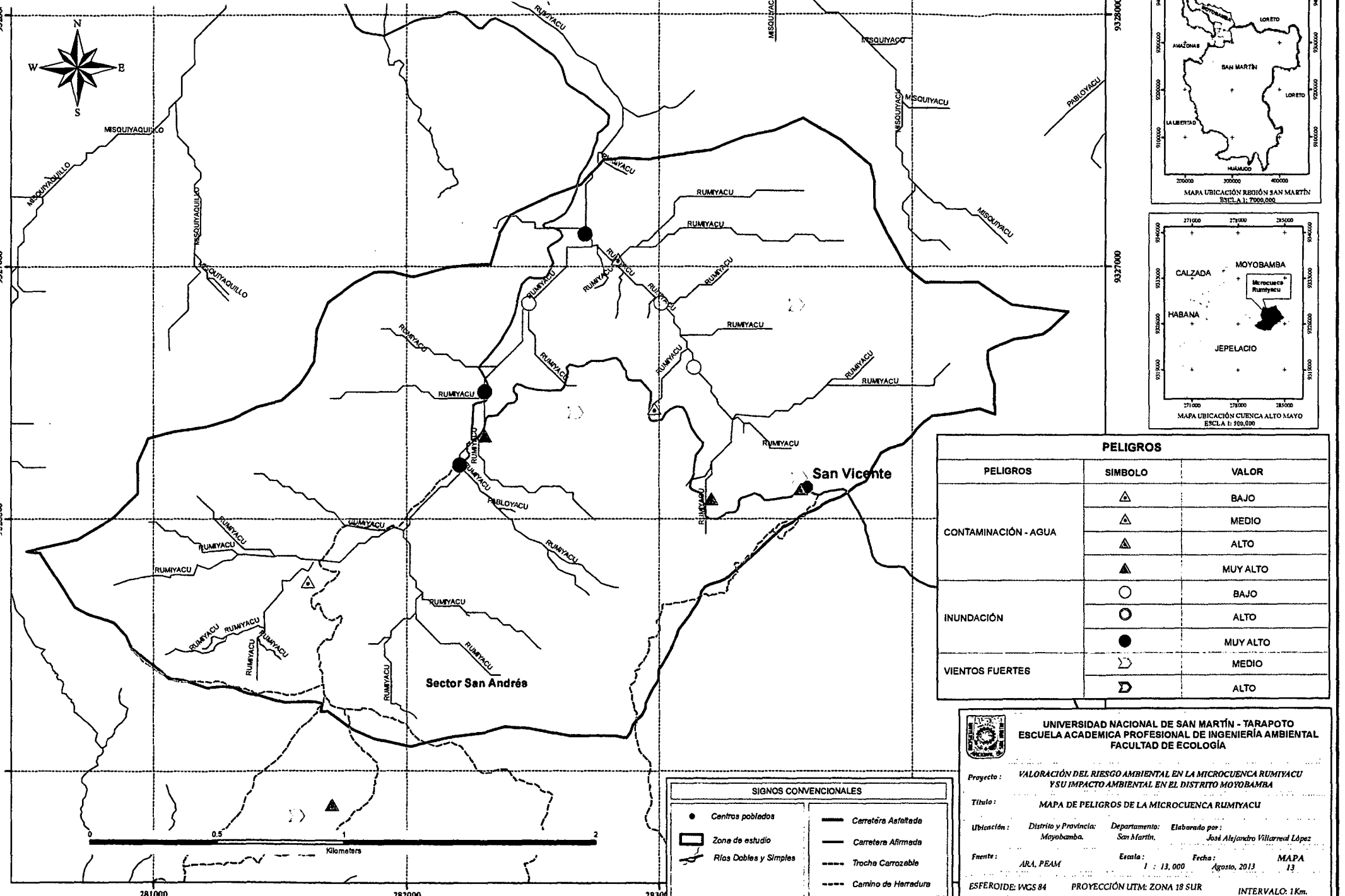
Ubicación: Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín.

Elaborado por: José Alejandro Villarreal López

Fuente:

Escala: 1 : 13, 000 *Fecha:* Agosto, 2013 MAPA 03

ESFEROIDE: WGS 84. PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1 Km.



PELIGROS		
PELIGROS	SIMBOLO	VALOR
CONTAMINACIÓN - AGUA		BAJO
		MEDIO
		ALTO
		MUY ALTO
INUNDACIÓN		BAJO
		ALTO
		MUY ALTO
VIENTOS FUERTES		MEDIO
		ALTO

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

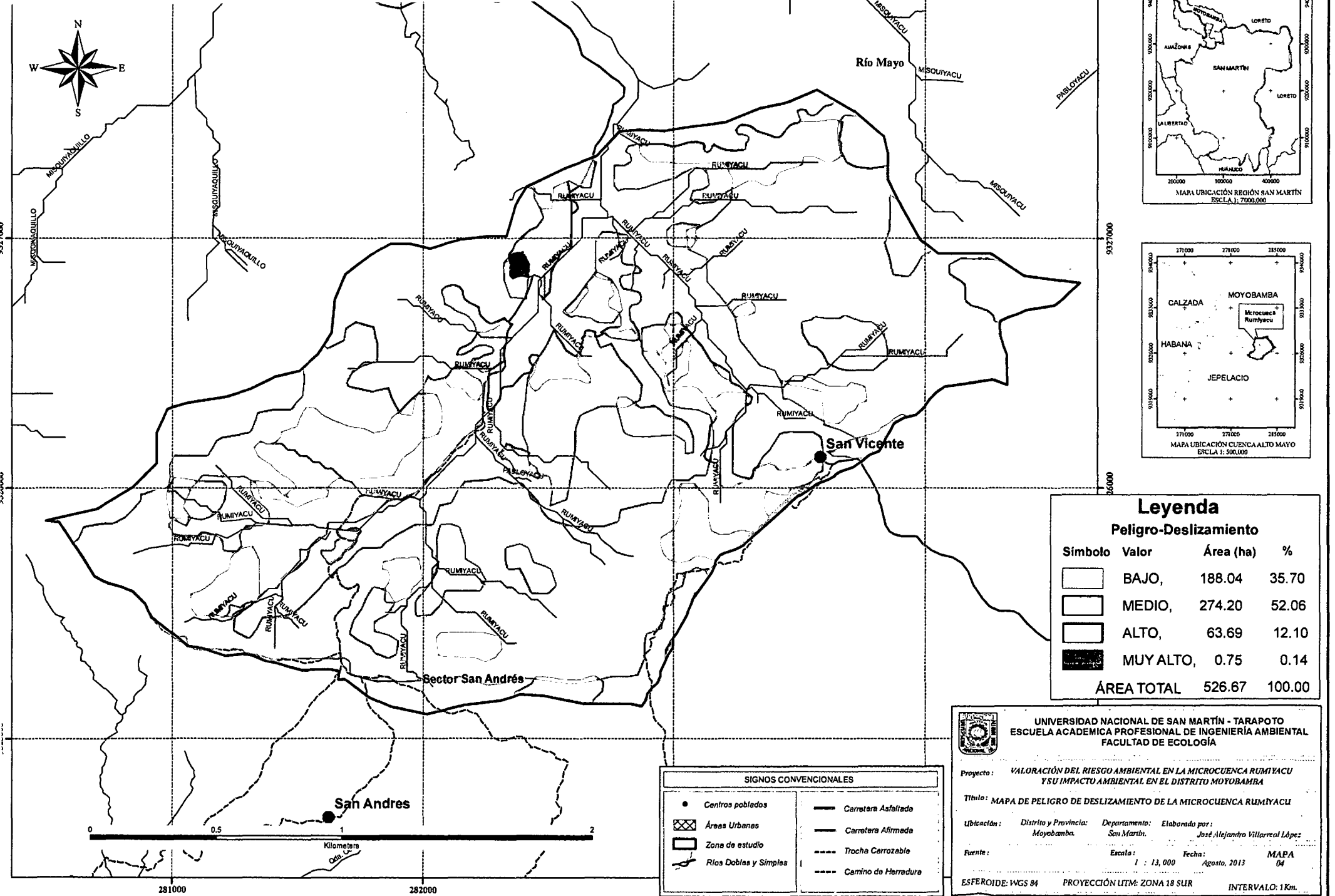
Proyecto : VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA

