



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN\_MANAGUA**

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS JURÍDICAS**

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**



**TEMA: PROPUESTA DE USO DE SUELO PARA LA MITIGACIÓN DE  
DESLIZAMIENTO EN LA COMARCA LOS RAMOS, MUNICIPIO DE  
ALTAGRACIA I SEMASTRE DEL 2015**

***TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADOS EN GEOGRAFIA***

**Elaborado por:**

**Br Jessenia del Carmen González G.**

**Br Jestin de Jesús González G.**

**Tutor: Msc Alfonso Jirón Garcias.**

**Asesora técnica: Lic. Elying Vladimir**

**Fecha: 28 de julio de 2015**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**UNAN\_MANAGUA**

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS JURÍDICAS**

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**



***TEMA: PROPUESTA DE USO DE SUELO PARA LA MITIGACIÓN DE DESLIZAMIENTO EN LA COMARCA LOS RAMOS, MUNICIPIO DE ALTAGRACIA I SEMASTRE DEL 2015***

***TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADOS EN GEOGRAFIA***

**Elaborado por:**

**Br Jessenia del Carmen González G.**

**Br Jestin de Jesús González G.**

**Tutor: Msc Alfonso Jirón**

**Asesora técnica: Lic. Elying Vladimir**

***Fecha: 14 de julio de 2015***

## AGRADECIMIENTOS

Quiero darles infinitamente gracias a **Dios** y a **María Santísima** por haberme regalado el amor hacia mi carrera y la sabiduría para culminar con éxitos esta gran meta.

A mis queridos y adorados padres **Isaac Antonio González** y **Aliriam del Carmen González** por el invaluable apoyo espiritual, moral y económico que me dieron durante mi preparación profesional.

A mis apreciados hermanos **Jestin de Jesús González** e **Indira Rafaela González** por ser más que hermanos, gracias por el apoyo que han dado y me siguen dando.

A toda mi familia que de una u otra manera estuvieron pendientes de mí y estuve en cada una de sus oraciones para lograr culminar mis estudios.

A mis apreciados amigos (**Danfer Josiel**, **Arielka Siezar**, **Miguel Aburto**, **Danelia Arauz**) que estuvieron en las alegrías y las tristezas cerca de mí y a todos mis colegas con los cuales conviví 5 años de experiencias y alegrías como grupo.

A mí apreciado tutor y amigo **Msc Alfonso Jirón** por el incondicional apoyo y dedicación el cual compartió parte de su tiempo y conocimientos para lograr terminar esta tesis y de lo cual estaré infinitamente agradecida.

Y finalmente a todos los docentes del Departamento de Geografía por compartir sus conocimientos desinteresados hacia nosotros como estudiantes le estaré eternamente agradecida.

Y a todos aquellos que se acercaron desinteresadamente a apoyarnos en nuestro trabajo como lo es don **Agustín Oporta**, **Ezequiel Rodríguez**, **Venancia Ibarra** y al gran apoyo del **ingeniero Orlando Meza**.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo muy especialmente **San Judita Tadeo** y a mis padres **Isaac Antonio González** y **Aliriam González** por creer ciegamente en que lograría coronar mi carrera gracias por sus consejos, amor y entrega que gracias a ellos estoy donde estoy y a mis hermanos lo cuales fueron mi pilares y sostén para poder culminar mi carrera .

A mis adorados abuelos y en especial a mi abuela **Susana González González** la cual desde el cielo ha orado por mí y mi hermano para que culmináramos con éxitos todas nuestras metas.

**ATT JESSENIA DEL CARMEN GONZALESZ**

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a **DIOS** primeramente y a nuestra madre **Virgen María**, quienes me llenaron de inspiración para lograr la conclusión de la tesis.

A mis padres **Aliriam del Carmen González e Isaac Antonio González** quienes me dieron vida, educación, apoyo amor, entrega y consejos

A mis hermanas **Indira Rafaela González** y a **Jessenia del Carmen González** por su apoyo amor y consejos

A mi familia abuelos y tías por haber depositado confianza en mí y por sus oraciones q.e.p.d. **María Susana González Potoy** que desde el cielo aún sigue orando por mí

A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos les agradezco desde el fondo de mi alma.

**ATT JESTIN DE JESUS GONZALEZ**

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir el presente trabajo le agradezco primeramente a **Dios** y a nuestra madre **Santísima** por bendecirme y por haber hecho realidad este sueño que durante cinco años he anhelado.

A ti mamá, que eres la mejor mamá del mundo que Dios me ha regalado, gracias por todo tu esfuerzo, tu apoyo y confianza que depositaste en mí, gracias porque aunque estuve lejos, has estado a mi lado .Te quiero mucho.

Papá, este es un logro que quiero compartir contigo, gracias por ser mi papá y por creer en mí. Quiero que sepas que ocupas un lugar muy especial en mi corazón.

A mis queridas hermanas porque no solo son hermanas, si no amiga y las mejores consejeras.

A mis abuelas **q.e.p.d. María Susana Gonzáles** por sus oraciones constante durante el tiempo que estuvo con nosotros. De igual manera agradecerles a mis tíos y tías quienes depositaron confianza en mí.

De igual manera agradecerles a mi tutor **Msc: Alfonso Jirón García** y a nuestro asesor **Lic. Elyin Vladímir** por sus constantes visiones y críticas para mejorar día a día la tesis, por sus rectitudes en su profesión como docentes, por sus consejos y apoyo que me ayudaron a formarme como persona e investigador.

A todos mis maestros del departamento de Geografía que me brindaron sus conocimientos en especial quien fue directora del departamento y a hora Vice Decana de la Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas **Msc: Lidia Cortez Catillo** por su gran apoyo y consejos que me ayudaron a formarme como un gran profesional e investigador.

A todos mis amigos de los internados que formaron parte de mi vida a los cuales estimo y aprecio mucho. A mis compañeros de clase con los que compartí alegrías, aventuras y tristezas a todo ellos le doy gracias por haberme permitido entrar en sus corazones

Le doy infinitamente gracias a Dios por haberme puesto en el camino a una gran persona con grandes valores morales y espirituales como lo es **Samuel Ernesto Guzmán Sánchez** gracias por sus consejos no de amigo si no de hermano espiritual que me impulsaron a comprender muchas cosas de la vida.

Gracias a todas y cada una de las personas que participaron en esta investigación en especial al señor: **Agustín Oporta, Ing. Orlando Meza y a la diputada: Venancia Ibarra** ya que invirtió su tiempo y conocimiento para ayudar a complementar esta monografía.

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	ANTECEDENTES .....	4
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
4.	JUSTIFICACIÓN.....	8
5.	OBJETIVOS .....	10
6.	HIPÓTESIS .....	11
7	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	12
8	DISEÑO METODOLÓGICO. ....	15
	• Enfoque de la investigación.....	15
	• Tipo de investigación.....	15
	• Universo .....	15
	• Población.....	15
	• Muestra .....	15
	• <i>Los materiales y programas utilizados en la investigación son:</i> .....	16
	• Fases metodológicas para determinar el uso del suelo. ....	16
9	MARCO CONCEPTUAL.....	23
	a) Aspecto vulnerable de la zona volcánica.....	23
	b) Clasificación de los deslizamientos de tierra: .....	24
	c) Clasificación de los deslizamientos por su tipo y movimiento:.....	25
	d) Clasificación según la velocidad del movimiento:.....	26
10	CAPÍTULOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	CAPITULO I: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICA DE LA COMUNIDAD DE LOS RAMOS.....	31
	1.1 <i>Ubicación geográfica</i> .....	31
	1.2 <i>Límites:</i> .....	31
	1, 3 Característica morfo métricas de la comunidad de los Ramos. ....	31
	1. 4 Condiciones geológicas .....	32
	1.5 <i>Condiciones edafológicas:</i> .....	32
	1.5. <i>Recursos hídricos</i> .....	32
	1.5.1. Generalidades de la cuenca 69. ....	32
	1.6 <i>.Clima:</i> .....	33

<b>1.7. Precipitación.....</b>	<b>34</b>
<b>1.8. Tipo y uso del suelo.....</b>	<b>34</b>
<b>1.9 Uso potencial del suelo.....</b>	<b>36</b>
<b>1.10 Suelos de Uso Agropecuario.....</b>	<b>37</b>
<b>1.11 Suelos de Uso Forestal.....</b>	<b>37</b>
<b>1.12. Biodiversidad.....</b>	<b>38</b>
<b>1.13 Tipos de bosque.....</b>	<b>39</b>
<b>1.14. La población.....</b>	<b>39</b>
<b>CAPITULO II: NIVELES DE VULNERABILIDAD DEL VOLCÁN CONCEPCIÓN.</b>	
41	
<b>2.1 Generalidades del volcán Concepción.....</b>	<b>41</b>
<b>2.2 ANÁLISIS DEL RIESGO.....</b>	<b>42</b>
<b>2.2.1 Erupción Volcánica.....</b>	<b>42</b>
<b>2.2.2 Sismos.....</b>	<b>44</b>
<b>2.2.3 Inundaciones.....</b>	<b>44</b>
<b>2.2.4 Deslizamiento de lahares.....</b>	<b>45</b>
<b>2.3 Estado actual del lahar los Ramos.....</b>	<b>46</b>
<b>CAPITULO III: MANEJO DE LOS SUELOS Y ACCIONES PARA MITIGAR LOS DESLIZAMIENTOS EN LA COMUNIDAD DE LOS RAMOS.....</b>	<b>54</b>
<b>3.2 Uso actual del recurso del suelo.....</b>	<b>55</b>
<b>3.3 Capacidad de uso del recurso suelo.....</b>	<b>56</b>
<b>3.3 Acciones para mitigar los deslizamiento.....</b>	<b>60</b>
<b>12. CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>13. RECOMEDACIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>14. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cultivos variados de la comunidad de los Ramos .....	35
Ilustración 2. Venta ilegal de madera preciosa.....	37
Ilustración 3. Especies nativas de la comunidad de los Ramos .....	38
Ilustración 4. Sitios extremadamente desforestados .....	39
Ilustración 5. Índice poblacional de la Comunidad de los Ramos.....	40
Ilustración 6. Panorámica de neblina presente en la comunidad de los Ramos ....	41
Ilustración 7. Mapa de amenaza volcánica del volcán Concepción (fuentes de INETER).....	43
Ilustración 8. Infraestructura afectadas por inundaciones Fuentes (Álvaro Alvares corresponsal de canal 10). .....	44
Ilustración 9. Coladas de lavas que afectan directamente a la comunidad de los Ramos .....	45
Ilustración 10. Materiales volcánicos.....	46
Ilustración 11. Horizonte del suelo expuesto producto a las coladas de lavas .....	47
Ilustración 12. Perfiles del suelo de la comunidad de los Ramos.....	47
Ilustración 13. Coladas de lavas presente, en toda la comunidad.....	48
Ilustración 14. Flujos de lavas con direcciones a las comunidades aledañas al volcán Concepción .....	49
Ilustración 15. Comportamiento pluviométrico de la Isla de Ometepe.....	50
Ilustración 16. Mapa de uso actual de la Comunidad de los Ramos 2014 .....	55
Ilustración 17. Mapa de uso potencial de los suelos de la Comunidad de los Ramos.....	56
Ilustración 18. Deforestación y quema excesiva de los bosques en la comunidad de los Ramos .....	59
Ilustración 19. Don Agustín Oporta y estudiantes de la Unan Managua .....	90
Ilustración 20. Estudiantes de la UNAN- Managua .....	90
Ilustración 21. Pobladores nativos de la comunidad de los Ramos.....	91
Ilustración 22. Don Agustín Oporta .....	91
Ilustración 23. Prueba de PH del suelo .....	92

Ilustración 24. Laboratorios de la UNAN- Managua .....	92
Ilustración 25. Ubicación geográfica de la zona de estudio.....	93
Ilustración 26. Mapa topográfico de la zona de estudio .....	93
Ilustración 27. Mapa de poblado afectado por lava volcánica .....	94
Ilustración 28. Mapa de flujo piroclastos .....	94
Ilustración 29. Mapa de bosques de los Ramos.....	95
Ilustración 30. Mapa de suelos de Altagracia .....	95
Ilustración 31. Mapa de uso de suelo de Altagracia .....	96
Ilustración 32. Mapa de precipitación .....	96
Ilustración 33. Mapa de temperatura .....	97

## **ÍNDICE DE TABLA**

<b>Tabla 1. Población en riesgo de sismo .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 2. Población afectada por deslizamientos .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 3. Población afectada por inundaciones.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 4.Grado de limitación de las Clases de Capacidad para cada Uso Mayor de la Tierra .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 5. Uso de los suelo de la comunidad de los Ramos .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 6. Sistema de cultivo.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 7.Técnicas de conservación de los suelos de la comunidad de los Ramos .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 8 Tipos de suelo de la comunidad.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 9.Situación actual de los suelos de la comunidad de los Ramos.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 10.Amenazas naturales más frecuente en la comunidad de los Ramo</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 11. Indicé de precipitación del mes de Octubre fuente de INETER .....</b>	<b>98</b>

## **SIGLAS**

**INETER:** Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales

**INIFOM:** Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal

**MAGFOR:** Ministerio Agropecuario y Forestal

**MARENA:** Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales

**MTI:** Ministerio de Transporte e Infraestructura

**SE-SINAPRED:** Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional para la  
Prevención, Mitigación y Atención de Desastres

**SIG:** Sistema de Información Geográfica

**PAM:** Plan de desarrollo Municipal

**PODT:** Plan de Ordenamiento Territorial.

## RESUMEN

### **El presente documento corresponde a la investigación titulada “PROPUESTA DE USO DE SUELO PARA LA MITIGACIÓN DE DESLIZAMIENTO EN LA COMARCA LOS RAMOS, MUNICIPIO DE ALTAGRACIA I SEMASTRE DEL 2015**

El estudio tiene como propósito analizar los diferentes niveles de riesgo que enfrenta el volcán Concepción para la comunidades aledaña y en especial a la comunidad de interés como es los Ramos y de esta manera plantear acciones para minimizar los impactos que generan los deslizamiento, producto del manejo y del uso inapropiado en los que se ven sometidos por décadas los recursos naturales principalmente (suelos, agua y bosques), esto se debe a las inadecuadas estrategias de desarrollo y a los numerosos impactos de diversos fenómenos naturales tales como (sequías, inundaciones, deslizamientos, huracanes y tormentas tropicales,) que han afectado no solo la Isla de Ometepe sino a todo el territorio nacional y como consecuencia de esto son los serios problemas sociales, económicos y ambientales, que ponen en riesgo el bienestar de la presente y futuras generaciones.

La metodología que se implementó para la recopilación de información de la comunidad de estudio fue la aplicación de instrumentos (encuestas, entrevistas, guía de observación) la cual fue realizada directamente a los pobladores que practican la agricultura extensiva. Para determinar el PH de los suelos de la comunidad de los Ramos se practicaron pruebas en los laboratorios de Biología de la (UNAN Managua) en las cuales se logró encontrar la presencia de suelos neutro y ácidos, luego de tener toda la información se procedió a la realización de mapas de (uso actual y uso potencial de los suelos, clima, ubicación geográfica y vulnerabilidad) para esto se utilizó el programa (Arcgis 10.1 y el GPS).

Al final del documento se exponen las principales conclusiones y recomendaciones la más relevante es la referida al uso inadecuado del suelo debido a la actividades agrícolas implican cambio en la cobertura y explotación del suelo más allá de su capacidad, esto ocasiona que existan mayores probabilidades de que ocurran los fenómenos de deslizamiento de tierra.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio representa una elaboración previa para el proceso de ordenamiento territorial del municipio de Altagracia y de sus comunidades aledañas principalmente para la comunidad de los Ramos, ya que muestra las restricciones, limitantes y potencialidades que poseen los suelos. La información básica les permitirá a los pobladores de la comunidad de los Ramos, gobierno municipal y organismos involucrados en la seguridad Nicaragüense para que alcancen a concretar estrategias y acciones para el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales, pero que a su vez esto se refleje en un mejoramiento del nivel y calidad de vida de sus habitantes.

La formulación del PDOT requiere la implementación de una serie de procesos de análisis, de los aspectos naturales, sociales, económicos, político, administrativos y legales en las dimensiones urbano – rural. No obstante, la carencia de información confiable y actualizada, especialmente del recurso suelo y capacidad de uso de la tierra, ha repercutido negativamente en el avance de los procesos de ordenamiento territorial y en la elaboración de políticas, planes y proyectos de desarrollo, acordes a las restricciones y potencialidades de cada territorio en particular.

De acuerdo con (Zinck, 2015, pág. 23) la información de suelos es útil para detectar conflictos de uso, evaluar las aptitudes de las tierras para uso agrícola y uso urbano, establecer escenarios de uso de las tierras y proponer esquemas de usos preferidos. Además, las propiedades edáficas y la posición de los suelos en el paisaje determinan su susceptibilidad a ser dañados por procesos tales como erosión laminar, formación de cárcavas y movimientos en masa.

Para una mejor comprensión de lo antes mencionado el estudio se desarrolló en tres capítulos en los que se logra abordar aspectos que fueron importantes e indispensables para el estudio.

En el primer capítulo se logra manifestar las diferentes características físicas geográficas de la comunidad de los Ramos tales como (ubicación geográfica, clima, topografía, etc).

En el segundo capitulado se abordan cuáles son los niveles de peligro del volcán Concepción y su incidencia en las comunidades en especial la zona de los Ramos la cual se ve afectada por los distintos fenómenos tales como (inundaciones, deslizamientos sequía, erosión etc.) muchos de ellos provocados por las acciones antrópicas de la comunidad.