Título : MAPA DE PELIGROS DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

Ubicación : Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín. *Elaborado por :* José Alejandro Villarreal López

Fuente : ARA, PEAM *Escala :* 1 : 13, 000 *Fecha :* Agosto, 2013 MAPA 13

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.



MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCALA 1: 7000,000

MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000

Leyenda

Peligro-Deslizamiento

Símbolo	Valor	Área (ha)	%
	BAJO,	188.04	35.70
	MEDIO,	274.20	52.06
	ALTO,	63.69	12.10
	MUY ALTO,	0.75	0.14
	ÁREA TOTAL	526.67	100.00

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Áreas Urbanas
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

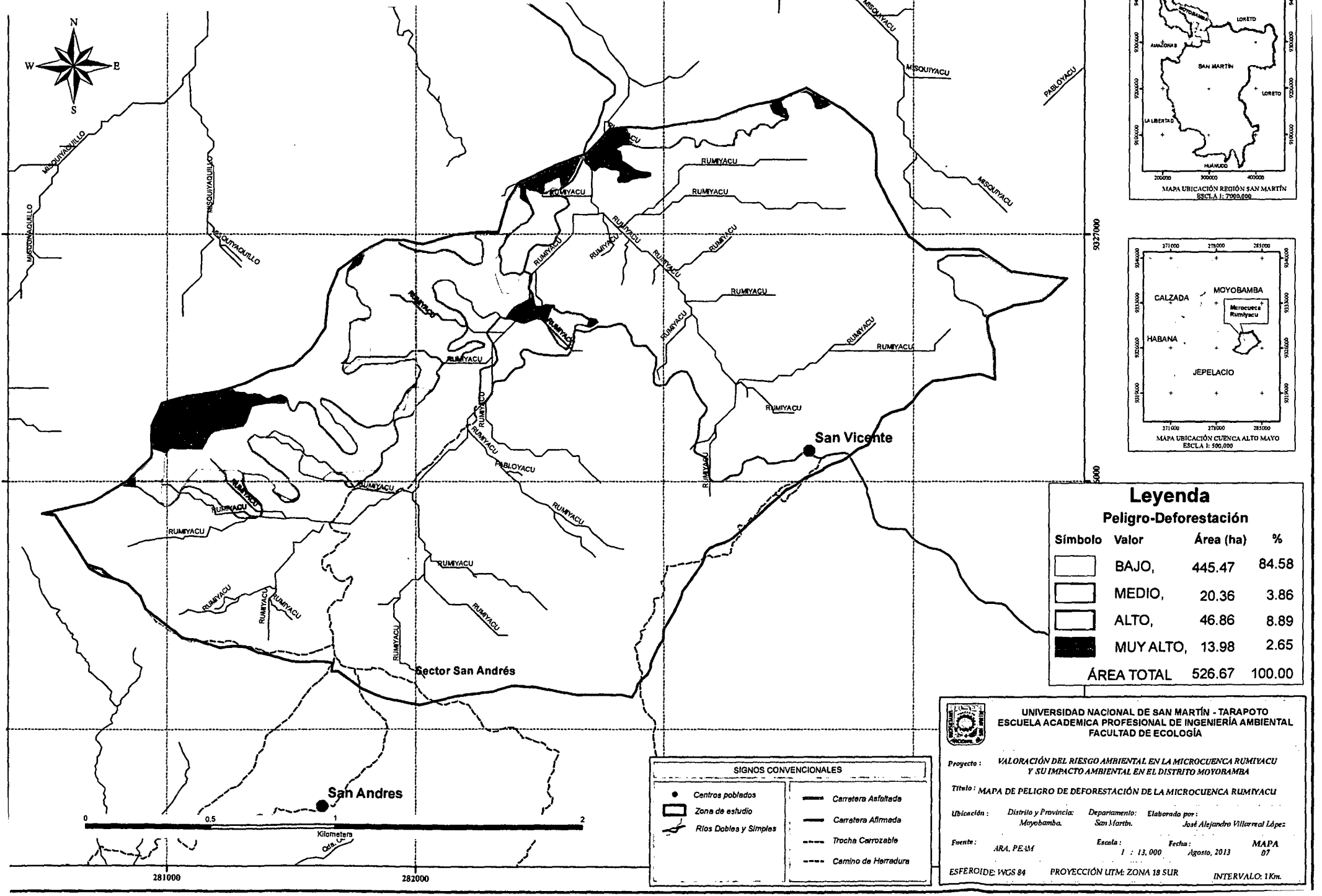
Proyecto: VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA

Título: MAPA DE PELIGRO DE DESLIZAMIENTO DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

Ubicación: Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín. *Elaborado por:* José Alejandro Villarreal López

Fuente: *Escala:* 1 : 13, 000 *Fecha:* Agosto, 2013 *MAPA* 04

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.



MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCALA 1: 7'000,000

MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000

Leyenda

Peligro-Deforestación

Símbolo	Valor	Área (ha)	%
	BAJO,	445.47	84.58
	MEDIO,	20.36	3.86
	ALTO,	46.86	8.89
	MUY ALTO,	13.98	2.65
	ÁREA TOTAL	526.67	100.00

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

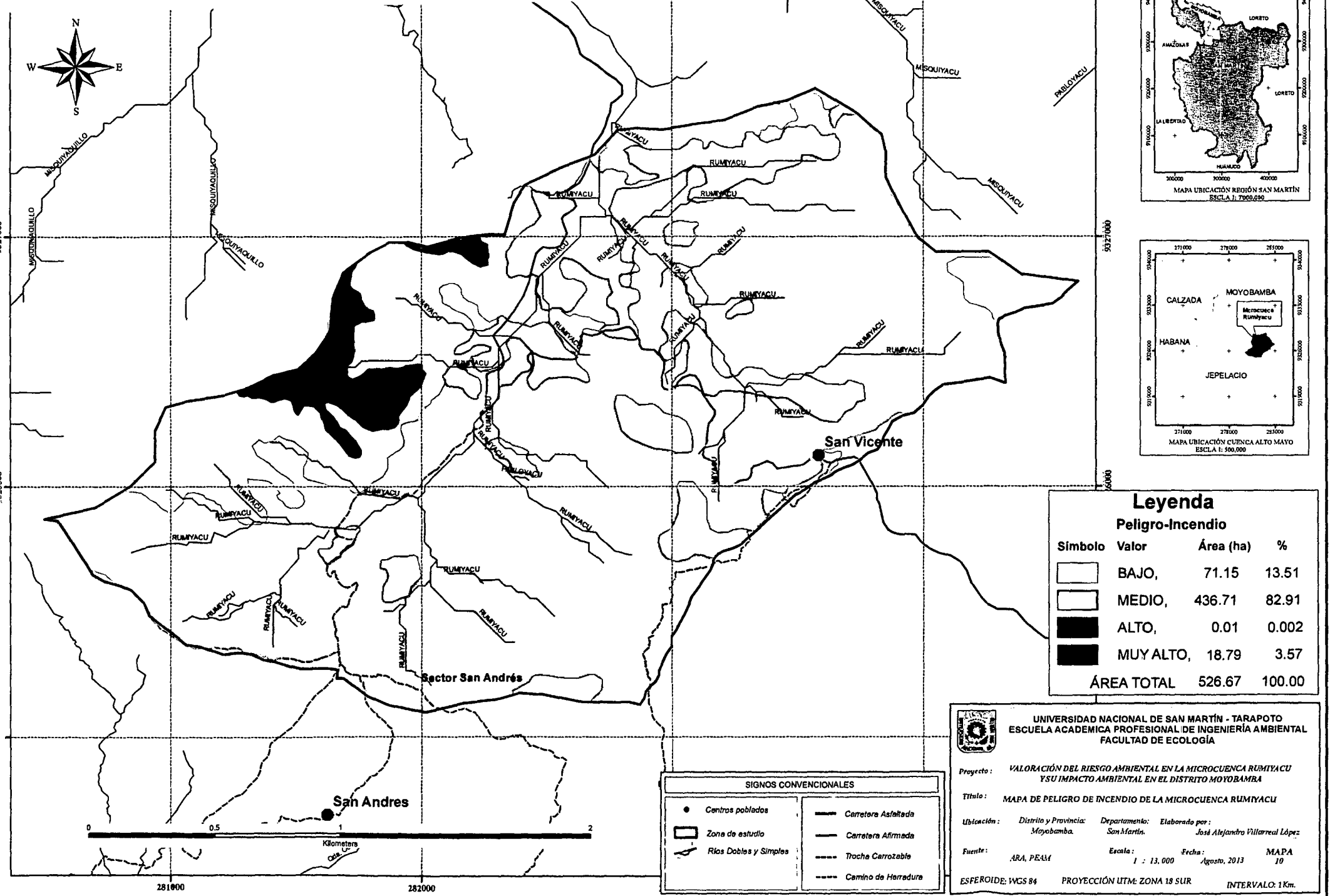
Proyecto : *VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA*

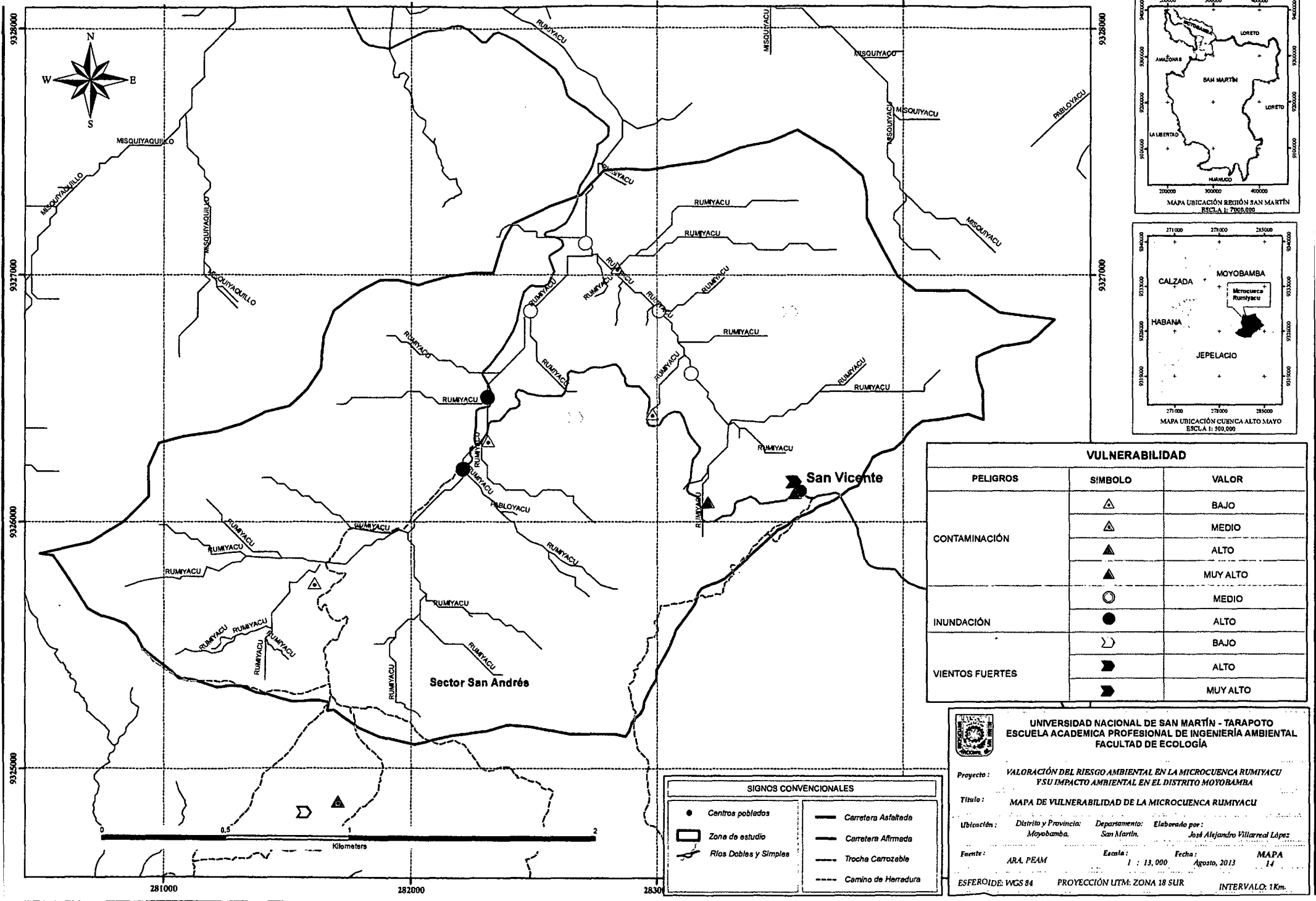
Título : MAPA DE PELIGRO DE DEFORESTACIÓN DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

Ubicación : *Distrito y Provincia:* Moyobamba. *Departamento:* San Martín. *Elaborado por :* José Alejandro Villarreal López

Fuente : ARA, PEAM *Escala :* 1 : 13, 000 *Fecha :* Agosto, 2013 *MAPA* 07

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.