En el tercer capítulo se aborda el uso del suelo y el mal manejo, que en la actualidad se realiza en el sector de los Ramos reflejando que los suelos y bosques están severamente afectados por la extrema sobre utilización por parte de los pobladores que practican la agricultura y de esta manera lograr crear acciones para el manejo del suelo con el propósito de minimizar los deslizamientos y la erosión de los recurso.

## 2. ANTECEDENTES

A continuación se presentan algunos estudios científicos relacionados a nuestra investigación la que tiene como tema central la realización de acciones para mitigar los deslizamientos en la comunidad de los Ramos.

Según la tesis de Juan Escobar Montaña (2011), realizada en Esmeraldas, titulada: **“Propuesta de uso de suelo para la mitigación de deslizamiento en el municipio de San Jorge”** afirma que La lluvia es un factor detonante (o iniciador del deslizamiento) y de esta manera facilita el desplazamiento de la ladera” lo cual genera pérdidas.

De acuerdo al manual de derrumbes: **“Una guía para entender los derrumbes”** (M.Highland, 2008, pág. 23) se deduce que “La precipitación excesiva, los incendios forestales y las actividades humanas nocivas son las principales causas que desencadenan los deslizamientos de lahares”

**En el plan ambiental municipal de Altagracia isla de Ometepe (2010-2020 pág. 18)** afirman que “la expansión de las áreas agropecuarias hacia las parte altas de las laderas de los volcanes, disminuye la cobertura boscosa la cual deja desprotegidos los suelos”.

**Túpac Obando (Geólogo)** encontró una serie de acontecimientos relacionados a los procesos de inestabilidad de laderas que afectaron a Nicaragua, ejemplo de esto es el desprendimiento de rocas fracturadas acontecido en la “Cuesta del Plomo”. Los desprendimientos de bloques rocosos ocurrieron en Abril del 2003”.

Otro fenómeno fue el escarpe principal de deslizamiento al Suroeste de Cerro Coyotepe, Masaya.05/10/05 Morfología de lóbulos al pie de la ladera Suroeste de Cerro El Coyotepe, Barrio Benjamín Zeledón, Masaya.05/10/05 todos estos eventos ocurrieron gracias a la fragilidad de los suelos y a las continuas precipitaciones.

Según el estudio realizado por la Alcaldía municipal de Altagracia en conjunto con INETER titulado **Reconocimiento geológico de la amenaza por deslizamientos y lahares en el área de Volcanes, Concepción y Maderas, Isla de Ometepe,**

**Rivas – Nicaragua**, la historia de deslizamientos y lahares en la Isla de Ometepe se remonta con la ocurrencia de las lluvias del Huracán Mitch (1998) y la actividad sísmica relativamente enérgica asociada con los Volcanes, Concepción y Maderas. De ello resultó el transporte de volúmenes considerables de material volcánico fragmentario acumulados en cauces de muchas quebradas procedentes de las partes altas de las laderas montañosas.

Hay que destacar que el área del Volcán Concepción ha sido sujeto a estudios técnicos científicos (Borgia, A. et. al. 1993; Weinberg, R. F. 1998; Wyk Van Vries pág. 12, 1993; y otros) que resultan productos informativos y cartográficos para su uso y aplicación por municipalidades del lugar, así como por sus habitantes. Algunos ejemplos son:

- Sebaesta, J. et. al. (2001). Análisis del origen dinámico del relieve: Isla de Ometepe. Colaboradores Servicio Geológico Checo (CGS, Praga) e INETER.
- Delgado Granados, H., Navarro Collado, M., y Abimelec Farraz, I. (2000). Volcán Concepción: Mapa de Amenaza Volcánica III. Colaboradores: UNAM de México, JICA e INETER.

Según el **INETER** deduce que “Un deslizamiento obstruye el curso natural de los ríos y la socavación del pie de la ladera por erosión fluvial que puede provocar inundaciones y avenidas”

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la sociedad está expuesta a distintos desastres naturales tales como (inundaciones, deslizamientos sismos terremotos etc.), que afectan el desenvolvimiento normal de las actividades cotidianas y en especial Nicaragua por ser un territorio de convergencia tropical y estar ubicado en el cinturón de fuego es por eso que los fenómenos se dan con mayor facilidad.

En la actualidad los deslizamientos han cobrado importancia por su frecuencia e intensidad al ocasionar daños en el entorno físico natural, entre estos se incluyen vidas humanas, así como las obras de ingeniería pública y privada.

Las comunidades de la isla de Ometepe, el día 8 de octubre del año 2014 se vieron impactada por deslizamientos de tierra que afectaron a varias comunidades aledañas al volcán en donde se contabilizaron aproximadamente 844 familias afectadas por las lluvias que provocaron el fenómeno desde las faldas del volcán Concepción y que incidieron en las comunidad aledañas tales como: Los Ramos, Urbaite, San Marcos etc.).

En nuestra zona de estudio según datos proporcionados por el líder de la comunidad de los Ramos (Agustín Oporta), se contabilizaron aproximadamente 623 personas de las cuales 155 familias se vieron afectadas por este fenómeno, de igual forma se contabilizaron 137 viviendas afectadas, 7 que resultaron anegadas y 24 con daños parciales debido a la mala calidad de las viviendas improvisadas tales como ranchos de talquezal o de tablas y algunas de cementos.

Los principales problemas que afectan la Reserva Natural se pueden resumir en:

- ❖ La amenaza latente por la reducción de los bosques alrededor del área esto se vuelve una gran limitante para el desarrollo de las comunidades aledañas producto a las consecuencia que genera la deforestación generando consigo deslaves de arenas que con frecuencia ocurren alrededor del volcán, esto pone en riesgo a los pobladores de la comunidad.

- ❖ Existe un peligro potencial de una erupción volcánica y la proyección de cenizas en dirección oeste, así como de emisión de coladas de lavas que pongan en peligro a los pueblos vecinos. Una amenaza real es la erosión de la parte inclinada de la ladera sur del volcán, donde un sismo o una temporada de lluvias pudieran provocar una avalancha de rocas y lodo en dirección a las poblaciones situadas al sur del volcán. Hay una limitada capacidad para evacuar de la isla a sus 36,000 habitantes en caso de presentarse una severa amenaza de erupción volcánica.

La comunidad de los Ramos se encuentra en riesgo debido a las diversas amenazas de los fenómenos hidrometeorológicos y geológicos, a esto se suman los múltiples factores de vulnerabilidad que ponen en peligro no solo la seguridad física de la población, sino también los recursos naturales e infraestructura y producción de la comunidad.

Unos de los principales factores de este fenómeno lo podemos vincular al mal manejo y uso de los suelos que los agricultores de la comunidad practican dando paso a la erosión, y la impermeabilización del mismo provocando inundaciones deslizamientos dejando a su paso extensas cárcavas e innumerables daños económicos.

Las amenazas de origen natural por fenómenos hidrometeorológicos están asociadas con la incidencia de intensas lluvias, en especial durante los meses de mayo a noviembre lo que provocan fuertes escorrentías en la parte sur de la comunidad de los Ramos, y en las faldas del volcán Concepción existe la amenaza de inundaciones y deslizamientos.

El problema central de nuestra investigación se centra en determinar

***¿Cómo incide el mal manejo de los suelos en la ocurrencia de los deslizamientos de la comunidad de los Ramos municipio de Altagracia Isla de Ometepe, I semestre del 2015?***

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista geográfico, América latina y el Caribe presentan una gran variedad de riesgos naturales, y como parte del cinturón de fuego, alrededor del Océano Pacífico, la costa occidental de latina américa es altamente propensa a las amenazas geológicas.

Los terremotos y los tsunamis que han ocurrido alrededor de todo el mundo han cobrado muchas víctimas y han destruido grandes extensiones de infraestructura ocasionando la pérdida de miles de millones de dólares desde México hasta Chile.

En la costa del Atlántico, la ocurrencia de huracanes dictamina el estilo de vida de la población del Caribe, dejando en segundo plano otras amenazas naturales como los terremotos y las erupciones volcánicas que, a lo largo de los siglos, también han dejado su huella en estas naciones insulares. Así, las amenazas naturales como los desastres en que se pueden convertir, son una parte integral de la historia de la región de las Américas.

En un contexto más específico, Nicaragua, por su ubicación geográfica se encuentra en una zona de alta actividad sísmica-volcánica; a ello se suma la acción de los agentes antrópicos (desastres causados por el hombre), los biológicos y la depredación causada por sus habitantes, lo convierten en un país propenso a la erosión, los deslizamientos, los crecientes torrenciales y los incendios forestales. Si a esta frecuente ocurrencia de fenómenos naturales y/o antrópicos le sumamos la alta vulnerabilidad que presentan los asentamientos humanos, atribuibles al crecimiento desordenado de las ciudades y poblaciones y al tipo de tecnología utilizada, se tiene como resultado un país con alta propensión a sufrir las consecuencias de los desastres naturales.

En el Pacífico el relieve está expuesto a los procesos exógenos, pues la erosión, la planicie de los suelos fósiles tienen mucha predisposición a la erosión.

La capacidad de los cauces naturales son insuficiente, por lo que, a menudo, los poblados pequeños sufren de inundaciones, por tal razón, se hace necesario el estudio de esta variable: la “propuesta de manejo del suelo para la mitigación de deslizamiento en la comunidad de los Ramos municipio de Altagracia isla de Ometepe, “esto con el fin de obtener una nueva perspectiva acerca de las zonas que se ven afectado por este fenómeno.

Cabe señalar, que esta investigación será de mucho interés para las comunidades que fueron afectados por los deslizamientos de tierra y de esta manera ampliar la reflexión de los pobladores e instituciones involucradas o interesadas en este tópico, tomando en cuenta su complejidad, producto al peligro que es el volcán Concepción.

Posteriormente, se obtiene el compromiso de presentar antecedentes objetivos que indiquen la realidad de las variables estudiadas, y que garanticen la adecuada comprensión tanto de los investigadores, de los lectores de la investigación, así como de los participantes de la misma.

Este trabajo tiene como objetivo implementar técnicas de conservación de los suelos en donde los principales autores sean los mismos agricultores y las autoridades involucradas en la protección del medio ambiente.

Básicamente existen tres tipos de personas cuando se habla del manejo de los desastres:

- Aquellos con poder que generan vulnerabilidad, a veces sin tener conciencia de sus acciones. (Bauza, 2012, pág. 48).
- Aquellos con poder que están tratando de hacer algo sobre las amenazas pero quizás no lo hacen muy eficazmente debido a que no consideran el efecto de la vulnerabilidad. (Bauza, 2012, pág. 48).
- Aquellos que están operando en la base y que sufren las consecuencias de los desastres o están trabajando con la población para reducir su vulnerabilidad e incrementar su poder.

(Bauza, 2012, pág. 48)

## 5. OBJETIVOS

### **5.1 General**

Estudiar en nivel de vulnerabilidad que presenta la comunidad de los Ramos Municipio de Altagracia Isla de Ometepe con el propósito de generar una propuesta de manejo del suelo para mitigar la ocurrencia de los deslizamientos.

### **5.1 Específicos**

Determinar las características física geográficas de la comunidad de los Ramos.

Identificar los niveles de vulnerabilidad del volcán Concepción y su incidencia en las comunidades.

Analizar el manejo de los suelos, que permita la elaboración de acciones que tiendan hacia la mitigación de los deslizamientos en la Comunidad de los Ramos.

## 6. Hipótesis

La isla está constituida por los volcanes Concepción y Madera, edificados dentro de una gran caldera actualmente subacuática y unida por el istmo de Istián.

Los suelos alrededor del volcán Concepción son de los más fértiles que se puedan encontrar en el país esto es gracias a los nutrientes geológicos que generan los residuos geológicos, por lo cual han sido aprovechados para cultivos como tabaco, ajonjolí, plátanos, frutales y granos básicos, especialmente aquellos suelos de carácter franco arenosos situados en el municipio de Moyogalpa. Las evidencias geológicas muestran que la isla ha estado sometida permanentemente a problemas de derrumbes, lahares, flujos de lodo y de detritos.

Los deslizamientos y deslaves representan las mayores amenazas para la comunidad de los Ramos ya que se encuentran ubicado en un área altamente vulnerable a los fenómenos geológicos.

Los deslizamientos se presentan con mayor frecuencia en el período de invierno, las altas pendientes y la textura del terreno ocasionan alteraciones en los suelos.

Por consiguiente, se estima que toda la población está expuesta a los peligros del volcán hacia los pobladores tales como coladas de lavas, deslizamientos, erupciones deslizamiento etc., se logró contabilizar: 137 viviendas, 155 familias y 623 personas.

Para la realización del estudio se plantea la siguiente hipótesis:

**“Los deslizamientos de los lahares en la comunidad de los Ramos inciden directamente en el deterioro y uso del suelo”.**

## 7 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION	NATURALEZ A	ESCALA	VALOR	FUENTE
<b>Actividad económica</b>	Son las principales actividades productivas llevadas a cabo por los comunitarios	Cualitativa	Nominal	1).Agrícola , 2).ganadera , 3).comercial , 4).profesional 5).domestica	Encuesta
<b>Técnicas usadas en la agricultura</b>	Son las formas en que los comunitarios utilizan para sembrar sus cultivos.	Cualitativa	Nominal	1).arado 2).quema 3).roce 4).etc.	Encuesta
<b>Materiales empleados en el cultivo.</b>	Son los diferentes agroquímicos utilizados	Cualitativa	Nominal	1).abono 2).orgánico , 3).químico 4).pesticida	encueta Entrevista Guía de observación.
<b>Destino de los cultivos</b>	Son los lugares donde vende el producto agrícola	cualitativa	Nominal	1).mercados locales 2).mercados regionales 3).mercados internacionales	Entrevista Encuesta Guía de observación
<b>Tipo de cultivos</b>	Es el tipo de cultivo que practica la población en el área de estudio.	Cualitativa	Nominal	1).tomate 2).frijoles 3).arroz 4).plátanos 5).sorgo 6).ajonjolí	encueta Entrevista Guía de
<b>Tipos de instrumento</b>	Son los materiales que	Cualitativa	Nominal	1).arado de bueyes 2).tractor agrícola	Guía de observación, Encuesta

	utilizan los agricultores para trabajar sus tierra			3).equipo de riego 4).el espeque	
<b>Suelo</b>	El suelo es una superficie, un recurso natural, y un sistema dinámico y complejo, en el que se efectúan procesos que involucran componentes físicos, químicos, e incluso componentes vivos.			1).Textura 2).Topografía 3).PH	Guía de observación
<b>Población</b>	Número de persona que habitan en un lugar determinado.	Cuantitativa	Intervalo	1).1 a 2 persona 2).4 a 5 personas 3).6 a más persona	Guía de observación Entrevista Encuesta
<b>Recurso forestal</b>	Conjunto diversificado de especies y que proporciona una amplia gama de recursos	Cualitativa	Nominal	1).Pochote 2).Roble 3).Guanacaste 4).Cedro 5).Tigüilote 6).etc.	Guía de observación
<b>Medio ambiente</b>	Es el sistema de elementos bióticos, abióticos, socio-económicos culturales y estéticos, que interactúan entre si ,con los individuos y con la comunidad en la que viven de terminado su relación y sobrevivencias.(fuente ley 217 de recursos naturales ).	Cualitativa	Nominal	1).Flora 2).Fauna 3).Ecosistema 4).Nicho ecológico	Entrevista Encuesta Guía de observación

<b>Disminución del bosque.</b>	No es más que la destrucción del bosque debido al avance de la frontera agrícola en el territorio.	<b>Cuantitativa</b>	<b>Intervalo</b>	1). 1-5 Mz 2). 5-10Mz 3). 10-(+)	<b>Guía de observación</b>  <b>Entrevista.</b>
<b>Desecho sólido</b>	Son los residuos orgánicos e inorgánicos que están siendo depositados por los pobladores.	<b>Cualitativa</b>	<b>Nominal</b>	1).Orgánicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cascaras de las frutas</li> </ul> 2).Inorgánicos <ul style="list-style-type: none"> <li>•bolsas plásticas</li> <li>•latas</li> <li>•botellas</li> <li>•etc.</li> </ul>	<b>Observación</b>  <b>Entrevista</b>

## 8 DISEÑO METODOLÓGICO.

### **Enfoque de la investigación**

El enfoque de la investigación es un estudio mixto puesto que se abordan los fenómenos sociales y los fenómenos naturales no obstante se utilizaron datos que fueron procesados estadísticamente.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación se basa en el estudio exploratorio y descriptivo puesto que no existen antecedentes que aborden esta problemática ocasionado por el deslizamiento ocurrido en la comunidad de los Ramos además que se realizó una caracterización del área de estudio en torno a su problemática

Se utilizaron instrumentos tales como encuestas, entrevistas, guías de observación que se aplicaron a la misma comunidad, además se hizo la propia geo referenciación de la zona de estudio.

Es un estudio de corte transversal puesto que, se recogieron datos en un tiempo establecido, de diciembre a febrero del año 2015.

### **Universo**

Todos los pobladores de la isla de Ometepe que fueron afectadas por los deslizamientos.

### **Población**

La comunidad de los Ramos perteneciente al municipio de Altagracia departamento de Rivas cuenta con 157 viviendas la cual se transforma en un total de 623 personas.

### **Muestra**

La muestra que se tomó para la realización de la investigación es no probabilístico ya que se realizó una selección de 26 agricultores y que forman parte de los pobladores afectados por el fenómeno de deslizamiento.

La utilización de este tipo de muestra indica que los resultados obtenidos en este estudio son aplicable solamente a la muestra seleccionada

Los criterios de inclusión que se evaluaron para la participación fueron los siguientes.

- **La edad: que se encontraran en una edad de 50 años a mas**
- **Que practiquen la actividad agrícola o pecuaria.**
- **Cultivos: que tuvieran al menos 10 a 30 años de trabajar en la agricultura.**
- **Que sean nativos de la comunidad de estudios.**

**✚ Los materiales y programas utilizados en la investigación son:**

- Hoja topográfica de la isla de Ometepe en formato.
- Libreta de campo.
- Cinta métrica.
- Cámara digital.
- GPS (sistema de posicionamiento geográfico)
- Hardware ( computadoras)
- SPSS (statistical product and service solutiong) empleado para el procesamiento de datos estadísticos.
- Software (ArcGIS 10.1 mapeo y análisis espacial para nuestros recursos).

## **8.7 Fases metodológicas para determinar el uso del suelo.**

### **1. Fase: Procedimientos para la selección de muestra de suelos.**

Para evaluar la calidad del suelo se empleó muestras puntuales las cuales fueron tomadas en las partes alta, media y baja de la microcuenca en estudio, de esta se obtuvieron nueve muestras las cuales fueron ubicadas geográficamente mediante el GPS del modelo de Arcmap 10.1 en las coordenadas UTM 1272934 N/ 6514230 de suelo distribuidas según el uso actual de los mismos, el método utilizado fue mediante la selección de 1.5 hectáreas para cada una de las muestras, en este espacio se obtuvieron 20 sub-muestras de la cual solo se retomaron 3 muestra para el análisis. Las muestras fueron sustraídos de una profundidad de 30 cm, los que fueron mezcladas y homogenizadas hasta tomar un kilogramo para ser analizadas en el laboratorio de suelos (Departamento de Biología) de la UNAN Managua. Cada

uno de los sitios de muestreo fue geo referenciado. De manera empírica se aplicó una ficha anexa para definir la capacidad de uso del suelo.

**Identificación de usos actuales del suelo** Para la identificación de usos actuales del suelo se realizaron recorridos en la micro cuenca, utilizando secciones de la fotografía satelital (Imagen Lanza 2010) proporcionada por el INETER, y el Lic. Elyin Vladimir Áreas Martínez (INTUR), realizando la fotointerpretación de los espacios mediante observación desde diversos puntos de la micro cuenca, categorizando los usos y codificando cada zona para luego ser georeferenciada en la imagen y generar los polígonos en función de actividades desarrolladas.

**Los criterios que se evaluaron son los siguientes:**

Que exista una influencia directa de los pobladores que practican la agricultura con diferentes fines tales como:

- **Fines comerciales**
- **Auto consumo**

Para el análisis de **PH** del suelo que se tomó como muestra en el proceso de exploración y georreferenciación del área en estudio, se realizó lo siguiente:

**Acides del suelo de la comunidad de los Ramos.**

- ❖ Esterilizar la espátula de la balanza analítica (GLP L2 PH CRISON) la cual es la encargada de medir la temperatura y determinar el PH del suelo que se ha tomado como muestra.
- ❖ Introducir la espátula en cada uno de los vasitos ubicados en la misma balanza la cual tiende a clasificarse en neutra, acida y básica los suelos que se llevaron de muestra.
- ❖ Introducir las muestras recolectadas en una balanza para luego medir el PH de la tierra que fue seleccionada en el área de estudio.
- ❖ Pesar 20 gramos de tierra (arcilla) esto es igual a 20.1487 g
- ❖ De la misma manera continuamos pesando 10 gramos de (arena volcánica ) =10.0551g
- ❖ Por último pesamos 10 gramos de tierra (franco arenoso) =10 g

- ❖ En cada uno del proceso de la pesada de la tierra se cerraron las puertas que contiene la balanza este con el fin de que las corrientes de aire en el laboratorio no varié el peso.
- ❖ Luego de esto se prosiguió la suspensión durante 5 minutos usando el agitador (2.1) y dejar reposar durante 2 horas. Alternativa: Agitar en forma manual y periódicamente durante 2: hora, con la ayuda de una varilla de vidrio o de plástico.
- ❖ Calibrar el medidor de pH siguiendo las instrucciones del fabricante y usando dos soluciones tampones, la de pH 7,00 y una de las siguientes: pH 4,00 o pH 9,22, dependiendo del rango de pH de las muestras.
- ❖ Si los electrodos no cuentan con termo-compensador, medir la temperatura de la suspensión y cuidar que no difiera en más de 1°C de la temperatura de las soluciones tampones que deben estar a una temperatura de 20°C a 25°C
- ❖ Agitar la suspensión e introducir los electrodos (2.3). 4.7 Leer el pH una vez estabilizada la lectura y anotar el valor con dos decimales.

La lectura puede considerarse estable cuando el pH medido en un período de 5 segundos varía en no más de 0,02 unidades. El tiempo requerido para la estabilización generalmente es de 1 minuto o menos, pero puede depender de numerosos factores, incluyendo: *f* el valor del pH (en suelos alcalinos es más difícil alcanzar la estabilización de la lectura del pH); *f* la calidad y antigüedad del electrodo de vidrio; *f* las diferencias de pH entre las muestras de una serie; *f* la mezcla mecánica de la suspensión antes de la medición de pH puede ayudar a lograr lecturas estables en un menor tiempo.

Hay que tener en cuenta que en las muestras con alto contenido de materia orgánica y/o arcilla puede ocurrir el efecto de suspensión. En los suelos calcáreos la suspensión puede adsorber dióxido de carbono. En estas circunstancias y en los suelos con bajos contenidos de sales solubles es difícil alcanzar un pH estable.

## **2 Fase : Recolección de información (trabajo de campo)**

El método cualitativo nos permitió conocer las diferentes características de la comunidad de los Ramos tales como el aspecto social, económico, cultural y religioso esto se dio mediante la aplicación de los instrumentos tales como la entrevista y encuestas las cuales nos permitió analizar cada una de los aspectos mencionados.

El método cualitativo nos facilitó medir el índice de amenazas naturales que la comunidad ha venido sufriendo producto del mal manejo del mismo para esto se emplearon entrevista, encuestas, guía de observaciones directas y bibliografía recopilada, mediante de las cuales se contemplaron interrogantes como: Qué cantidad de Mz utiliza para cada cultivo? Actualmente como se considera la calidad de los suelos que utiliza para sus cultivos? Sus tierras son aptas para la agricultura? ¿Cuál es el Proceso para la preparación de la tierra? etc.

Del plan de Ordenamiento del municipio de Altagracia que nos proporcionó la Alcaldía municipal, se logró rescatar la siguiente información: Climatológica, geológica, geomorfología, y uso de los suelos de la isla de Ometepe

La información en formato de raster (hoja topográfica 1:50000) fue proporcionada por INETER. Los tipos de suelos y uso potencial de Nicaragua 2011 fueron proporcionado por MACFOR.

## **3 Fase: Realización de mapa de uso de suelo de la comunidad de los Ramos.**

Para la realización de los mapas de cobertura y uso de suelo se procedió a georreferenciar las zonas que son productivas ubicadas en las partes altas media y baja del volcán Concepción esto, es, con el propósito de elaborar un mapa actualizado de la comunidad en estudio.

El levantamiento fue de la comunidad de los Ramos la cual tiene 840 hectáreas, donde se aplicó la observación directa principalmente en los suelos con vocación agrícola.

- ✚ En el 80 % de las zonas visitadas varía entre 150 m.s.n.m a las 400 a 600 m.s.n.m
- ✚ El 100% de las observaciones se realizaron en parcelas con vocaciones agrícolas ya que de esa manera determinaremos el mapa de uso actual y de uso potencial de la comunidad de estudio.

### **Uso potencial del suelo de la comunidad de los Ramos**

La metodología implementada fue la revisión de uso potencial del suelo del año 2004 proporcionada por el (INETER) y el mapa de uso de suelo actualizado del 2011 proporcionada por MACFOR e Lic. Elyin Vladimir Áreas Martínez, mediante esto analizamos el comportamiento actual de la cobertura forestal y el avance de la agricultura en la comunidad.

#### **4 Fase: Informe de laboratorio**

Los resultados obtenidos del laboratorio donde se procedió a medir la acides de los suelos fueron los siguientes

- Para la muestra de arcilla  
PH 6.57 medido a una temperatura de 31.4°C esto significa que es un suelo ácido.
- Para la muestra de suelo volcánico  
PH 7,10 sometido a una temperatura de 30.9°C este es un suelo neutro
- Suelo Franco arenoso  
PH 6.57 sometido a una temperatura de 30,7°C suelo ácido.

5 **Fase: Levantamiento de la Biodiversidad:** Se aplicó a líderes comunitarios, una ficha relacionada con la presencia de especies forestales y faunísticas en el territorio de la micro cuenca, identificándolas con el nombre común.

6 **Fases: Muestreo Forestal:** Se realizaron tres muestreos distribuidos en las diferentes alturas de la micro cuenca, para lo cual se seleccionó una parcela de 10 por 10 metros, midiendo en todos los árboles el diámetro de cada uno a la altura del pecho (DAP) y la altura comercial e inventariando el tipo de especie presente. Cada punto de la parcela fue geo referenciado esto se llevó a cabo mediante la guía de observación y la entrevista a los pobladores.

## **7 Fase : Análisis de la información (trabajo en gabinete)**

Para el análisis de “riesgo naturales” de la comunidad de los Ramos se inició a partir de dos pasos fundamentales que son.

- a) **Evaluación de amenazas:** se realizó a través de la recopilación de antecedentes que describan eventos ocurridos en la comunidad de estudio así como en el resto de la isla lo cual nos permitirá analizar el comportamiento de los fenómenos esto se lleva a cabo con la participación activa de la Alcaldía municipal, el líder de la comunidad, la comunidad afectada y las observaciones directa en el campo, se hizo el análisis y revisión de información científica disponible y proporcionada por INETER, (mapas , fotos aéreas, informes etc.) Con el fin de conocer la ubicación y la severidad de los fenómenos naturales, peligros, así como la probabilidad de que acontezca nuevamente el fenómeno del deslizamiento. Esto tuvo como resultado la elaboración de un mapa de amenazas, el cual representa un elemento clave para la planificación de uso del territorio

En la evaluación de la amenaza en la zona específica de estudio se caracteriza determinando por cada evento posible (I)

- **m : magnitud del evento ( definida por profundidad , velocidad , volumen )**
  - **p(m) : frecuencia o probabilidad de ocurrencia del evento ( en % año**
- b) **Evaluación de vulnerabilidad:** Consiste en la identificación y evaluación de los elementos vulnerables y la estimación del porcentaje de afectaciones resultante de un fenómeno peligroso esto se realiza mediante las entrevista, encuesta aplicada directamente a la población afectada por los diversos fenómenos tales como (deslizamientos, sismos, inundaciones etc.).

En una evaluación cuantitativa la vulnerabilidad de los bienes expuesto en el sitio a una amenaza específica se caracterizó por.

- W : valor de los bienes expuestos (\$)
- Vm: vulnerabilidad específica o porcentaje del valor expuesto que se perderá ante el impacto de un evento de magnitud m

Es importante saber, cuales son los factores que conllevan a la sociedad a la construcción de vulnerabilidad por ejemplo la falta de recursos económicos o financiamientos y a la falta de conocimientos acerca de las amenazas puede llevar a la población a instalarse en zonas de riesgos.

## 8 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presenta una serie de conceptos, citados por algunos autores que están relacionados a la temática de estudio por lo que sirven para sustentar dicho estudio

### a) Aspecto vulnerable de la zona volcánica

Según Alarne (2005 Pág. 5), existen cinco mecanismos fundamentales de inestabilidad, que sirven como base para otras calificaciones, las más específicas son:

- **Deslizamiento:**

Se define como el movimiento de una masa de rocas o suelos a lo largo de una superficie de ruptura. Implica tanto fenómenos lentos como episodios rápidos. El movimiento puede ser de tipo rotacional, traslaciones, plano o complejos, pueden ser superficiales o profundos.

“Según Zink (1996 Pág. 5).Un deslizamiento corresponde a un traslado de materiales en estado semi-sólido (entre el límite de encogimiento y el límite plástico) con poca lubricación hídrica pero frecuentemente asistido por la fuerza de gravedad. En general, el movimiento es instantáneo y rápido de carácter catastrófico y ocurren en pendientes fuertes, naturales o artificiales.”

- **Derrumbe o caída:**

“Según Varnes (1978 Pág. 5) citado por Alarn (2002, Pág. 87), sucede cuando la masa (por lo general las rocas) o el bloque de piedra se desprende de una ladera y cae por la acción de la gravedad, sin tener una real superficie de deslizamiento.”

“Según Zink (1996 Pág. 5).La fuerza motriz de los desplazamientos de materiales por simple caída o desplome es la fuerza de la gravedad. Por esta razón, las caídas se separan a veces de los movimientos en masa propiamente dicho y se clasifican

en movimiento gravitacionales, el material se desplaza como solido seco, sin o con ilimitada asistencia de agua y cae al pie de una vertiente vertical dominante.”

- **Basculamiento:**

Según Alarn (2002 Pág. 6) Es una deformación rotacional de las cabezas de formaciones estratificadas muy empinadas, donde el centro de rotación se ubica en la parte baja de la masa inestable y es la parte superior que gira hacia fuera, a manera de un mástil que pivotea a partir de un eje inferior.

- **Coladas o flujos:**

Es el movimiento de una masa de detritos sobre saturados casi en estado líquido, similar al de un estilo viscoso de carácter rápido y generalmente formando un perfil longitudinal, con un cono terminal.

“Según Aguilar (1996 Pág. 6). Las coladas se clasifican de acuerdo con la naturaleza del material movido y de las velocidades del flujo, los materiales pueden ser de composiciones homogénea (lodo, tierra). La velocidad del desplazamiento varía en función de factores como el tipo y la densidad de la cubierta vegetal, la pendiente; la rugosidad de la micro topografía, el grado de disección de la topografía, la proporción sólida líquida, la granulometría del material entre otros.

- **Arrastre y extracción lateral:**

Es el movimiento combinado de extrusión de una masa plástica o menos competente situada en la base y que soporta una masa más tubular rígida que, una vez fracturada, sufre un movimiento vertical y horizontal.

**b) Clasificación de los deslizamientos de tierra:**

❖ **Según su geometría:**

Según Zink, (1996 Pág. 7), existen dos tipos de deslizamiento de acuerdo a la geometría del desplazamiento los cuales son:

- **Deslizamiento rotacional:**

Según el manual de derrumbe pág. 11 Un deslizamiento rotacional involucra un movimiento semi-circular del material en un plano curvo, alrededor de un eje transversal a la vertiente. Mientras la parte trasera del paquete se desploma y se une, el frente se levanta en ligera contra pendiente. Los materiales más favorables son de composición homogénea, no estratificado y si control estructural, Se trata por lo general de saprofita espesas, formada por alteración de rocas cristalinas (ígneas metamórficas), o de manto de posicionales diversos.

- **Deslizamiento traslación:**

Según el manual de derrumbe pág. 14. Corresponden a movimiento de planchas, paralelo a la inclinación de un relieve y al buzamiento del sustrato rocoso. Las rocas estratificadas o esquistosas, inclinadas paralelamente a la pendiente, son particularmente favorables. La superposición de capas rocosas sobre estratos impermeables permiten el deslizamiento. Usualmente este tipo de deslizamiento es de gran extensión transversal y se exhiba en la zona frontal.

**c) Clasificación de los deslizamientos por su tipo y movimiento:**

Según el manual de deslizamiento. Los deslizamiento de tierra se puede clasificar por su tipo y movimiento de la siguiente manera:

- **Rodados:**

Un rodado es una masa de roca u otro material que desciende por medio de una caída o rebote en el aire. Estos son más comunes a lo largo de caminos empinados o arrecifes socavados escarpadamente, especialmente en las regiones costeras. Una sola roca grande puede causar graves daños.

- **Deslizamiento:**

Resultan de fallas de cortes (restablecimiento) a lo largo de una o varias superficiales, el material deslizado puede quedar intacto o puede romperse, los deslizamiento se definen como movimiento lento o rápido del material superficial de

la corteza terrestre (suelo, arena, roca) pendiente abajo debido a un aumento de peso, pérdida de consistencia de los materiales o algún otro factor que genere un desequilibrio en la ladera. A estas condiciones se le deben sumar factores externos como la sismicidad, el vulcanismo y la lluvia.

- **Aludes:**

Los aludes avanzan como un líquido viscoso, a veces muy rápido y puede cubrir varios kilómetros. No es necesaria la presencia del agua para que se produzca el alud, sin embargo, la mayoría de los aludes se forman después de periodos de intensas lluvias. Un alud de lodo contiene por lo menos 50% de arena, sedimento y partículas de arcillas.

**d) Clasificación según la velocidad del movimiento:**

Según Jiménez 2006.pág.10 Los deslizamiento de tierra se puede clasificar según su velocidad del movimiento en:

- **Rápido**

Alcanzan velocidad hasta de metros por segundo y se pueden originar en zona con pendientes muy fuertes y empinadas, donde domina la caída de rocas de residuos que se acumulan formando un talud o se puede producir al deslizarse una gran masa, entre ellos tenemos desprendimiento y flujos de lodos.

- **Lento:**

Las velocidades son del orden de centímetros o metros por año .Se caracterizan por transportar gran cantidad de materiales. Las evidencias que muestran la presencia de un deslizamiento lento son: la inclinación de cercas, el agrietamiento de casas etc.

## ▪ **¿Cómo identificar los deslizamientos?**

Según Alarne 2002, Pág.10.Los terrenos de deslizamiento pueden ser identificados a través de observaciones e interpretaciones de los mapas geológicos y topografía, fotografías aéreas de diferentes años así como observaciones de campos.