N
W
E
S
MISQUIYACU
PABLOYACU
MISQUIYACUILLO
RUMIYACU
San Vicente
Sector San Andrés
San Andres
0
0.5
1
2
Kilometers
281000
282000
9327000
9326000
LORETO
AMAZONAS
LA LIBERTAD
HUANUCO
MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCLA 1: 7'000,000
CALZADA
MOYOBAMBA
Microcuenca Rumiyacu
HABANA
JEPELACIO
MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000
Leyenda
Peligro-Incendio
Símbolo Valor Área (ha) %
BAJO, 71.15 13.51
MEDIO, 436.71 82.91
ALTO, 0.01 0.002
MUY ALTO, 18.79 3.57
ÁREA TOTAL 526.67 100.00
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Zona de estudio
Ríos Dobles y Simples
Carretera Asfaltada
Carretera Afirmada
Trocha Carrozable
Camino de Herradura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA
Proyecto : VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA
Título : MAPA DE PELIGRO DE INCENDIO DE LA MICROCUENCA RUMIYACU
Ubicación : Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín.
Elaborado por : José Alejandro Villarreal López
Fuente : ARA, PEAM
Escala : 1 : 13, 000
Fecha : Agosto, 2013
MAPA 10
ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR
INTERVALO: 1Km.



MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCLA 1: 7000,000

MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000

VULNERABILIDAD

PELIGROS	SIMBOLO	VALOR
CONTAMINACIÓN	△	BAJO
	△	MEDIO
	▲	ALTO
	▲	MUY ALTO
INUNDACIÓN	○	MEDIO
	●	ALTO
VIENTOS FUERTES	⟩	BAJO
	▶	ALTO
	▶	MUY ALTO

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

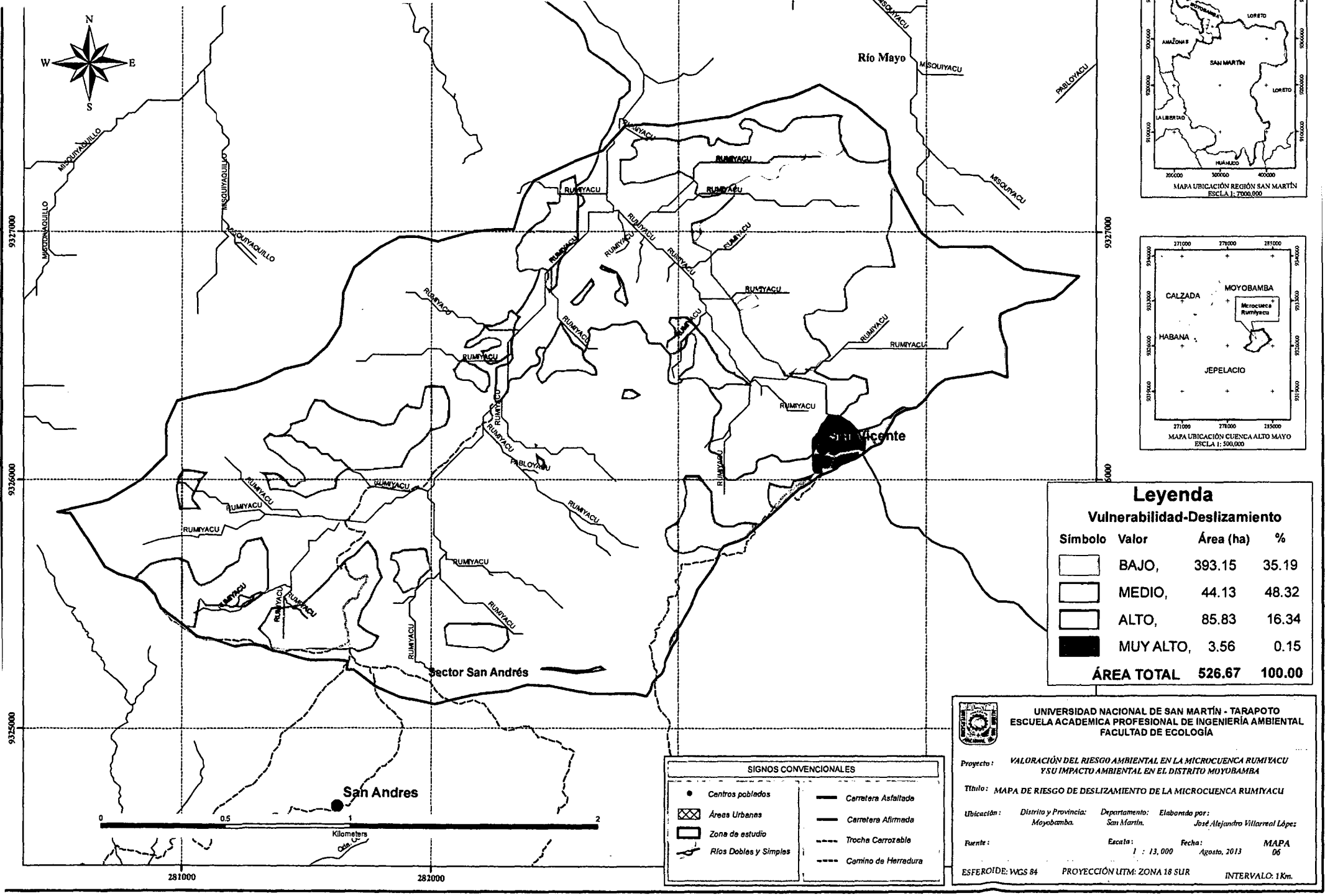
Proyecto : *VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA*

Título : *MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA MICROCUENCA RUMIYACU*

Ubicación : Distrito y Provincia: *Moyobamba.* Departamento: *San Martín.* Elaborado por : *José Alejandro Villarreal López*

Fuente : *ARA, PEAM* Escala : *1 : 13, 000* Fecha : *Agosto, 2013* *MAPA 14*

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.



Leyenda

Vulnerabilidad-Deslizamiento

Símbolo	Valor	Área (ha)	%
	BAJO,	393.15	35.19
	MEDIO,	44.13	48.32
	ALTO,	85.83	16.34
	MUY ALTO,	3.56	0.15
	ÁREA TOTAL	**526.67**	**100.00**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