En los mapas topográficos es posible observar disturbios o discontinuidades en las curvas de niveles (curvas no paralelas y caóticas) y relacionarlas con terrenos inestable. Para ayudar a visualizar estas discontinuidades pueden realizarse perfiles topográficos y geológicos, tanto en las áreas afectadas en mapas antiguos como en los más recientes, lo cual permite comparar la fotografía y definir el área del deslizamiento, la densidad y tipo de drenaje es otro factor a considerar así como los recursos de los ríos desviados. Toda esa información debe ser verificada en el campo.

### **e) Factores relacionados a los deslizamientos de tierra:**

Según Jiménez, 2002, Pág. 11, existen factores principales a la formación de este tipo de procesos.

#### **• Clima:**

De acuerdo con las características que presenta puede favorecerse la inestabilidad del sub suelo al aportar una suficiente cantidad de agua, debido a la presión que ejerce el líquido en los poros y fisura del suelo. Así mismo las lluvias y la formación de corriente de aguas en la superficie (escorrentías superficiales) favorecen al proceso de erosión.

#### **• Topografía:**

Los deslizamientos ocurren con mayor frecuencia en terrenos de pendientes pronunciadas de laderas y desprovista de vegetación.

- **Geología:**

Aporta un número de parámetros importante para comprender la inestabilidad de las laderas entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- f) **Litología:**

Los tipos de roca y la calidad de los suelos determina en muchos caso la facilidad con que la superficie se degrade por la acción de los factores externos entre los cuales tenemos (la meteorización, intemperismo etc.).

- g) **Estructura:**

Determina zona de debilidad (fallas, diaclasas y plegamientos) la colocación de materiales en posición favorables a la inestabilidad (estratos).

- h) **Sismicidad:**

Las vibraciones provocadas por sismos pueden ser lo suficientemente fuertes como para generar deslizamiento de diversas magnitudes afectando extensas áreas.

- i) **Vulcanismo:**

Es un elemento disparador de fenómenos de inestabilidad tanto por la propia actividad(sismos volcánicos y de formación del aparato volcánico ) por lo que la acumulación progresiva de materiales fragmentarios (ceniza, bloques etc.) ,que por su característica física favorecen la inestabilidad de los terrenos en área aledañas a la influencia volcánicas .

- j) **Suelos:**

“Los suelos de la micro cuenca las mayoría son derivados de cenizas volcánicas recientes y antiguas, además de las rocas volcánicas. En su mayoría, pertenecen al orden andisol calificado como Mollic Ustivistan, además se encuentran áreas denominadas tierras Miceláneas, las cuales ocupan el 49.1% del área de la cuenca.

### **k) Recurso suelo:**

El suelo puede definirse, de acuerdo con el glosario de la sociedad de América Latina de la ciencia del suelo (1998), como el mineral no consolidado en la superficie de la tierra que ha estado sometido a la influencia de factores genéticos y ambientales (material parental, clima, macro y microorganismo y topografía, actuando en un determinado periodo por lo que es considerado como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas con la atmósfera y con los estratos que están debajo de él que influyen en el clima y en el ciclo hidrológico del planeta, y que sirve como medio de crecimiento de las plantas y de los seres

“Según Hillel 1998.pág.78, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como un vector bio-físico-químico donde se descomponen materiales de desechos que es reciclado dentro de él.”

Muy a menudo se utiliza la categoría tierra y suelo como sinónimo, sin embargo cuando nos referimos a tierra estamos hablando de la tierra como un cuerpo físico, el suelo es la capa de la tierra que se utiliza para la producción, por tanto el suelo es un recurso y/o medio, en el cual las plantas encuentran condiciones para desarrollar sus procesos fisiológico, además es uno de los principales recursos naturales existente en el país para desarrollar la producción agropecuaria.

“El suelo procede de la interacción de la litosfera, atmósfera y biosfera, en el cual posee propiedades y génesis que son el resultado de una serie de factores activos (clima, organismo, relieve y tiempo )sobre un material pasivo (la roca madre :se altera por la acción de factores ambientales y en su formación se desarrollan una serie de procesos que transforman el material original hasta darle una geomorfología y propiedad propia), esto implica que el suelo tiene una fricción mineral y otra biológica esto se define por su forma y tamaño, y un grado de manifestación de los agregados.( A Rumiantsev 1978.página 78).

“La función determinante tanto en el proceso productivo como en el desarrollo de los procesos sociales, corresponden a los instrumentos de producción (maquinas instalaciones etc.), es objeto de trabajo todo aquellos a que se aplica el trabajo

humano, todo lo que es objeto de elaboración, con el fin de adaptarlo al consumo personal y productivo, algunos de los objetos de trabajos nos los proporciona directamente la naturaleza, otros son producto del trabajo (materiales en bruto o materia prima ), Vivas 2004.pág. 67.”

“Los medios de producción y los bienes de consumo acumulados por los productores constituyen la riqueza de los mismos. Dicha riqueza, que es su patrimonio, constituye la base para evaluar el uso, nivel de productividad y su nivel material de vida y cultura. A Rumiantsev 1978.pág. 98.

## **CAPITULO I: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICA DE LA COMUNIDAD DE LOS RAMOS**

### **1,1 Ubicación geográfica**

La comunidad de los Ramos se encuentra ubicada en el extremo sur del municipio de Altagracia entre las coordenadas geográficas 11°30´ 19´´Norte y 85° 36´ 11´´ Oeste.

### **1.2 Límites:**

Al norte: Con el volcán Concepción.

Al sur: La comunidad de Santa Teresa.

Al oeste: La comunidad de San José del Sur.

AL este: La comunidad de las Pilas.

**Extensión Territorial:** 8.4 km<sup>2</sup>.

**Altitud sobre el nivel del mar:** Su altitud sobre el nivel del mar es de 245 m.s.n.m.

### **1, 3 Característica morfo métricas de la comunidad de los Ramos.**

El 14.0 % de la comunidad de los Ramos tiene pendiente que oscilan entre el 0 y 15 %; de plano o casi plano a moderadamente ondulado; los cuales son suelos que pueden ser aprovechados para actividades productivas casi sin restricciones por su pendiente; el 20.0 % es ondulado con pendientes que oscilan entre 15 y 30 %, pueden ser utilizados en actividades productivas, pero con ciertas restricciones; y el 62.0 % del territorio tiene pendientes superiores al 30 %; lo cual indica que al ser usados en actividades productivas, el riesgo de erosión hídrica y eólica de los suelos es mayor y por tanto la pérdida de fertilidad de los suelos es más intensa.

Con estos tipos de pendientes se pueden realizar actividades productivas agropecuarias de laderas; siempre que se utilicen técnicas de conservación de suelos o sistemas agroforestales o silvopastoril que ayuden a conservar el recurso suelo y recuperar su fertilidad, además de acumular agua.

## **1, 4 Condiciones geológicas**

Durante muchos años el volcán estuvo tranquilo, pero a partir de 1883 inició una serie de erupciones espaciadas, con proyección de cenizas y lavas, las últimas de las cuales bajaron por las laderas del volcán en 1957 y 2014. (INETER).

Existe un peligro potencial de una erupción del volcán y la proyección de cenizas en dirección oeste, así como de emisión de coladas de lavas que pongan en peligro a los pueblos vecinos. Una amenaza real es la erosión de la inclinada ladera sur del volcán, donde un sismo o una temporada de lluvias pudieran provocar una avalancha de rocas y lodo en dirección a la población de los Ramos y San José del Sur.

Según Van Wyk de Veris, (1992-1994), las fallas al sur del volcán han sido un movimiento lento que puede acelerarse con un sismo de magnitud de 4 a 5 en la escala de Richter y puede provocar un deslizamiento mayor que podría destruir el 45% de la estructura volcánica esto afectaría ciudades ribereñas del lago de Nicaragua al moverse la masa de rocas sobre el lago.

### **1.5 Condiciones edafológicas:**

Los suelos de la comunidad de los Ramos son fértiles por lo cual han sido aprovechados para cultivos como: Ajonjolí, plátanos, frutales y granos básicos, especialmente aquellos suelos de carácter franco arenosos arcilloso situados en la comunidad de los Ramos.

#### **1.5. Recursos hídricos**

##### **1.5.1. Generalidades de la cuenca 69.**

La cuenca hidrográfica del sistema compuesto por el Lago Cocibolca y el río San Juan cubre aproximadamente 41 600 km<sup>2</sup>, de los cuales 29 000 km<sup>2</sup> se encuentran en territorio Nicaragüense y unos 12 600 km<sup>2</sup> sobre suelo Costarricense. En ésta área se encuentra el Lago Cocibolca cuyo único efluente es el río San Juan, que

conduce en su punto de nacimiento a la altura de la ciudad de San Carlos hacia el Mar Caribe.

El Lago Cocibolca presenta la zona de descarga regional para el flujo subterráneo y superficial del grupo de acuíferos principales del Noroeste, Oeste y Suroeste. Además de las orillas del Lago, el efecto de descarga se extiende hasta el río Tipitapa, que forma el eje de descarga regional para aguas subterráneas que fluyen de Sur y Norte hacia el río, y que desaguan en el Lago Cocibolca.

Los usos principales del agua en la comunidad son el sustento del gran lago Cocibolca, ríos, quebradas, pozos artesanales y el de agua potable comunal y el (Sistema de agua potable del municipio de Altagracia por medio de la pila de captación). La naturaleza geomorfológica y de alta permeabilidad del manto acuífero que provee hace que generalmente no resulte factible extraer en grandes volúmenes de agua subterránea debido a la gran cantidad de metales que se presenta en las aguas subterráneas de la localidad.

**1.6. Geomorfología:** La comunidad de los Ramos ha sufrido mayor presión demográfica y sobre explotación de sus recursos, tiene un clima tropical seco, suelos arenosos franco - arenosos muy erosionados de escasa profundidad, con áreas pedregosas, ondulados, atravesados por cárcavas que bajan del Volcán Concepción.

**1.7. Clima:** En la comunidad de los Ramos las variaciones climáticas se manifiestan principalmente por accidentes geográficos constituidos por la fisiografía (altitud de los terrenos), la orografía (cerro Paguaga y el cerro el Arenal), el relieve (formas del terreno) y la topografía (posiciones de la pendiente).

La comunidad de los Ramos municipio de Altagracia tiene dos periodos: lluvioso que se presenta en un periodo comprendido de mayo y octubre; y el periodo seco entre noviembre y abril su temperatura promedio: 27°C.

El tipo de clima que predomina en el municipio y en la comunidad de los Ramos es el clima caliente y sub-húmedo con lluvias en verano, diferenciándose dos subtipos

climáticos dominantes: “Cálido Sub- Húmedo Intermedio” y “Cálido Sub- Húmedo de mayor humedad” clasificación climática según KOPPEN, (fuente Curso de climatología, José María Jansa Guardiola, pág. 189).

### **1.8. Precipitación**

El período lluvioso (Mayo-Octubre) presenta un patrón unimodal de distribución de la precipitación sin canícula, que inicia a mediados del mes de mayo y concluye en la quinta semana de octubre; sin embargo, las precipitaciones mayores y registradas por INETER para el mes de octubre fue de 378 mm, esto indica el volumen de agua caído en esta parte sur de Nicaragua, en el departamento de Rivas municipio de Altagracia fue muy alta. (Ver tabla 69242 precipitaciones mes de octubre, proporcionado por la Responsable de Servicio meteorológico al Público Lic.: Isolina Gutiérrez Aguilar ver anexos pág. 88.

La precipitación promedio anual en la Comunidad Municipio de Altagracia es de 1,354.2 mm; según triangulación de datos provenientes de los registros estadísticos del INETER levantados en el periodo 1999 al 2012. De la distribución anual de las lluvias, se observan dos períodos bien definidos que tienen una duración periódica de 6 meses: uno lluvioso que se extiende de mayo a octubre y en el cual ocurre el 83 % de la precipitación, y otro seco que va de noviembre a abril donde se produce el 17 % de la precipitación. (Ver tabla de precipitaciones del municipio de Altagracia proporcionado por INETER pág.112.

### **1.9. Tipo y uso del suelo**

En la comunidad en estudio y mediante la guía de observación y prueba de suelos en el campo, se logró constatar y verificar que encontramos dos tipos de suelo que tienen lo Ramos

- **Vertisoles:** Son suelos muy arcillosos que durante la estación seca se contraen y presentan grietas anchas y profundas, estas se expanden en la estación lluviosa, tienen formación de micro relieve en la superficie, son de



*Ilustración 1. Cultivos variados de la comunidad de los Ramos*

muy profundos a moderadamente profundos, el drenaje interno es de imperfecto a pobremente drenado, de fertilidad alta a baja. Desarrollados de tobas y de sedimentos aluviales y coluviales, con pendientes en 0 y 8 % y precipitaciones que van de 800 a 2300 mm (Peña, 2005.pág 45) Estos suelos son ricos en arcilla con colores que varían de negro a gris oscuro.

- **Alfisoles:** Presentan un drenaje interno del suelo pobre, moderadamente drenados, a bien drenados, de muy profundos a pocos profundo. En relieve es de plano a muy escarpados, con una fertilidad de baja a media, desarrollados de rocas ácidas; básicas, metamórficas; materiales indiferenciados y estratos sedimentarios de lutitas (Peña, 2005 pág. 67). La textura de estos suelos es de arcillosos a franco arcilloso y franco arenoso, tienen horizonte superficiales de colores claros u oscuros, con colores que varían de pardo grisáceo muy oscuro a pardo rojizo y pardo amarillento.

De acuerdo a la base de datos cartográficos del INETER del año 2006, el orden de suelo predominante en la comunidad de los Ramos son: ARCILLA, COLADA DE

LAVA Y FRANCO ARENOSO, Esta caracterizado por suelos no muy profundos (<0.05 m), con fertilidad muy alto, con una saturación de base mayor.

La estructura del suelo es de bloque sonsocuité y arcilla negra los horizontes son gruesos, tienen limite graduales o difusos .La textura en el horizonte superficial es franco a franco arcilloso y en el horizonte del subsuelo son arcillosos por el gran contenido de arcilla esto hace que decrece con la profundidad, con su máxima cantidad dentro de 1.2 metros desde la superficie. En términos agrícolas puede considerarse que presenta una capa arable para el buen uso intensivo del suelo y esto conlleva a grandes problemas nutricionales muy acentuados en el territorio.

El contenido de materia orgánica es de muy alto a muy bajo, el PH de los Ramos varia considerablemente de ácido a neutro, la capacidad de intercambios catiónico va de muy bajo a alto y el porcentaje de saturación de base muy bajo a alto. Éstos suelos son aptos para un gran número de cultivos como: frijol, arroz, ajonjolí, plátano y hortalizas.

De acuerdo a sus características edafo\_climaticas en general son aptos para una gran variedad de cultivos tales como cultivos anuales: maíz, sorgos, arroz, frijoles, ajonjolí, hortalizas.

Cultivos semi –perennes: plátanos, guineo y banano.

Cultivos perennes frutales y cítricos.

Algunas áreas presentan problemas por la gran cantidad de piedras en la superficie y con pendientes muy pronunciadas e inundadas.

### **1.10 Uso potencial del suelo**

Se entiende por uso potencial delos suelos a la utilización más apropiada de este recurso natural dentro de cada patrón edafo-climático (condiciones de clima y suelo). Para ello se requiere la aplicación de sistemas adecuados de manejo para que la tierra pueda ser sometida a una explotación sostenida con el mínimo deterioro.

Se han podido determinar dos grandes categorías de usos identificadas y clasificadas basándose en las características del clima, suelos, topografía y precipitaciones:

**1.11 Suelos de Uso Agropecuario:** ofrecen un amplio rango de alternativas de producción, con prácticas de manejo y conservación para la sostenibilidad de las características físico-químicas de las mismas; generalmente son de texturas arcillosas y muy arcillosas, con drenaje moderadamente bueno e imperfecto.

**1.12 Suelos de Uso Forestal:** agrupa todo los suelos que presentan una topografía quebrada y escarpada con pendientes superiores al 30 %, están distribuidos por toda el área de la comunidad , en esta categoría están los suelos que se consideran

aptos para el cultivo del arroz, frijoles ,ajonjolí y hortalizas ; además, estas áreas tienen vocación para la biodiversidad y producción de agua (pozos artesanales), tal vocación de los suelos muestra el enorme potencial productivo en la



*Ilustración 3. Venta ilegal de madera preciosa*

comunidad de los Ramos, no solamente desde la perspectiva de la agricultura, sino también del eco-turismo y de la producción forestal, ésta última a partir del manejo y aprovechamiento de áreas actuales y de la siembra de especies de maderas preciosas en áreas que actualmente están sub-utilizadas.

### 1.13. Biodiversidad

Diversas especies de plantas y animales se encuentran en la comunidad de los Ramos pero que se han venido desaparecido producto a las actividades que el ser humano implementa para su subsistencia; en otras zonas, los pobladores han contribuido a proteger y conservar algunas especies forestales y/o faunísticas en las montañas (venados, zorros, etc.).

El comercio de plantas maderables y animales exóticos, la pobreza de la población, el aprovechamiento forestal, la caza sin control y el cambio climático inciden significativamente en la disminución de la biodiversidad; dado que la singularidad de las condiciones, a la vez que dan lugar a una gran variedad de especies, hacen frágiles los ecosistemas de bosques; por esta razón, cambios leves de la temperatura,

las lluvias o la estabilidad del suelo pueden causar la pérdida de comunidades enteras de plantas y animales.

La biodiversidad de la flora y fauna de esta



*Ilustración 5. Especies nativas de la comunidad de los Ramos*

comunidad es una de las características que la hacen un área ecológicamente importante posee variadas especies tales como, especies de aves, mamíferos, reptiles, entre otros y de esta manera promover la crianza y aprovechamiento de especies silvestres mediante el establecimiento de zoo criaderos.

### **1.14 Tipos de bosque**

En el territorio que comprende la comunidad en estudio se han identificado por lo menos de formaciones tales como (, bosque de transición húmedo a seco, bosque seco, coladas de lava).

El bosque de transición de húmedo a seco ha sido identificado como uno de los más ricos en cuanto a especies vegetales dentro de la isla, y la presencia de bosques secos atribuye relevancia a la isla porque este tipo de formación vegetal es probablemente una de las más amenazadas a nivel centroamericano.

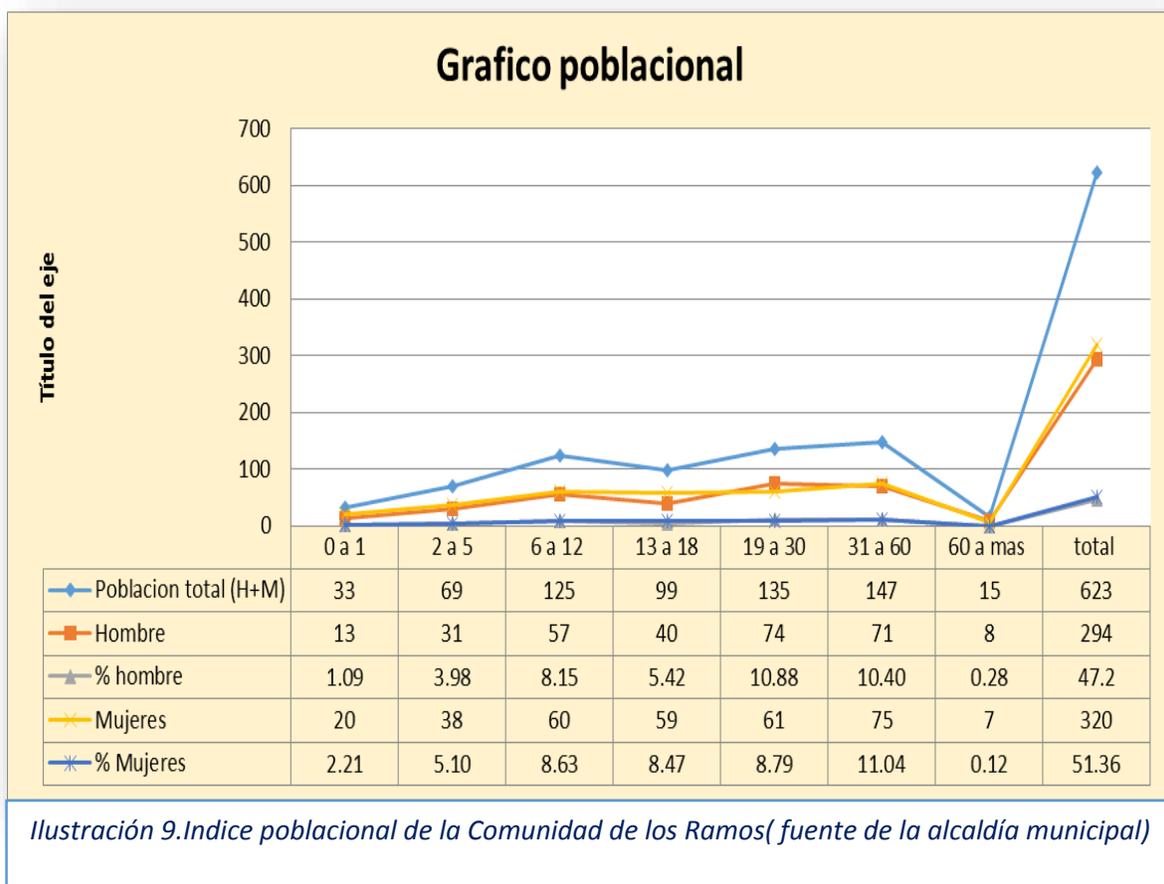


*Ilustración 7. Sitios extremadamente desforestados*

**1.15. La población:** La población de la comunidad de los Ramos es de 623 habitantes.

Los cambios demográficos más significativos están fuertemente asociados con lo que ocurre en las condiciones de vida, la distribución del ingreso y las posibilidades ocupacionales de una población determinada. Asimismo que posea un tamaño determinado, que está distribuida geográficamente siguiendo un cierto patrón, y que posee estructuras propias en lo que se refiere a la edad, el sexo, el estado civil, la educación y la actividad económica.

La población es afectada por la dinámica de la fecundidad, la mortalidad y las migraciones tanto internacionales como internas, fenómeno que a su vez, afecta el proceso de desarrollo económico y sus efectos son diferentes según se combinen los componentes de cambio demográfico. Con los datos provenientes de Encuesta Socioeconómica (con criterios de población y vivienda) realizada a nivel de la comunidad nos refleja que la población es mayoritariamente joven; sin embargo se visualiza la tendencia a la disminución de la base, lo cual indica que hay una disminución de la natalidad y que las parejas tienden a tener menos hijos; aunque, según los resultados de la encuesta hay adolescentes que ya conviven en relación de pareja y que tienen hijos a edades tempranas, lo cual puede provocar una reversión en la tendencia observada.



## CAPITULO II: NIVELES DE RIESGO DEL VOLCÁN CONCEPCIÓN HACIA LAS COMUNIDAD DE LOS RAMOS.

### 2.1 Generalidades del volcán Concepción

El volcán Concepción, junto a su vecino y hermano mayor el volcán Maderas, son los dos conos de la isla de Ometepe situada en medio del lago de Nicaragua. La isla fue formada a través de sucesivos y pasados episodios eruptivos, los cuales han continuado en el Concepción; no así el Maderas presenta un cono erosionado y sin aparente actividad desde tiempos históricos. El volcán Concepción eleva su cono perfecto a 1,610 metros de altura, coronado por un pequeño y profundo cráter que emite fumarolas, mientras el Maderas se levanta hasta los 1,394 msnm y presenta su cumbre truncada, en el fondo de su cráter aloja una pequeña laguna y sus laderas están cubiertas de una exuberante vegetación propia de la neblíselva.



*Ilustración 11. Panorámica de neblina presente en la comunidad de los Ramos*

El área protegida comprende las faldas del volcán Concepción, iniciándose arriba de los 850 metros sobre el nivel del mar. Dentro del área protegida solo hay arena volcánica, por un error notorio en la definición de los límites se dejó la curva de nivel de los 800 msnm como límite inferior. Las áreas boscosas que deben ser objeto de conservación inician a partir de los 500 metros o más abajo, por lo que se requiere

una revisión urgente de esta situación en vista que los peligros de deslizamiento de esta arena volcánica son inminentes.

Cabe mencionar que el volcán puede afectar a sus pobladores por medio de sismos, gases tóxicos, caída de cenizas, morteros (material sólido), y fluidez de lava, según varios estudios sobre el Concepción, realizados por del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED).

Datos del departamento de Geofísica del INETER indican que el Concepción, tiene un nivel de peligrosidad 12, el máximo registro para un volcán de Nicaragua. El nivel de peligrosidad está basado en la capacidad de un volcán de hacer daño a un lugar por un espacio de tiempo determinado.

## **2.2 ANÁLISIS DEL RIESGO**

La comunidad de Los Ramos se encuentra en situación de riesgo debido a la presencia de diversas amenazas provenientes de los fenómenos hidrometeorológicos como geológicos, se suman los múltiples factores de riesgos que ponen en peligro no solo la seguridad física de la población, sino también los recursos naturales e infraestructura productiva de la comunidad. Las principales amenazas del volcán concepción hacia la comunidad de estudio son: inundaciones, deslizamientos, sismos y erupción volcánica.

Las amenazas de origen natural por fenómenos hidrometeorológicos están asociadas con la incidencia de intensas lluvias, en especial durante los meses de mayo a noviembre, lo que provocan fuertes escorrentías en la parte sur de la comunidad de Los Ramos, donde se encuentran las faldas del volcán Concepción. Existe la amenaza de inundaciones y deslizamientos.

### **2.2.1 Erupción Volcánica**

Según el INETER define que el Volcán Concepción es el punto más alto de la isla, y de cono perfecto, es una de las estructuras volcánicas con mayor amenaza en la Cadena Volcánica nicaragüense, es el segundo más activo de Nicaragua y el único que permanece activo de los dos volcanes que posee la Isla de Ometepe.

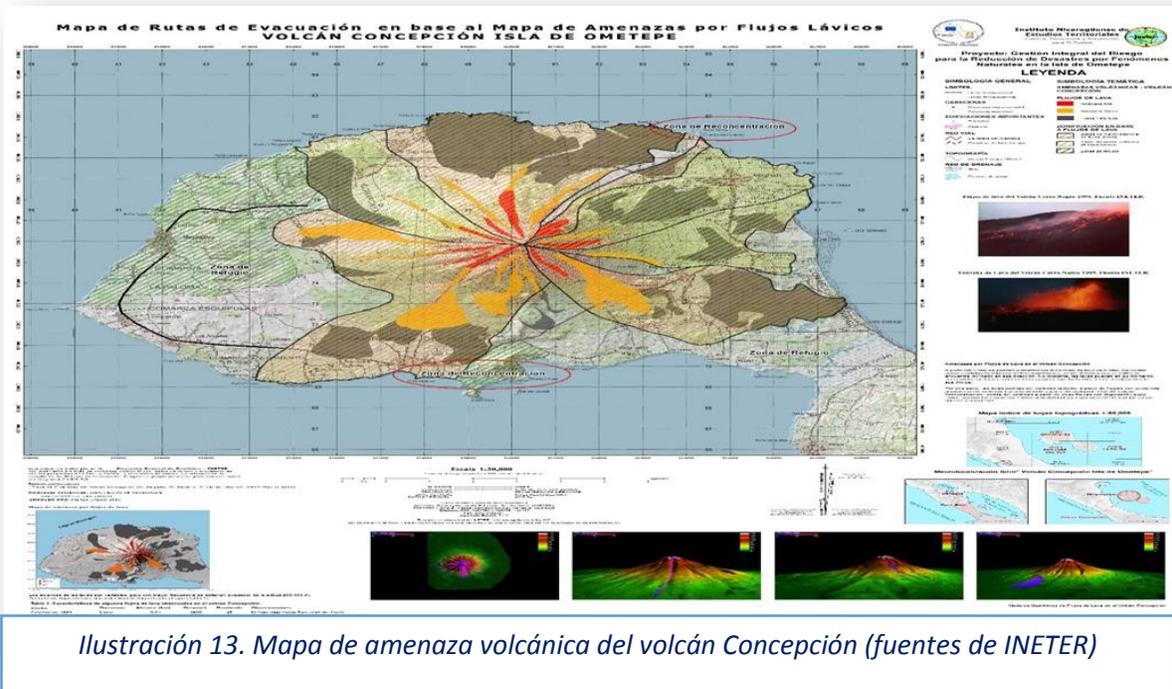


Ilustración 13. Mapa de amenaza volcánica del volcán Concepción (fuentes de INETER)

Desde 1883 ha tenido una constante actividad eruptiva, presentando erupciones del tipo plineana<sup>2</sup>, freato-magmática y estromboleana. Estudios de INETER, indican que el Volcán Concepción ha hecho erupción en más de 25 ocasiones en los últimos 120 años; muchas de las que tuvieron lugar en el cráter principal y han comprendido explosiones internas, temblores, expulsión de cenizas y emisiones de gases, con flujos de lavas en algunas ocasiones.

De ocurrir una erupción volcánica por el volcán Concepción, es de esperarse que la comunidad se vea afectada totalmente por la actividad sísmica local, la emanación de gases, la expulsión de cenizas, por los flujos de material piroclástico y la salida de lava.

En este mapa se puede observar el grado de vulnerabilidad que la comunidad de los Ramos atraviesa, esto es producto a las coladas de lava que desciende del volcán Concepción dejando a su paso distintas afectaciones económicas.

La afectación para la población sería: 137 viviendas, 155 familias con un tota623 personas.

### **2.2.2 Sismos:**

La región del sur de Nicaragua según los estudios realizados por el INETER podría ser afectada por fuertes sismos debido a las cercanías a las fuentes sísmicas: choque de las placas Coco – Caribe y por falla local. Los sismos, pueden originar efectos secundarios entre estos efectos podemos citar: maremotos, deslizamientos, hundimientos de suelos y erupciones volcánicas.

Se considera que la población que pueda ser afectada por sismicidad sea de 26 viviendas construidas de bloques. Ello representa aproximadamente a 26 familias con 170 personas.

### **2.2.3 Inundaciones**

La comunidad Los Ramos al encontrarse en la parte baja de las faldas del Volcán Concepción

presenta pendientes pronunciadas hacia el noroeste que conviertan los caminos en cauces que pasan hacia la comunidad, la que no está exenta de ser afectada por



*Ilustración 15. Infraestructura afectadas por inundaciones Fuentes (Álvaro Alvares corresponsal de canal 10).*

las corrientes de aguas producto de las intensas lluvias. Históricamente las afectaciones por inundaciones son muy pocas. En invierno los lahares o deslizamientos, es el mayor riesgo que la comunidad enfrenta

#### **2.2.4 Deslizamiento de lahares**

Uno de los principales problemas de los pobladores de la isla de Ometepe y primordialmente la comunidad de lo Ramos son los deslizamientos de los lahares, en segundo plano encontramos la deforestación excesiva producto del mal manejo y el uso del suelo; en tercer orden tenemos las quemas y la ausencia de algunos servicios básicos tales como (agua potable y hospital).

Otra de las amenazas es la erosión de la inclinada ladera sureña del volcán, donde un sismo o un temporal pudieran



*Ilustración 17. Coladas de lavas que afectan directamente a la comunidad de los Ramos*

provocar un alud de piedras y lodo en dirección a las poblaciones ubicadas al sureste. El Instituto Nacional de Estudios Territoriales logró reconocer 16 lahares, estos tienen carácter lineal con actuación limitada a laderas empinadas del Volcán Concepción, cuyos avances es sosegado por irregularidades topográficas.

El relieve escarpado ( $\pm 125$  metros de elevación topográfica) es típico de estos lugares con inclinación de  $45^\circ$ , y material geológico suficiente para ser movilizad pendiente abajo del terreno

Uno de estos cauces naturales lo podemos encontrar en la comunidad de los Ramos, que es una de las comunidades que ha vivido por años con este tipo de fenómeno natural, la población se encuentra ubicada en medio de tres corrientes que descienden del volcán y que se unen para formar un solo afluente.

### **2.3 Estado actual de la cárcava de los Ramos**

Después del reconocimiento de campo se logró observar bloques de lava volcánica mayores de 2 metro de diámetro, arena y cenizas sueltas de su última remoción tras la ocurrencia de nuevos eventos lluviosos capaces de transportarlos y que obstaculizó temporalmente el camino de Moyogalpa Altagracia.

En estas imágenes se puede observar que existe disposición casi horizontal de material volcánico de diferente diámetro resistente al clima.

Las siguientes imágenes reflejan los materiales volcánicos más finos. Es el perfil de suelo en la pared lateral Oeste del cauce donde se moviliza el flujo, con alternancia de



*Ilustración 19. Materiales volcánicos*

materiales volcánicos finos y gruesos propensos a erosión por las corrientes pluviales en el flanco noreste del volcán Concepción. Las dimensiones en esta parte del canal de transporte van de 5 centímetros a 9 centímetros de ancho y de 100 metros a 400 metros de largo siendo sus coordenadas son N1278783 – E0650057.



*Ilustración 21. Horizonte del suelo expuesto producto a las coladas de lavas*

superiores seguido de arena suelta, con suelo café oscuro con fragmento volcánico de 3 metros de espesor en la base, seguido a esto se presenta la arena fina de 3 metros de espesor, suelo arcilloso-limoso de 1m de espesor esto se puede observar a 270m de elevación, en las coordenadas N1278754 – E065003.

#### **2.4 El Proceso de Movimiento de Masa**



*Ilustración 23. Perfiles del suelo de la comunidad de los Ramos*

En la siguiente ilustración, se presenta la composición de la roca de techo a base. Suelo limoso no resistente a la condición del clima mostrando múltiples cambios físicos en niveles

En esta fotografía se muestra dos capas de suelo, uno arenoso no compacto color café y otro arenoso consolidado con fragmentos volcánicos

En el recorrido a lo largo del cauce,

donde se movilizó el flujo, se visualiza la aparición en la margen lateral derecha, dos deslizamientos superficiales de suelo arcilloso con fragmentos volcánicos, con escarpes principales de 3 metros de largo y 1.5 metros de ancho.