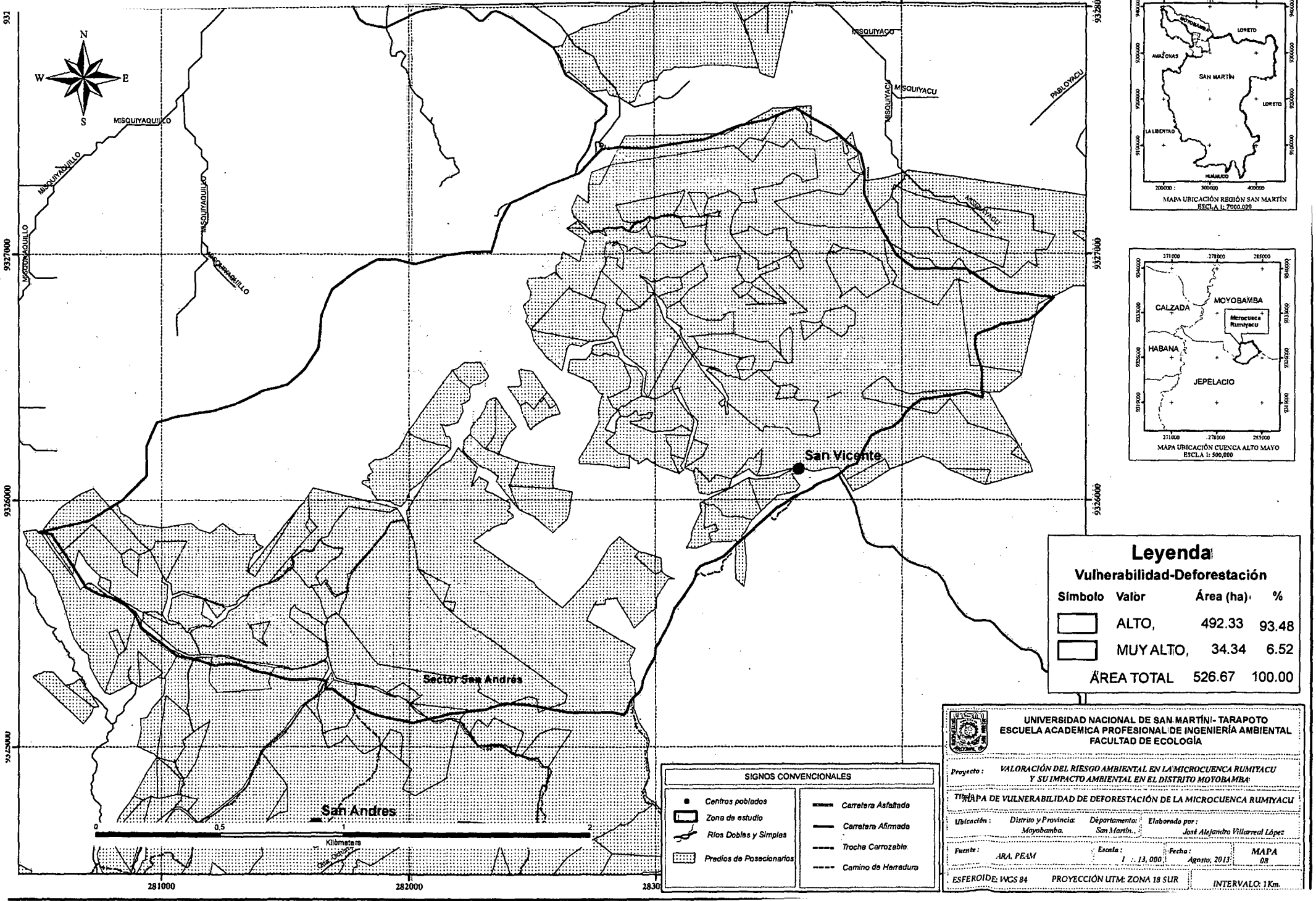
Proyecto: *VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA*

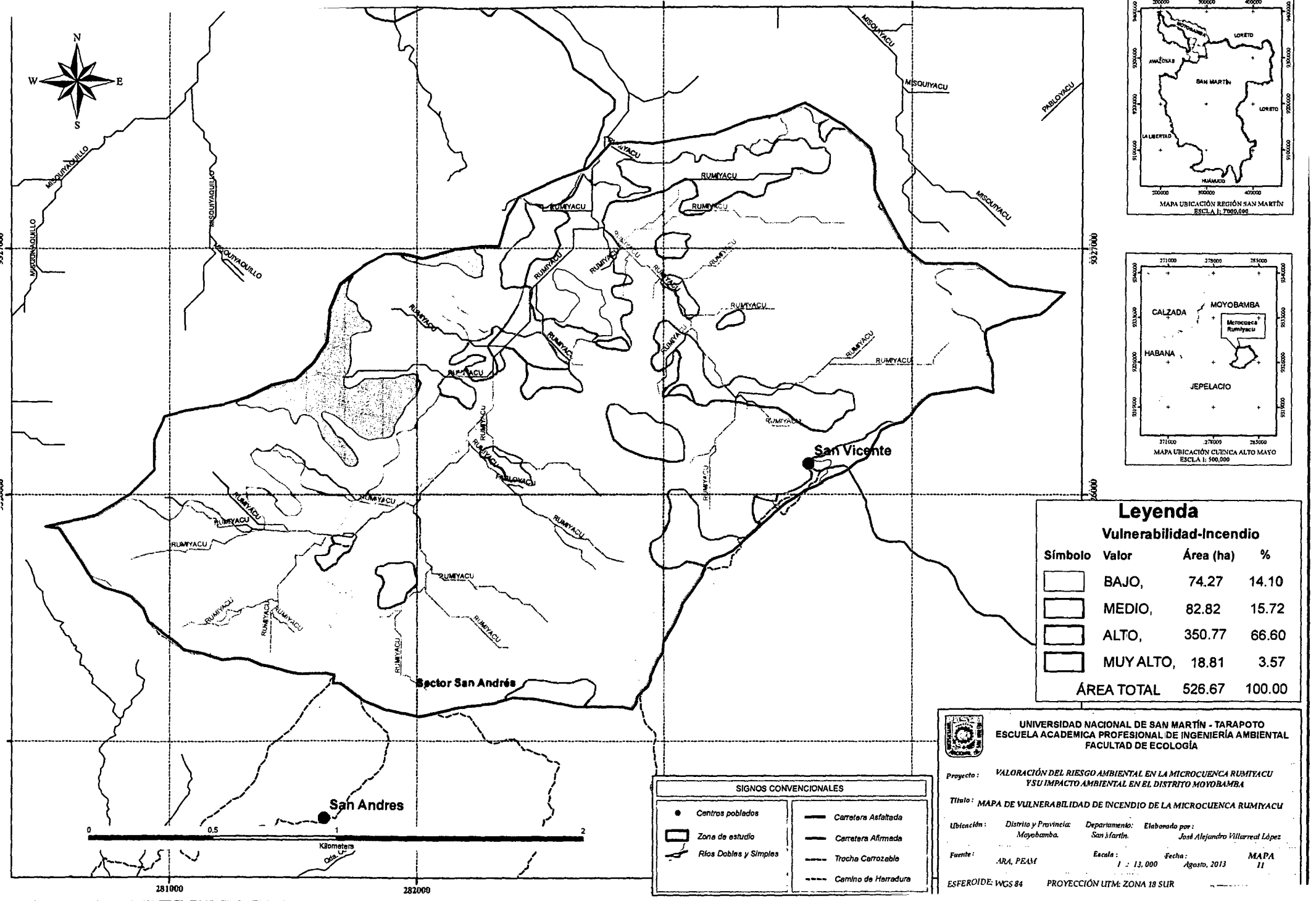
Título: *MAPA DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LA MICROCUENCA RUMIYACU*