El de mayor dimensión se ubica en las coordenadas N1278654 – E0650013 y a 276 metros de elevación, origina un depósito de suelo y rocas no consolidados, con



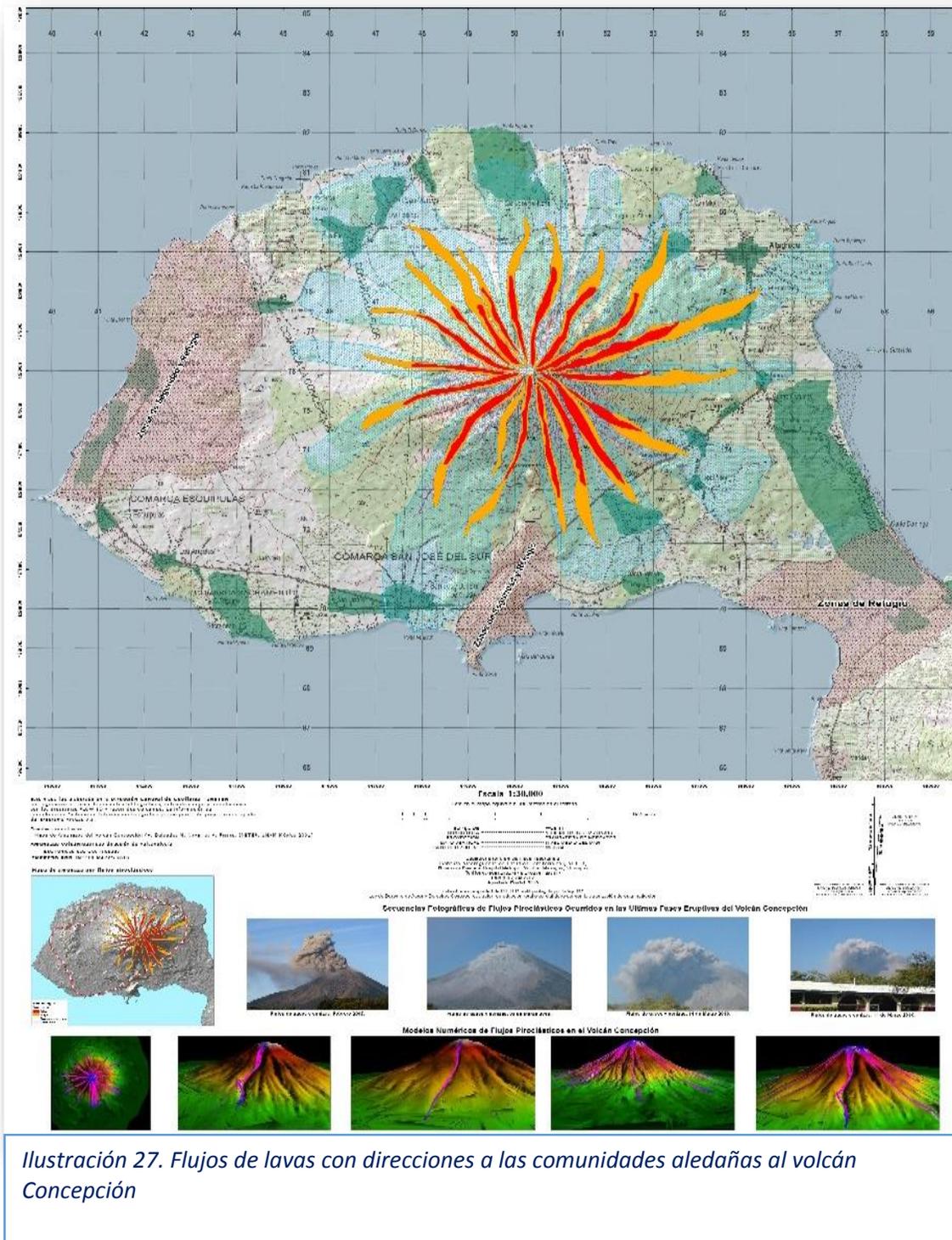
*Ilustración 25. Coladas de lavas presente en toda la comunidad*

fragmentos volcánicos de poco diámetro en la base del talud del cauce. La re-movilización del material de 0 escombros del Lahar.

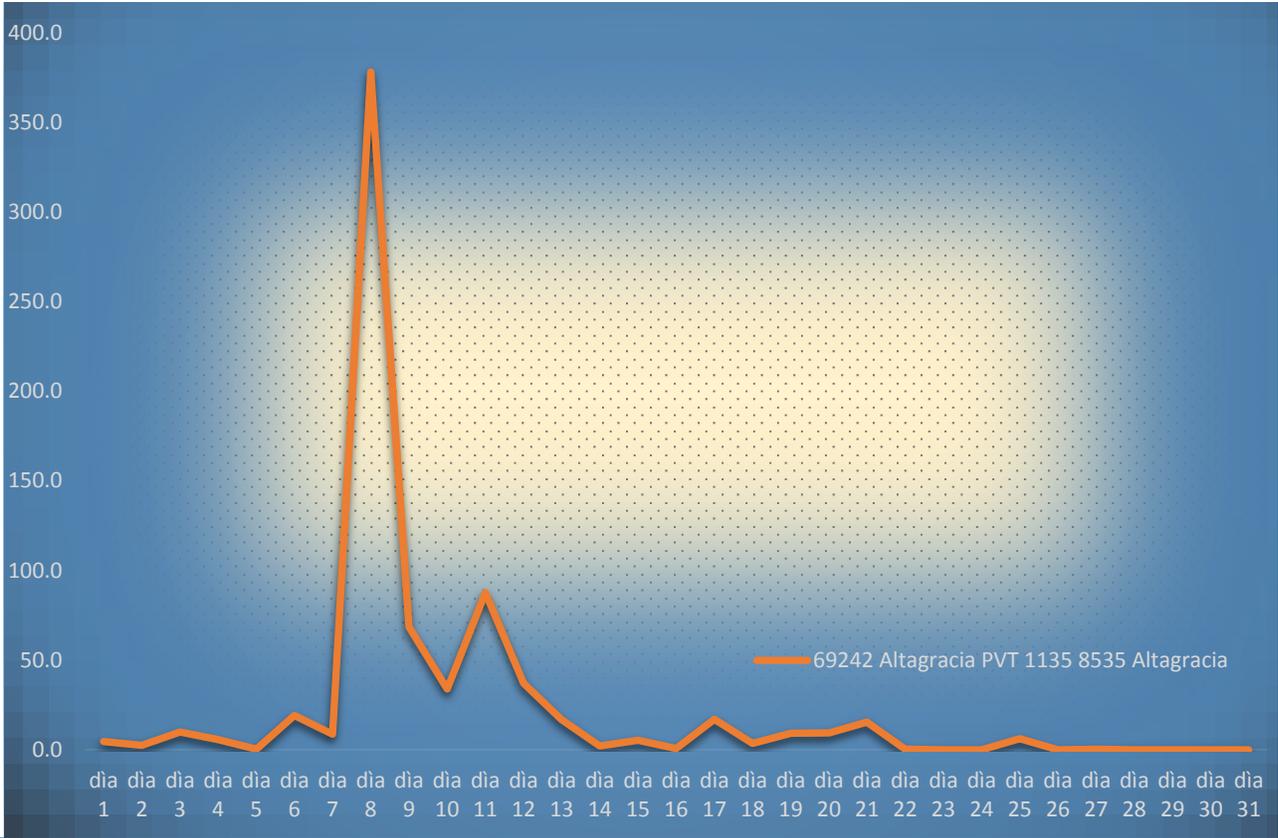
A medida que se avanza hacia el Volcán Concepción, se aprecia un flujo volcánico de 5m de ancho y 1.5 m de profundidad re-movilizado por las condiciones lluviosas imperantes. Se muestran grietas lineales y continuas, distribuidas en la masa del flujo volcánico, y los diferentes grados de pendiente del terreno. Coordenadas N127847 – 0650043.

En el sector afectado, entre Moyogalpa - Altagracia, aproximadamente en los (Km 4 y 5) se presentan fragmentos volcánicos y arena gruesa y fina de 2.5cm de espesor. Coordenadas N1279310 – E0649952.

Siguiendo la trayectoria final del flujo, al pie del volcán (Norte), en el sector de los Ramos hasta la costa, el relieve es plano con una espesa vegetación que lo hace poco accesible. El espesor del material volcánico es de unos 5 metros.



Otro de los fenómenos que incide directamente en el deslizamiento de la comunidad de los Ramos es la lluvia la cual año con año se ha venido modificando producto al mal manejo de nuestros recurso. El INETER reporta que el pasado 8 de octubre del 2014 el índice sobre pasan las expectativas las cuales fueron las causantes de los deslizamientos de la comunidad de los Ramos.



*Ilustración 29. Comportamiento pluviométrico de la Isla de Ometepe( fuente de INETER)*

Esta grafica se logra representar el comportamiento hidrológico del mes de octubre ya que fue en este mes que ocurrieron los tres deslizamientos del volcán Concepción dirigidos a la comunidad en estudio. Como se puede apreciar existe un elevado índice pluviométrico logrando alcanzar los 400mm en un día esto refleja que las malas acciones de los pobladores tales como (deforestación, uso excesiva de los recursos, y la sobre utilización del suelo) de la isla han provocado estas anormalidades la cual afecta directamente a los pobladores residentes de la comunidad en estudio.

Las siguientes tablas representan a los habitantes que se encuentran en riesgo.

### TABLA DE POBLACION EN RIESGO ANTE LOS SISMOS

No.			Población		Grupos por edad y sexo														Sexo	
	sector	Vivienda	Familias	Personas	0 a 1		2 a 5		6 a 12		13 a 18		19 a 30		31 a 60		60 a MAS			
					M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Los Ramos	6 sectores	26	26	170	6	6	8	9	15	16	13	14	11	12	11	11	19	19	83	87
<b>TOTALES</b>		26	26	170	<b>12</b>		<b>17</b>		<b>31</b>		<b>27</b>		<b>23</b>		<b>22</b>		<b>27</b>		<b>170</b>	

**Tabla 1. Población en riesgo de sismo(Fuente propia en conjunto con los pobladores afectados)**

Estos datos reflejan el nivel de vulnerabilidad que la comunidad de los Ramos tienen que enfrentar puesto que es un fenómeno que la naturaleza manifiesta lo cual representa el 28% de la Comunidad.

## POBLACION EN RIESGO ANTE ERUPCIÓN

No.			Población		Grupo por edad y sexo														Sexo	
	sector	Vivienda	Familias	Personas	0 a 1		2 a 5		6 a 12		13 a 18		19 a 30		31 a 60		60 a MAS			
					M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
1	1	35	37	166	5	6	8	10	15	23	17	10	18	14	14	17	5	4	82	84
2	2	23	24	101	2	3	6	2	8	12	3	8	8	10	12	13	4	7	41	60
3	3	22	29	114	1	2	5	5	11	7	4	6	18	13	18	17	4	4	61	53
4	4	23	25	87	1	3	4	7	11	4	4	4	8	7	13	15	4	6	43	44
5	5	19	21	83	3	5	6	7	5	10	8	6	6	6	9	7	4	5	41	42
6	6	15	19	72	1	1	2	8	7	4	4	5	16	11	6	6		1	36	36
<b>TOTALES</b>	<b>6</b>	<b>137</b>	<b>155</b>	<b>623</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>59</b>	<b>74</b>	<b>61</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>21</b>		<b>623</b>	

**Tabla 2. Población en riesgo de sismo(Fuente propia en conjunto con los pobladores afectados)**

El mayor grado de vulnerabilidad que los pobladores de la comunidad enfrentan son las erupciones volcánicas en conjunto con los continuos deslizamientos las cuales dejan decenas de afectaciones económicas y decenas de familias damnificadas lo que representa el 100%.

Estos eventos se ven muy bien enmarcados como resultado de los diversos cambios y uso de los suelos que los pobladores ejercen a la hora de cultivar sus productos ya sea para su comercialización como para su autoconsumo.

### TABLA DE POBLACION EN RIESGO ANTE DESLIZAMIENTOS

No.			Población		Grupo por edad y sexo												Sexo			
	sector	Vivienda	Familias	Personas	0 a 1		2 a 5		6 a 12		13 a18		19 a 30		31 a 60		60 a MAS		M	F
					M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F				
Los Ramos	6 sector	15	15	92	3	3	4	5	8	9	7	8	6	7	6	6	10	10	44	48
<b>Total</b>		15	15	92	6		9		17		16		13		12		20		92	

*Tabla 3. Población afectada por deslizamientos(Fuente propia en conjunto con los pobladores afectados)*

Esta tabla refleja los pobladores que se ven afectados directa e indirectamente por los deslizamientos lo cual representa el 15% de la comunidad afectada.

### TABLA DE POBLACION EN RIESGO ANTE INNUNDACION

No.			Población		Grupo Etéreos												Sexo			
	sector	Vivienda	Familias	Personas	0 a 1		2 a 5		6 a 12		13 a18		19 a 30		31 a 60		60 a MAS		M	F
					M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F				
Los Ramos	6 sectores	18	23	152	5	6	7	8	13	14	12	13	10	11	10	10	17	16	74	78
<b>TOTALES</b>		18	23	152	11		15		27		25		21		20		33		152	

*Tabla 4. Población afectada por inundaciones (Fuente propia en conjunto con los pobladores afectados)*

La cuarta parte de la población afectada son los que sobre pasan los 60 años a más los cuales se refieren a los llamados tercera edad lo que representa el 24.3

## **CAPITULO III: MANEJO DE LOS SUELO Y ACCIONES PARA MITIGAR LOS DESLIZAMIENTO EN LA COMUNIDAD DE LOS RAMOS.**

El análisis de los suelos puede servir como guía indispensable para el manejo efectivo de su fertilidad que ayudará en la preservación de la productividad del sistema agrícola y en la calidad del ambiente para futuras generaciones. La investigación y la experiencia de los agricultores han demostrado claramente que los análisis de suelos pueden ser un medio viable no solo para proporcionar las prescripciones de fertilizantes más económicas, sino que también, aseguran la preservación y la integridad del medio ambiente.

En los resultados del estudio de suelo realizado en Ometepe (AMUR 2009) lograron identificar ocho tipos de suelos tales como; suelos misceláneos, suelos verticos, afloramiento rocosos, tierra coluviales, vertéosles , tierras aluviales, pantanos y ciénagas y tierras escarpadas.

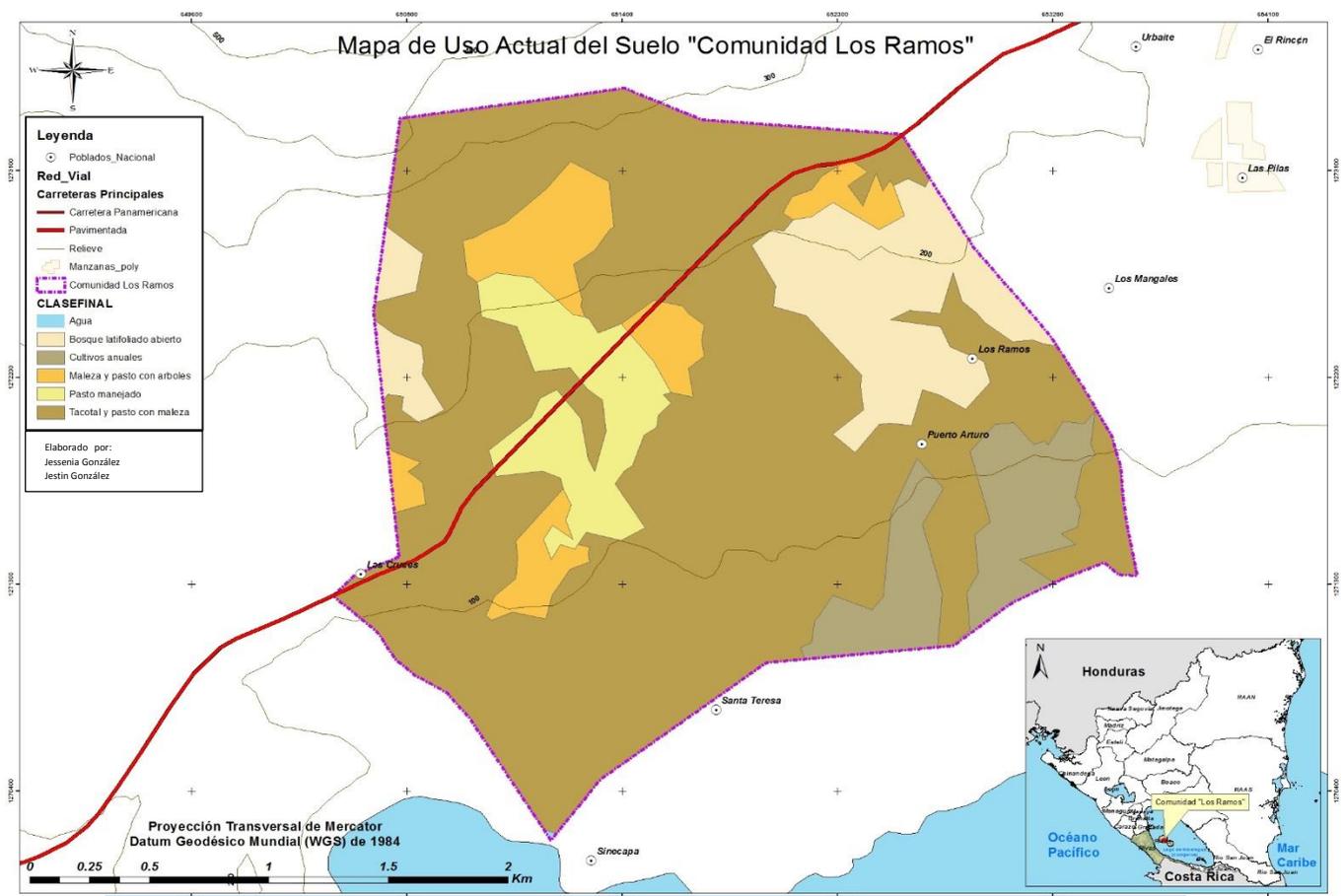
### **3.1 Génesis de los suelos**

El enfoque conceptual más utilizado en el estudio de la génesis de suelos ha sido el enfoque ambientalista, el cual plantea que éste es el producto de la intervención de los factores formadores: roca madre (m), el clima (cl), organismo (o), el relieve (r) y el tiempo (t). Este enfoque planteado por Jenny (1941) considera el suelo como una unidad y propuso la función  $S = f(m, cl, o, r, t)$ , indicando que la acción de los factores formadores determina la dirección, velocidad y duración de los procesos de formación de los suelos. La roca madre o el material originario se considera independiente; la vegetación es claramente dependiente del clima y en menor medida de la litología, de la posición geomorfológica, que puede condicionar el drenaje y del tiempo; la geomorfología depende de la litología y del binomio clima-vegetación, y ha de tenerse en cuenta el tiempo, que considerado de modo abstracto es independiente del resto de factores

Los suelos provenientes de piroclastos volcánico (lapilla, cenizas, y materiales gruesos) sometidos a condiciones de alta humedad como es la zona de los Ramos han dado origen a suelos profundos a moderadamente profundos, franco arcillosos a arcillosos, pardos oscuros y soncecuites. La comunidad posee aproximadamente 840 hectáreas.

### **3.2 Uso actual del recurso del suelo**

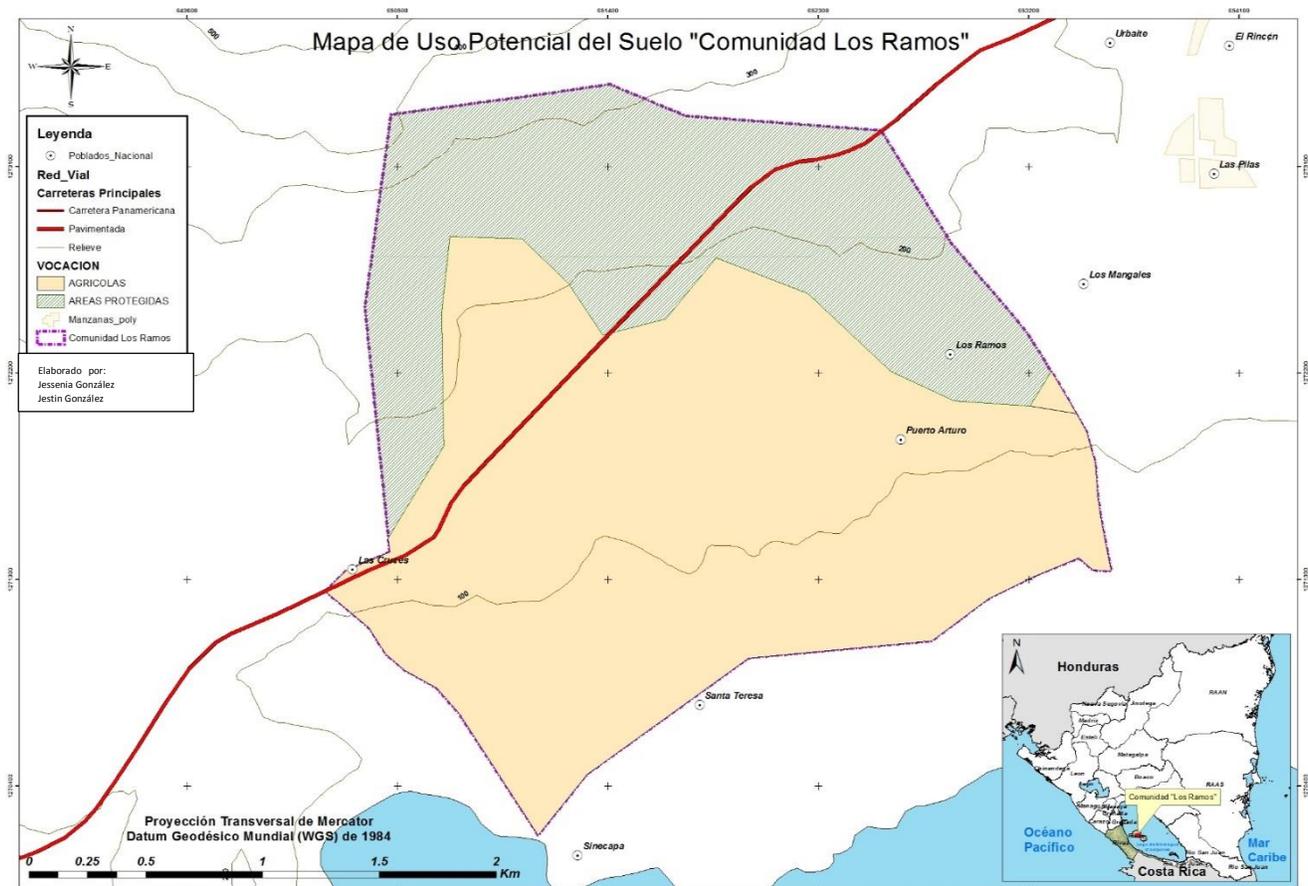
Tomando en cuenta los datos de los mapas del uso de suelos actual de (INAFOR 2011 página 21) y reagrupando los tipos de uso, se obtiene que en la comunidad de los Ramos, 420 hectáreas (50%) tienen uso agropecuario y 84 hectáreas (10%) silvopastoril, 84 hectáreas (10%) poseen bosques y 252 hectáreas (30%) están ocupada por asentamientos humanos.



*Ilustración 31. Mapa de uso actual de la Comunidad de los Ramos 2014*

### **3,3 Capacidad de uso del recurso suelo**

La clasificación de la capacidad de uso de suelo de la comunidad de los Ramos se realizó utilizando el método conocido como “clases de capacidad agro ecológica” el cual permite clasificar todo los suelos en ocho clases de capacidad, de acuerdo al grado de riesgo o limitaciones de uso. De acuerdo a esto solo el 25.47 % (213.948 hectárea) tienen potencial agropecuario con leves, moderadas y severas restricciones el 50.62%(425.208 hectárea) tienen potencial de uso forestal o agroforestal con prácticas intensivas de conservación de suelos, el 9.32% (78.288 hectárea) tienen potencial de uso exclusivo para bosques y el 14.45% (121.38) deben preservarse para la vida silvestres, protección de área de recarga acuífera y belleza escénicas entre otros.



*Ilustración 33. Mapa de uso potencial de los suelos de la Comunidad de los Ramos.*

La **Clase de Capacidad de Uso** es la más alta categoría del sistema, la cual permite clasificar todos los suelos en ocho clases de capacidad, de acuerdo al grado de riesgos o limitaciones de uso. Los grados de limitación tienen las categorías "nulo", "leve", "moderado", "severo" y "muy severo" (ver tabla). Esos criterios están en parte relacionados con los costos de producción, ya que una clase con "limitaciones severas" requiere de una mayor inversión en insumos y obras de conservación de suelos, que si la limitación se encontrara en la categoría "leve".

Clases de capacidad de uso	Uso mayor de la tierra			
	Cultivos anuales mecanizados	Cultivos semiperennes y pastos	Cultivos perennes y forestales	Protección de la vida silvestre
I	No hay			
II	Leve			
III	Moderado			
IV	Severo	Leve		
V		Moderado		
VI		Severo	Leve	
VII			Moderado	
VIII			Severo	Leve

**Tabla 5. Grado de limitación de la Tierra (fuente propia)**

### 3.4 Conflictos de uso del recurso suelo

Las clases de capacidades de uso de la tierra nos indican el uso adecuado para un determinado territorio, sin embargo, el uso que se le puede estar dando en la realidad es diferente por diversas razones. Esta contradicción entre el uso actual y el ideal se conoce como "conflictos de uso de la tierra"

De acuerdo con estos resultados un poco más de la mitad del territorio en estudio está siendo utilizada por encima de su capacidad de uso ya que el 27% (2,268km) del área presenta conflictos altos a muy altos si a esto le sumamos el conflicto moderado se tiene que el 44.7%(3.7548 km) tiene riesgo de degradación y el 28.3% (2.3772 km) está ocupado por asentamientos poblacional.

### **Impacto de la actividad agrícola en el recurso suelo.**

La disminución de recurso geomorfológico y geológico de la comunidad de los Ramos es una de las problemáticas ambiental que va avanzando día a día lo cual tiende a vincularse con la interacción de uso del suelo y al crecimiento desordenado de las diferentes actividades agropecuarias y a esta se le suman las malas técnicas agrícolas y ganaderas así como el predominio del sistema de producción de policultivos anuales (arroz, frijol, hortalizas y plátano), la labranza excesiva de la tierra y el establecimiento de pastizales (la taiga) en suelos ya erosionados, la quema muchos de los cuales son de origen antrópico, la extracción de la madera con fines comerciales y de autoconsumo esto son los factores que desencadenan y que inciden en el deterioro del suelo .

La situación de la tendencia de la tierra es una problemática que se ve reflejada en la mayoría de los productores de la comunidad ya provocan un incremento en los costos de inversión contribuyendo a la reducción masiva de los bosques y erosión de la tierra.

Las consecuencias son el aumento de las temperaturas en la comunidad de estudio, la infertilidad de los suelos, la poca productividad de la misma además el periodo lluvioso es corto producto a la deforestación excesiva, en comparación a años anteriores lo que genera escases de agua en los mantos subterráneos, todas estas afectaciones contribuyen al deterioro de la vegetación

Los datos obtenidos por las encuestas, entrevistas y la guía de observación nos demuestran que la principal causa de la reducción del bosque es el desarrollo de las actividades agrícolas ya que el bosque se ve sustituido por áreas dedicadas a la ganadería y más a la agricultura lo que da paso al avance de la frontera agropecuaria



*Ilustración 35. Deforestación y quema excesiva de los bosques en la comunidad de los Ramos*

### **3.3 Acciones para mitigar el deslizamiento en la comunidad de los Ramos.**

Las fuerzas naturales, al igual que los recursos naturales, forman parte de nuestros sistemas habituales pero pueden ser considerados como recursos negativos. Los eventos naturales forman parte de los "problemas del medio ambiente" que tanto atraen la atención pública, alteran los ecosistemas e intensifican su degradación, reflejan el daño causado por el ser humano a su medio ambiente y pueden afectar a grandes grupos humanos.

La mitigación de los riesgos paga altos dividendos sociales y económicos en una región o territorio donde previamente han ocurrido desastres naturales. Las medidas de mitigación deben ser consideradas como una inversión básica y fundamental en todos los proyectos y estudios de desarrollo en las zonas de alto riesgo, y no como un lujo que se puede o no permitir. Se sabe que muchas áreas tienen el peligro de huracanes, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones y sequías. Los planificadores no deben preguntarse sobre la posibilidad de que ocurran o no estos eventos, sino sobre lo que sucederá en el momento en que ocurran.

La planificación unisectorial tradicional no aprovecha al máximo los beneficios de las técnicas de mitigación; en realidad, aumenta el peligro de exposición de la gente y de sus propiedades, dado que los proyectos de desarrollo tradicionales generalmente constituyen una intervención aislada en procesos naturales y socioeconómicos complejos y antiguos, el avance en un sector no necesariamente está acompañado por un cambio en otro sector.

Dentro de la variedad de amenazas que existen en nuestro país como: sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, fenómenos atmosféricos, etc. También están los deslizamientos, estos han ocasionado pérdidas en cultivos, viviendas y vidas humanas. Es común que en la estación lluviosa o después de un sismo encontremos obstruidas carreteras y caminos por desprendimientos de materiales de las laderas volcánicas.

La comunidad de los Ramos por sus características topográficas, geológicas y climáticas, en conjunto con factores antrópicos presenta áreas demasiado vulnerables a ser afectadas por deslizamientos.

La comunidad de los Ramos se ve sin duda afectado por fenómenos naturales producto que el hombre ha venido desarrollando actividades que ocasionan el mal uso del suelo y de los bosques. Por lo que es importante implementar acciones para atenuar estos embates que el ser humano ha ocasionado en esta área tanto para la isla de Ometepe como para la comunidad en estudio.

Las medidas de prevención incluyen la realización de estudios y análisis para identificar, evaluar y cuantificar el nivel de amenazas de vulnerabilidad y riesgo, así como las acciones para aminorar los efectos de los peligros observados.

Los estudios de análisis de identificación y evaluación de amenazas y vulnerabilidades están englobados en el denominado estudio de riesgos. El análisis de riesgo tiene como objetivo servir como base para la elaboración de los planes de reducción de desastres, y más allá de los planes de desarrollo municipal.

En el presente capítulo, se ofrece una serie de consideraciones conceptuales sobre la visión de desarrollo y de acciones relacionadas con la seguridad física de la comunidad que se debe implementar a corto, mediano y largo plazo, tomando en cuenta la hipótesis de crecimiento demográfico y la expansión de los asentamientos humanos así como el avance de la frontera agrícola que se desarrolla en las faldas del coloso volcán Concepción.

Tomando en cuenta las características propias del territorio, a continuación se proponen las siguientes medidas atraídos para reducir el riesgo mediante un uso sostenible de los recursos existen:

En este sentido, se propone que el crecimiento y desarrollo de la comunidad se realice sobre áreas seguras, donde los fenómenos naturales no tengan mayor incidencia sobre la población.

Elaborar y/o aplicar medidas jurídicas que limiten el crecimiento urbano y rural hacia zonas propensas a ser afectadas por desastres propensas a deslizamientos, contemplando los estudios de uso de suelos y el Plan de Desarrollo Municipal.

La ejecución del ordenamiento de territorio, tomando en cuenta el marco jurídico de las propiedades privadas y del Estado, inmersas dentro de la constitución, las leyes y los reglamentos.

Realizar estudio geo-estructural para determinar zonas de esfuerzos compresivos y de tensión que influya en el movimiento del deslizamiento en la comunidad de los Ramos, y sus alrededores considerando las condiciones tectónicas regionales.

Respecto al Plan de usos del suelo, que consiste en una propuesta de clasificación del Suelo por condiciones generales de uso, se desarrollarán los lineamientos técnico-normativos para la racional ocupación y uso del suelo actual, tomando en cuenta los resultados de la aplicación de los mapas de peligros y riesgo múltiples, y propiciando el crecimiento y reubicación de la comunidad de los Ramos.

Es competencia de la Municipalidad controlar y hacer cumplir las normas de seguridad física de los asentamientos y de protección ambiental en sus respectivos territorios (ámbito urbano, de expansión urbana y rural), promoviendo las acciones orientadas a mitigar los efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos. :

Establecer las pautas normativas y técnicas específicas, para el racional y adecuado uso del suelo y la de expansión del área rural, considerando principalmente factores de seguridad física, ante diversos fenómenos naturales y antrópicos.

Clasificar los diversos tipos de suelo que cubren el territorio de la comunidad de los Ramos según sus condiciones generales de uso en: (no propicio para ocupación urbana y rural), como marco de referencia territorial para la formulación del Plan de Mitigación ante desastres.

Promover y reorientar el crecimiento y renovación urbana especialmente en el núcleo urbano actual del municipio, hacia zonas que presentan los mejores niveles

de aptitud y seguridad física ante fenómenos naturales, tomando en cuenta la actual configuración física y topográfica del municipio de Altagracia.

Promover la conservación y protección del medio ambiente, básicamente evitando la deforestación de sus ornadas circundantes.

Detener la creciente deforestación por parte de los agricultores que despalan para ganar nuevas áreas de tierras agrícolas, a fin de proteger la deficiente calidad del suelo que es débil.

Promover el desarrollo de la producción pecuaria bajo sistemas de manejo intensivo o silvopastoril tomando en cuenta la capacidad del sistema (uso racional del recurso suelo incrementando el número de cabezas de ganado por unidad de tierra), con el fin de evitar la erosión y demanda de grandes extensiones de tierra que produce la sobre utilización, erosión y pérdida de fertilidad de suelos. Orientar el desarrollo de la agricultura sostenible mediante capacitaciones dirigidas a los productores, para lograr mayor productividad sobre la base de la conservación del medio ambiente.

Establecer métodos de rotación de control de plagas, enfermedades y malezas para mantener la fertilidad de los suelos y el equilibrio ecológico.

El Plan de usos de suelo toma en consideración la tendencia actual y la interrelaciona con el Mapa de vulnerabilidad y uso de suelo elaborado como parte del estudio desarrollado en la comunidad de los Ramos, asimismo que se incorporan las tendencias actuales, la vocación de usos de suelo y la organización espacial de las actividades urbanas y rurales.

El uso de suelo es una competencia Municipal. La ley 40, ley de Municipio y sus reformas en el Arto.7, inciso 5 establece: **“Es responsabilidad de los Gobiernos Municipales la planificación, normas y control de uso del suelo y del desarrollo urbano y rural”**. Es una de las competencias menos ejercidas por los gobiernos. (Lic. Luís A Zúñiga Peña 2010-pág 16).

La propuesta está conformada por un conjunto de acciones a tomar, cuyo propósito es reducir el impacto de los peligros naturales en el ámbito de estudio, evitando que

se mantengan las situaciones negativas ante un evento peligroso. Las medidas de Mitigación deben ser entendidas como una inversión humanamente necesaria y económicamente favorable; las mismas que deben ser incorporadas a los procesos de la Planificación Urbana y Rural del Municipio entre ellas están:

- Crear estrategias de reforestación en las partes en donde se ven afectadas por los fenómenos naturales.
- Utilizar diferentes tipos de flora las cuales sean adaptable al tipo de suelo que se ha formado producto a los eventos geológicos recientes.
- Declarar la comunidad de los Ramos como zona de alto riesgo.
- Crear una ruta de evacuación alterna en donde puedan ser reubicados a la hora de cualquier eventualidad.
- Implementar estrategias que sean sostenible con el recurso suelo, como: cercas vivas, rotación de cultivo y taraceo.
- Mejorar el acceso y manejo eficiente de la información de suelos disponible, hacia los usuarios.
- Incentivar a los pequeños y medianos productores con crédito e insumos agropecuarios para la inversión en las zonas con los suelo aptos de acuerdo a su capacidad de uso.
- Actualizar la información de suelos a nivel nacional para apoyar los procesos de toma de decisiones.

## **.11. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

A continuación se muestran tablas de frecuencia las cuales nos permitieron dar un mejor análisis del manejo que los pobladores emplean para la práctica agrícola, las cuales inciden directamente en el recurso edafológico provocando suelos erosionados impermeabilizados dando pase a los deslizamientos, inundaciones, y suelos pocos productivos para los cultivos.