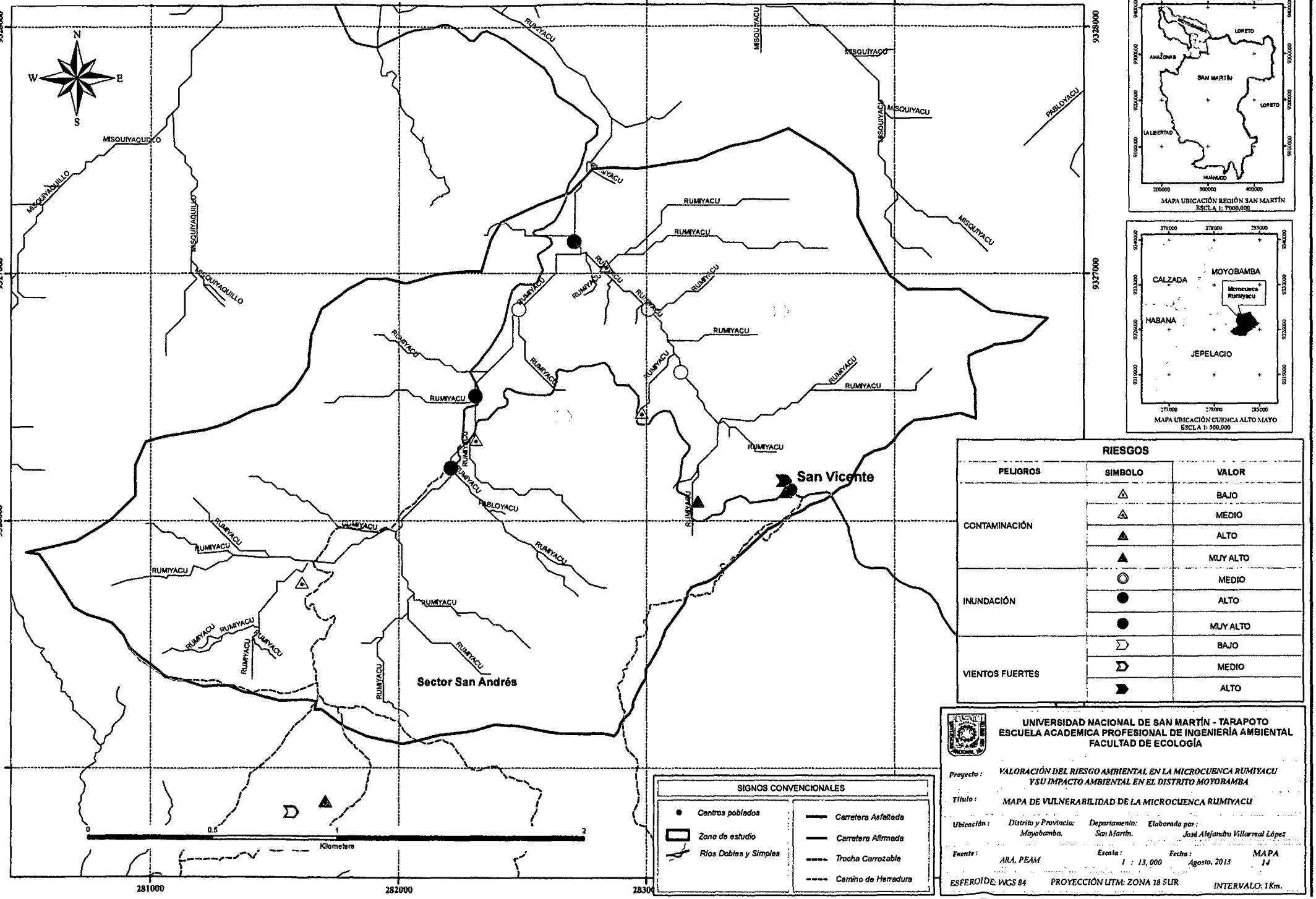
Ubicación: *Distrito y Provincia: Moyobamba.* *Departamento: San Martín.* *Elaborado por: José Alejandro Villarreal López*

Fuente: *Escala: 1 : 13, 000* *Fecha: Agosto, 2013* *MAPA 06*

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.


N
W
E
S
MISQUIYAQUILLO
MISQUIYACU
PABLOYACU
San Vicente
Sector San Andres
San Andres
0
0.5
1
2
Kilómetros
281000
282000
9327000
9326000
MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCALA 1: 7'000,000
SAN MARTÍN
LORETO
AMAZONAS
LA LIBERTAD
HUANUCO
MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCALA 1: 500,000
CALZADA
MOYOBAMBA
HABANA
JEPELACIO
Microcuenca Rumiyacu
Leyenda
Vulnerabilidad-Deforestación
Símbolo Valor Área (ha) %
ALTO, 492.33 93.48
MUY ALTO, 34.34 6.52
ÁREA TOTAL 526.67 100.00
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Zona de estudio
Ríos Dobles y Simples
Predios de Posecionarios
Carretera Asfaltada
Carretera Afirmada
Trocha Carrozable
Camino de Herradura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA
Proyecto : VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA
Título : MAPA DE VULNERABILIDAD DE DEFORESTACIÓN DE LA MICROCUENCA RUMIYACU
Ubicación : Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín.
Elaborado por : José Alejandro Villarreal López
Fuente : ARA, PEAM
Escala : 1 : 13, 000
Fecha : Agosto, 2013
MAPA 08
ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR
INTERVALO: 1Km.


N
W
E
S
MISQUIYACU
MISQUIYAQUILLO
PABLOYACU
RUMIYACU
San Vicente
Sector San Andrés
San Andres
0
0,5
1
2
Kilometers
281000
282000
9327000
9326000
MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCLA 1: 7'000,000
AMAZONAS
LORETO
SAN MARTÍN
LA LIBERTAD
HUÁNUCO
MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000
CALZADA
MOYOBAMBA
Microcuenca Rumiyacu
HABANA
JEPELACIO
Leyenda
Vulnerabilidad-Incendio
Símbolo
Valor
Área (ha)
%
BAJO, 74.27 14.10
MEDIO, 82.82 15.72
ALTO, 350.77 66.60
MUY ALTO, 18.81 3.57
ÁREA TOTAL 526.67 100.00
SIGNOS CONVENCIONALES
Centros poblados
Zona de estudio
Ríos Dobles y Simples
Carretera Asfaltada
Carretera Afirmada
Trocha Carrozable
Camino de Herradura
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA
Proyecto : VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA
Título : MAPA DE VULNERABILIDAD DE INCENDIO DE LA MICROCUENCA RUMIYACU
Ubicación : Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín.
Elaborado por : José Alejandro Villarreal López
Fuente : ARA, PEAM
Escala : 1 : 13, 000
Fecha : Agosto, 2013
MAPA 11
ESFEROIDE: WGS 84
PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR



MAPA UBICACIÓN REGIÓN SAN MARTÍN
ESCLA 1: 7'000,000

MAPA UBICACIÓN CUENCA ALTO MAYO
ESCLA 1: 500,000

RIESGOS

PELIGROS	SIMBOLO	VALOR
CONTAMINACIÓN		BAJO
		MEDIO
		ALTO
		MUY ALTO
INUNDACIÓN		MEDIO
		ALTO
		MUY ALTO
VIENTOS FUERTES		BAJO
		MEDIO
		ALTO

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

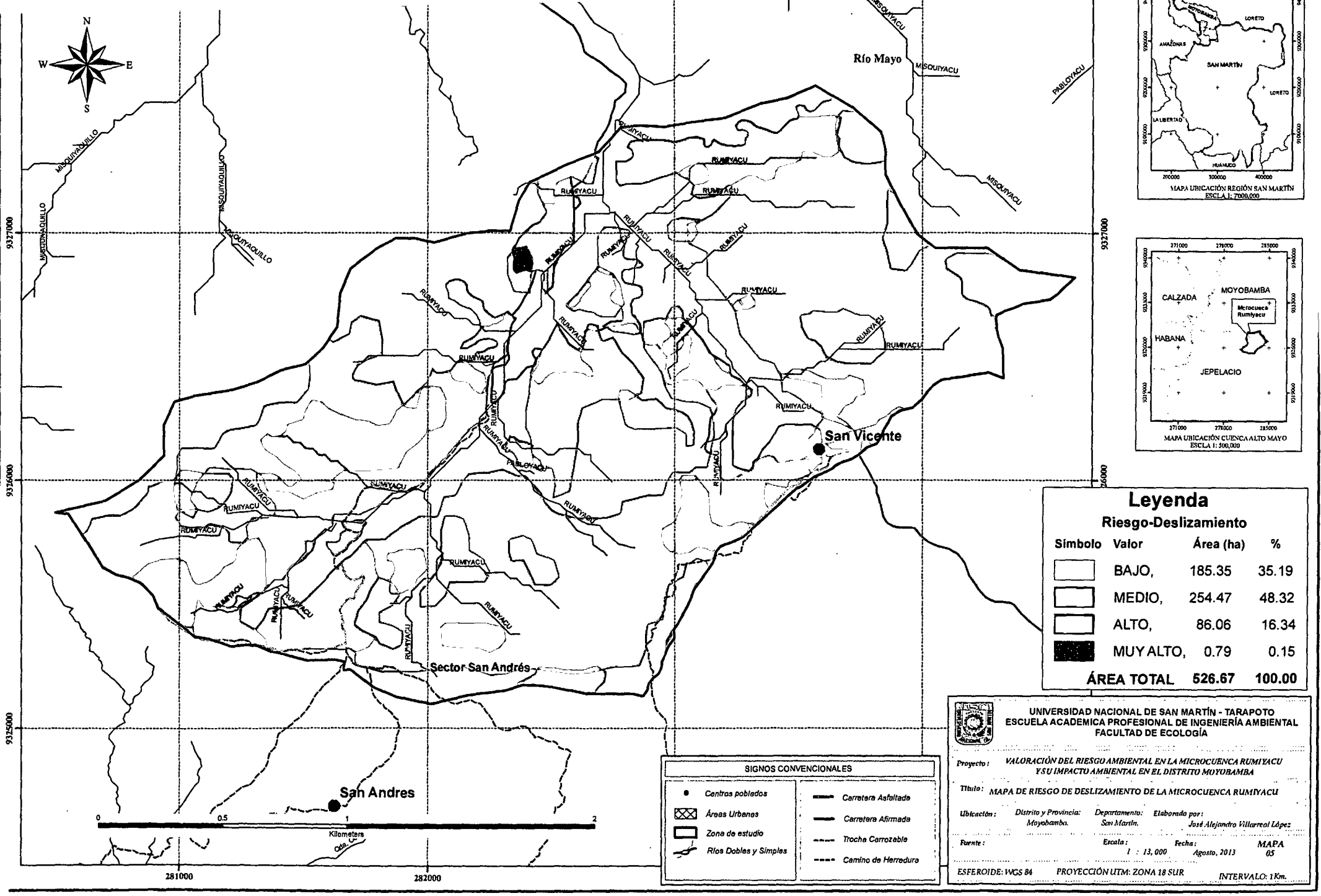
Proyecto : VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA

Título : MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

Ubicación : Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín. *Elaborado por :* José Alejandro Villarreal López

Fuente : ARA, PEAM *Escala :* 1 : 13, 000 *Fecha :* Agosto, 2013 MAPA 14

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.



Leyenda

Riesgo-Deslizamiento

Símbolo	Valor	Área (ha)	%
	BAJO,	185.35	35.19
	MEDIO,	254.47	48.32
	ALTO,	86.06	16.34
	MUY ALTO,	0.79	0.15
	ÁREA TOTAL	**526.67**	**100.00**

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Áreas Urbanas
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Proyecto: VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA

Título: MAPA DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

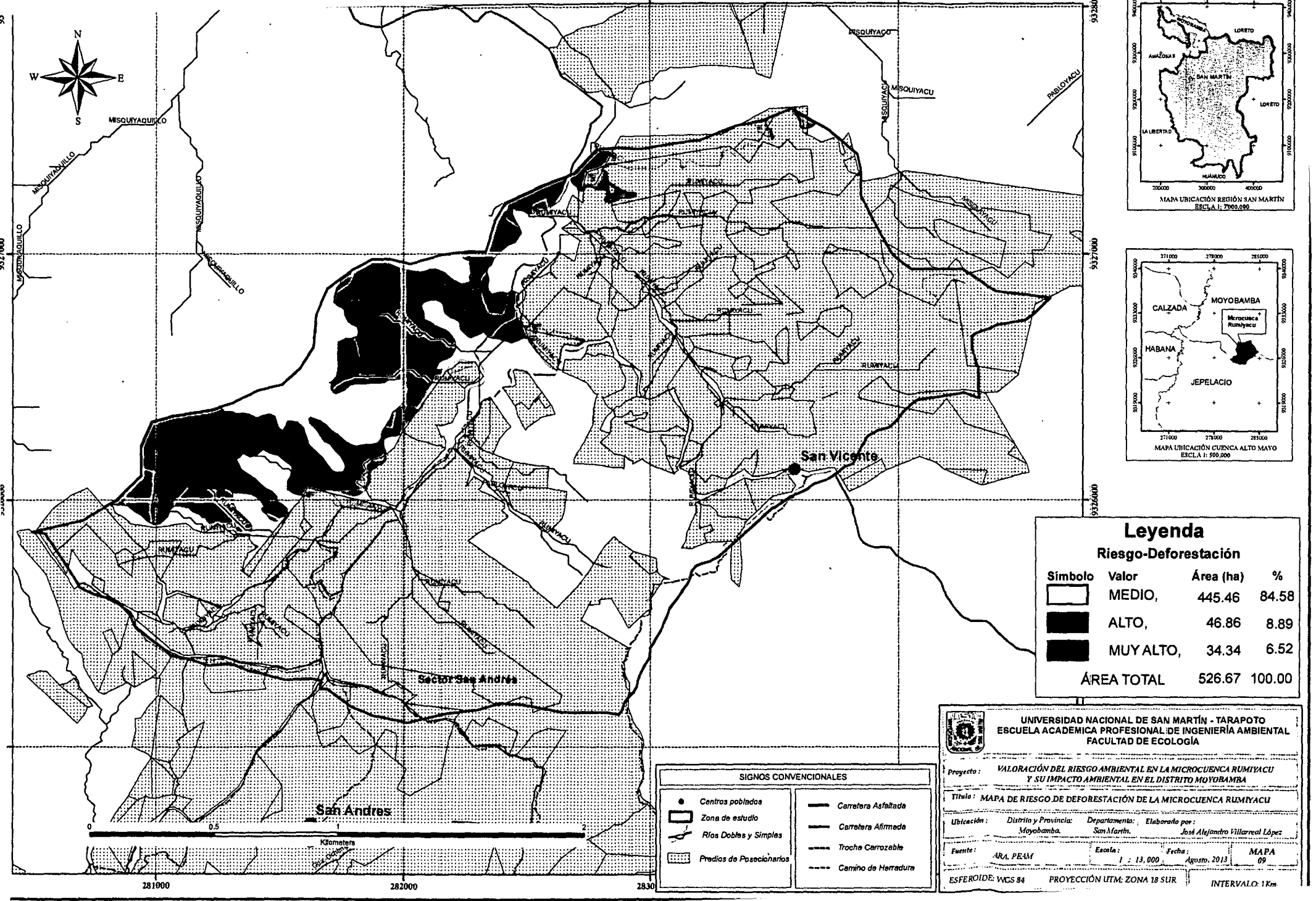
Ubicación: Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín.

Elaborado por: José Alejandro Villarreal López

Fuente:

Escala: 1 : 13, 000 *Fecha:* Agosto, 2013 *MAPA* 05

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1Km.



Leyenda

Riesgo-Deforestación

Símbolo	Valor	Área (ha)	%
	MEDIO,	445.46	84.58
	ALTO,	46.86	8.89
	MUY ALTO,	34.34	6.52
	ÁREA TOTAL	526.67	100.00

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Predios de Posecionarios
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

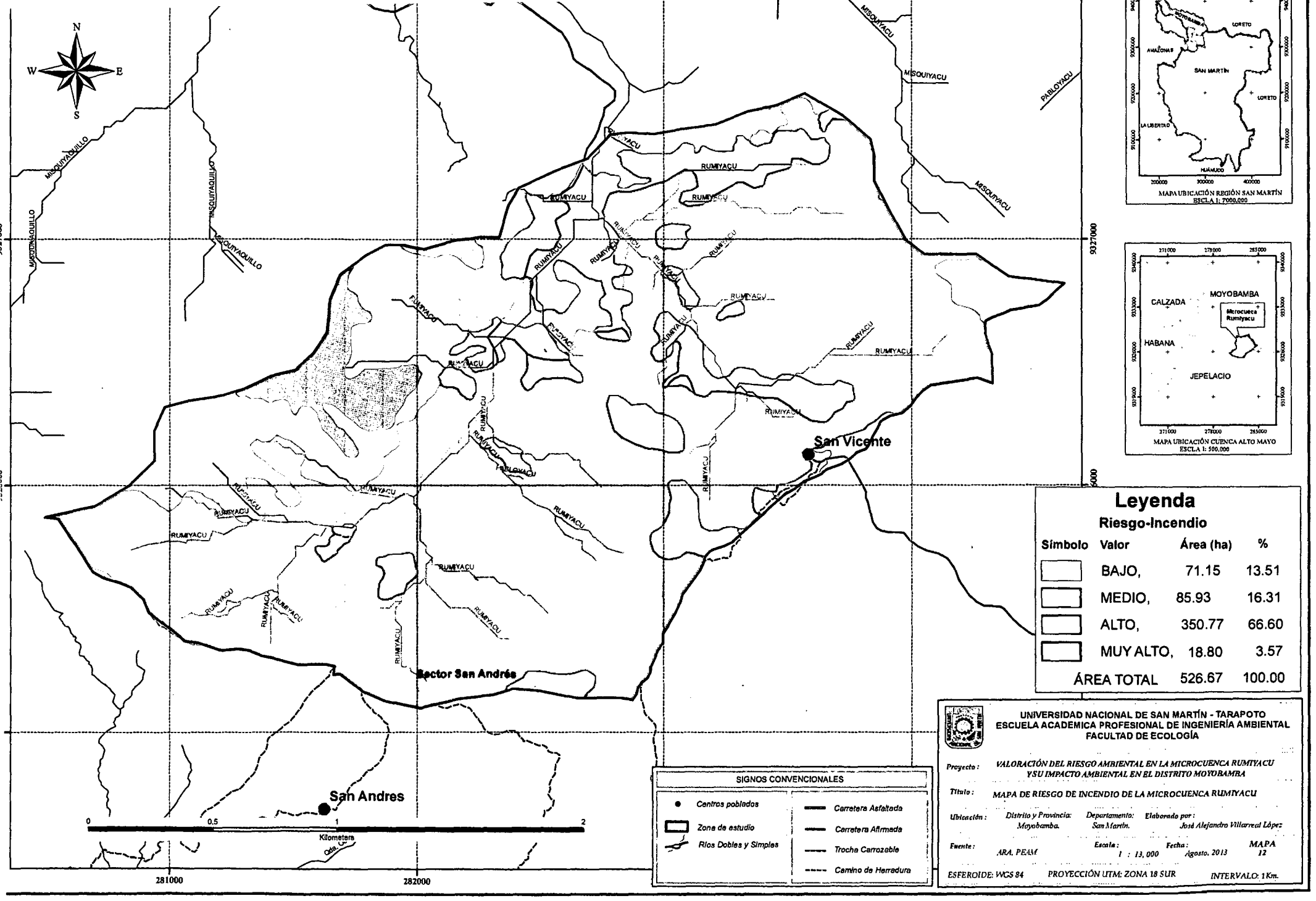
Proyecto: *VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA*

Título: MAPA DE RIESGO DE DEFORESTACIÓN DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

Ubicación: Distrito y Provincia: Moyobamba.	Departamento: San Martín.	Elaborado por: José Alejandro Villarreal López
Fuente: ARA, PEAM	Escala: 1 : 13,000	Fecha: Agosto, 2013

MAPA 09

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1 Km



Leyenda

Riesgo-Incendio

Símbolo	Valor	Área (ha)	%
	BAJO,	71.15	13.51
	MEDIO,	85.93	16.31
	ALTO,	350.77	66.60
	MUY ALTO,	18.80	3.57
	ÁREA TOTAL	526.67	100.00

SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros poblados
- Zona de estudio
- Ríos Dobles y Simples
- Carretera Asfaltada
- Carretera Afirmada
- Trocha Carrozable
- Camino de Herradura

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ECOLOGÍA

Proyecto: VALORACIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA RUMIYACU Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN EL DISTRITO MOYOBAMBA

Título: MAPA DE RIESGO DE INCENDIO DE LA MICROCUENCA RUMIYACU

Ubicación: Distrito y Provincia: Moyobamba. Departamento: San Martín. *Elaborado por:* José Alejandro Villarreal López

Fuente: ARA, PEAM *Escala:* 1 : 13, 000 *Fecha:* Agosto. 2013 MAPA 12

ESFEROIDE: WGS 84 PROYECCIÓN UTM: ZONA 18 SUR INTERVALO: 1 Km.