### **1. Uso de los suelo de la comunidad de los Ramos.**

- *La mayor parte de los agricultores de la comunidad de los Ramos ocupan sus tierras para diferentes tipos de cultivos (arroz, frijol, plátano, hortalizas etc.), lo cual se ha convertido por generaciones un medio de subsistencia. Al preguntarle a la población sobre el uso del suelo, el 58% de ellos opinaron que lo utilizan para las actividades agrícolas o cultivos, el 23% de los encuestados dedican el uso para el cultivo de pasto para la ganadería y el restante 19.23% lo dedican para los frutales.*

<b><u>Validos</u></b>	<b><u>frecuencia</u></b>	<b><u>porcentaje</u></b>
<b>cultivos</b>	<b>15</b>	<b>57.69%</b>
<b>pastos</b>	<b>6</b>	<b>23.07%</b>
<b>frutales</b>	<b>5</b>	<b>19.23%</b>
<b>total</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

**Tabla 6. Uso de los suelo de la comunidad de los Ramos**

### **2. sistema de cultivo.**

Las preguntas que se hicieron a los agricultores sobre el sistema de cultivo que emplearon en la agricultura, las respuesta reflejaron lo siguiente: el 46.15 % de ellos utilizan sus parcelas para un solo tipo de cultivo el 38.46% rotan sus cultivo y el 15.38% logran asociar los distintos cultivos, esto demuestra que la mayoría de los agricultores proceden a realizar la siembra de un solo cultivo.

<u>Validos</u>	<u>frecuencia</u>	<u>porcentaje</u>
<b>Rotación de cultivos</b>	<b>10</b>	<b>38.46%</b>
<b>Siembra de un solo cultivo</b>	<b>12</b>	<b>46.15%</b>
<b>Asociación de cultivos</b>	<b>4</b>	<b>15.38%</b>
<b>Aplica todas</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>
<b>total</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

Tabla 7. Sistema de cultivo

### 3. Técnicas para la conservación de los suelos

La conservación de los suelo se ha vuelto para la mayoría de los pobladores una de las principales tareas a realizar, empleando así diferentes técnicas de protección. el 34.61% de la población que ejercen la agricultura se han preocupado por emplear las cercas vivas, no obstante el 26.92% hacen uso de las cortinas rompe viento , el 23.05% cultivan en curvas de nivel y el 15.38% hacen uso del cultivo en terrazas

<u>Validos</u>	<u>frecuencia</u>	<u>porcentaje</u>
<b>Cercas vivas</b>	<b>9</b>	<b>34.61%</b>
<b>Cultivos en terraza</b>	<b>4</b>	<b>15.38%</b>
<b>Cortinas rompe vientos</b>	<b>7</b>	<b>26.92%</b>
<b>Cultivos en curvas de nivel</b>	<b>6</b>	<b>23.05%</b>
<b>Ninguna de las anteriores</b>	<b>0</b>	<b>0.00%</b>
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

Tabla 8. Técnicas de conservación de los suelos de la comunidad de los Ramos

### 4 Tipos de suelos de la comunidad

Los encuestados señalaron lo siguiente: El 42.30% de los agricultores consideran que los suelos donde cultivan sus productos son un poco fértiles y el 34.61% dijeron que son pobres ya que su producción cada año viene disminuyendo dejando así perdidas económicas esto es producto al mal manejo del recurso edafológico el 15.38 hacen uso de los suelos muy fértiles y el restante 7.69% cultivan en los suelos fértiles de la comunidad.

<u>Validos</u>	<u>frecuencia</u>	<u>porcentaje</u>
Fértiles	2	7.69%
muy fértiles	4	15.38%
pocos fértil	11	42.30%
pobre	9	34.61%
total	26	100%

Tabla 9 Tipos de suelo de la comunidad

### 5 Situación actual de los suelos.

- Al emplear el instrumentos para determinar la situación actual de los suelos los pobladores afirman que en un 69.23% de los suelos están extremadamente erosionados, el 19.23% están deteriorados esto es producto al inadecuado uso que se le da al recurso por parte de los mismos pobladores de la comunidad lo cual tiende a migrar a suelos más fértiles y el 11.53 manifestaron que los suelos de la comunidad están degradados.

<u>Validos</u>	<u>frecuencia</u>	<u>porcentaje</u>
Erosionados	18	69.23%
Deteriorados	5	19.23%
Degradados	3	11.53%
Otros	0	0%
tota	26	100%

Tabla 10. Situación actual de los suelos de la comunidad de los Ramos

## **6 Amenazas naturales más frecuentes.**

En relación con las amenazas naturales más frecuentes: El 38.46% de los pobladores de la comunidad en estudio, manifestaron que son afectados por fenómeno de deslizamiento, el 23.07% por deslaves, el 19.23% por inundaciones y el 15.38% por los movimientos sísmicos, producto a que los suelos están flojos permitiendo así la ocurrencia de dicho fenómeno la cual afecta no sola a la comunidad de estudio sino a todos los pobladores de la Isla de Ometepe, esto es una manifestación de que la zona es altamente vulnerable

<b><u>Validos</u></b>	<b><u>frecuencia</u></b>	<b><u>porcentaje</u></b>
<b><i>Deslaves</i></b>	<b>6</b>	<b>23.07%</b>
<b><i>movimiento sísmico</i></b>	<b>4</b>	<b>15.38%</b>
<b><i>inundaciones</i></b>	<b>5</b>	<b>19.23%</b>
<b><i>Sequias</i></b>	<b>1</b>	<b>3.85%</b>
<b><i>Deslizamiento</i></b>	<b>10</b>	<b>38.46%</b>
<b><i>Total</i></b>	<b>26</b>	<b>100%</b>

***Tabla 11. Amenazas naturales más frecuente en la comunidad de los Ramos***

## 12. CONCLUSIONES

Con la investigación se procedió a analizar y a evaluar la incidencia del manejo de uso de suelo, provocando estos deslizamientos como producto del dinamismo que se ha venido desarrollando en la comunidad de los Ramos, se concluye los siguientes:

1-El uso inadecuado del suelo debido a la actividades agrícolas implican cambio en la cobertura y explotación del suelo más allá de su capacidad, esto ocasiona que existan mayores probabilidades de que ocurran los fenómenos de deslizamiento de tierra.

2-El 90% de la población de la comunidad de los Ramos es económicamente activa se dedican a actividades agropecuaria, empleando técnicas tradicionales, como el uso de principales plaguicidas de tipos organoclorado y organofosforados.

3-El uso de los plaguicidas afecta a la salud de los comunitarios provocando enfermedades dérmicas y respiratorias y no se descartan enfermedades crónicas en futuro como: cáncer, leucemia, necrosis de hígado y mal formaciones congénitas entre otras.

4- En relación al uso de los suelo de la comunidad de los Ramos presenta: Un índice de tierras sobre utilizadas correspondiente al 40%; el uso adecuado es 39%y el subutilizado es de 21%. El primer dato indica que está haciendo explotado por encima del potencial establecido la sobre utilización correspondió a cultivos de arroz, frijoles, maíz, ajonjolí y musáceas.

5-Los niveles altos de erosión del suelo incrementan la vulnerabilidad al deslizamiento de tierra, principalmente cuando estos niveles se encuentren localizados en sitios donde el suelo está siendo sobre utilizado. Por el contrario, las áreas en donde los niveles de erosión son más bajos, es menor la vulnerabilidad.

6-La mayor susceptibilidad se concentra en las laderas del volcán Concepción frente a la comunidad de los Ramos lo que presenta una litología del grupo Coyol inferior siendo la litología superficial uno de los factores intrínsecos muy determinantes en la susceptibilidad a deslizamiento de tierra.

7-Las zonas con pendientes superiores al 15% son las que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos de tierra, lo cual nos indica que la pendiente tiene una relación directamente proporcional a la ocurrencia a los deslizamientos.

8-Los Ramos es el área más susceptible según lo obtenido en los resultados de los factores intrínsecos y extrínsecos, lo cual lo convierte en el sitio más vulnerable, a

los deslizamientos de tierra y el de mayor amenaza para los habitantes de la comunidad de los Ramos.

9-Algunas de las zonas definidas como moderadas hasta de muy alta susceptible a los deslizamientos de tierra y a inundaciones, han presentado eventos desde años atrás según en la historia, esto demuestra una gran validez en nuestros resultados.

10-La tenencia ilegal de la propiedad en la zona de estudio ha generado un avance del crecimiento desordenado de la población y el avance desordenado de la frontera agrícola.

11- Los deslizamientos de los lahares en la comunidad de estudio logran incidir directamente en el deterioro y uso de los suelos.

12- El mal manejo de los suelos que la comunidad emplea por falta de técnicas inciden directamente en los practicantes de la agricultura lo cual provocan afectaciones económicas como en el recurso edafológico

### 13. RECOMEDACIONES

El análisis de los resultados obtenidos nos permitió plantear las siguientes recomendaciones la que están dirigidas a instituciones como: ALCALDÍA DE ALTAGRACIA, MAGFOR E INTA, DEFENSA CIVIL Y EL EJÉRCITO DE NICARAGUA, INETER Y MARENA:

- Que el gobierno municipal se preocupe por el cumplimiento de criterios técnicos de la cartilla Inestabilidad de Ladera, elaborado por INETER-COSUDE (2005), aún vigente en Nicaragua, para reducir los riesgos ocasionado por deslizamiento.
- Implementar prácticas de conservación de suelo como barreras libres, el cultivo en curvas a nivel, reforestar las áreas alta y muy alta susceptibles a deslizamientos debido a que estas áreas se encuentran próximas a sufrir zonas de deslaves de tierra.
- Establecer rutas de escape, lugares de acogida y de refugio en caso de eventos lluviosos que pueden ocasionar deslizamientos de tierras en la comunidad de los Ramos.
- Que los gobiernos locales lleguen a un acuerdo con los habitantes de la comunidad de los Ramos, para que estos sean reubicados a lugares menos susceptibles a los deslaves.
- Implementar talleres en la comunidad de los Ramos, a los agricultores acerca de las condiciones agroclimáticas y fisiomorfología de los suelos para el manejo y aprovechamiento sostenible de los subsistemas existente en dicha comunidad antes mencionada.
- Monitorear los cambios de uso de suelo a través de levantamiento de datos de imágenes satelitales y Raster con el objetivo de actualizar las zonas de mapas de uso de suelo en la comunidad de los Ramos. Para esto es importante el apoyo de instituciones públicas y de organismos no institucionales.
- Implementar talleres de capacitaciones impartidos por INTA y dirigidos a productores perteneciente a la comunidad ,con el propósito de preparar y

proveer de los conocimientos y herramientas necesarias para la elaboración de abonos y fertilizantes orgánicos logrando así disminuir del uso de agroquímicos (gramoson ,DDT).

- Fomentar las buenas prácticas agropecuarias a nivel municipal para reducir los efectos negativos hacia el uso actual y potencial del suelo, como factor importante para la estabilización del terreno y sus equilibrios ambientales.
- Que el gobierno local tome en cuenta el mapa amenaza relativa por fenómenos de deslizamiento en el plan de ordenamiento territorial de la Comunidad de los Ramos ,para designar como prioridad principal los lugares en donde no se puedan construir casas ni otras infraestructuras

En la siguiente tabla se plantean una serie de recomendaciones de uso y manejo de suelos por clases de capacidad de uso de la tierra Adaptado de **MIFIC**. 2007. Norma Técnica Nicaragüense para el Uso y Manejo del Suelo, el cual podría ser aplicado en las diferentes zonas que presentan alto índice de vulnerabilidad en la Isla de Ometepe.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ De Trinidad Almanza Ana, Montoya Robles Mario, (2011), Influencia de la actividad agrícola en la degradación del medio ambiente en la comarca San Isidro Libertador, Distrito III, Municipio de Managua año 2012.
- ❖ Gayaso Jorge –Alarcón Diego (1990) “Proyecto Certificación del Manejo Forestal en las Regiones octava, Decima y Duodécima” guía de observación de suelos forestales en el Volcán Madera.
- ❖ Guardiola Janza José María (1974) “Curso climatológico “Habana Cuba.
- ❖ Hernández E. y Acuña E. (2004), Evaluación del estado actual del recurso suelo en la micro cuenca Las María, Tilica, León, Universidad nacional Agraria Nicaragua 118p.
- ❖ Hernández Rueda Ligia. “Impacto de la capacitación en conservación de suelo, organizada a través del programa de gestión ambiental y desarrollo implementado por el comité de Iglesia Evangélicas Denominación (CEPAD), en la comunidad de Guadalupe, Matagalpa 2004-2005.
- ❖ INETER-COSUDE (2005) Recomendaciones y técnicas para la elaboración de mapas de amenazas por inestabilidad de laderas. Proyecto MET-ALARN.
- ❖ Mendieta Zúñiga Luis .A (2013), “Proceso Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial en Nicaragua”. Managua. Nicaragua
- ❖ Solís Silva Carolina, (2012), Característica socioeconómica e incidencia en el cambio de uso de suelo, en la Comunidad Camilo Ortega, Jurisdicción del Municipio de San Juan de la Concepción, departamento de Masaya. Recuperado 2013.
- ❖ Trujillo Úbeda Ingrid, Blandón Chavarría Lisseth Carolina. “Dinámica socioeconómica, uso d suelo multitemporal Espacial y su impacto ambiental en el recurso hídrico de la micro cuenca de rio Bilampi-Municipio de Rio Blanco Departamento de Matagalpa, Nicaragua I semestre 2013.
- ❖ Umaña Gómez Edmundo (2002) San Nicolás Estelí “Manejo de cuencas hidrográficas y protección de fuentes de Agua”.
- ❖ Villagra Salazar Joao Salvador, Jiménez Morán María Estela. “Actividades agropecuaria y su incidencia en el recurso forestal en la Laguna No 1 de la

Reserva Natural Laguna de Apoyo Municipio de Granada, Nicaragua II semestre 2013”.

- ❖ Whelock, R.J, Barquero, I.J, Cardenal, S.L.y Rodríguez, A.C.2000.Desastres naturales de Nicaragua.Managua.Hispamer, 2000.278p
- ❖ Zinck. J.A. (1998), Susceptibilidad de los suelos a la Remoción en masa con referencia espacial a las Montañas tropicales húmedas .Internacionales Instituto for aerospace survey and Earth Sciences ITC.Netherlands. 48p.

**.Webgrafía.**

<http://sobreconceptos.com/suelo#ixzz3XRbqi400>.

<http://web-geofisica.ineter.gob.ni/boletin/2008/10/deslizamiento-conn0810.ht>

[www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/.../CompendioMapas.pdf](http://www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/.../CompendioMapas.pdf)

<https://ingenieriaciviluninorte.files.wordpress.com/2012/05/suelos.doc>

[www.cira-unan.edu.ni/media/documentos/YCaballero.pdf](http://www.cira-unan.edu.ni/media/documentos/YCaballero.pdf).

## **OTRAS FUENTES CONSULTADAS**

**Marco normativo aplicable a la comunidad de los Ramos relacionado a la propuesta de uso de suelo para la disminución de deslizamiento.**

La legislación aplicable al manejo y uso del suelo son la sig.

- **Ley No 217 LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALE publicado en la gaceta** No 103 del 6 de junio de 1996 (Art 5, 14, 23, 29,55y de la 95 a la 101).
- Decreto No. 50 – 2001: “Que Establece la Política de **Desarrollo Forestal de Nicaragua**”. Publicado en **La Gaceta No. 88 del 11 de mayo del 2001**
- Decreto No. 104 – 2005: “Reglamento de Procedimientos **para el Establecimiento, la Obtención y Aplicación de los Incentivos para el Desarrollo Forestal de la Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal, Ley No. 462**”. Publicado en **La Gaceta No. 250 del 27 de diciembre del 2005 art 4 (A, B,).**
- DECRETO No. 01-2007 **REGLAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS DE NICARAGUA**, Aprobado el 08 de Enero del 2007 Publicado en La Gaceta No. 08 del 11 de Enero del 2007.
- DECRETO No. 76-2006, **SISTEMA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL** Aprobado el 19 de Diciembre del 2006Publicado en La Gaceta No. 248 del 22 de Diciembre del 2006.

# Anexos

# **INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Unan-Managua

Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas

Departamento de Geografía



## **Encuesta**

Los estudiantes de la carrera de Geografía con el propósito de analizar “La vulnerabilidad del volcán concepción, el manejo de los suelo y acciones para mitigar los deslizamientos en la comunidad de los Ramos, le solicitamos su valiosa contribución respondiendo a cada una de las preguntas, las que serán de mucha ayuda ya que proporcionarán información importante sobre la situación actual que se vive en dicha comunidad.

### **1) Datos Generales**

1. Edad \_\_\_\_\_

2. Sexo: a. Femenino \_\_\_\_\_ b. Masculino \_\_\_\_\_

3. Nivel Académico: a. Primaria \_\_\_\_ b Secundaria\_\_\_\_ c.Técnico\_\_\_\_ d. Superior\_\_\_\_

4. Estado Civil: a. Soltero \_\_\_\_ b. Casado\_\_\_\_ c. Viudo.\_\_\_\_ d. Unido\_\_\_\_

### **2 Aspecto de servicios.**

1) ¿Con qué servicios básicos cuenta?

a. Agua potable\_\_\_\_ b.energía\_\_\_\_\_ c.eléctrica\_\_\_\_ d.telecomunicación.\_\_\_\_\_

2) ¿De dónde proviene el agua que consume?

a. Pozo comunal\_\_\_\_ c. Pozo artesiano\_\_\_\_\_

3) ¿Cómo es la calidad del agua que consume?

a. Buena\_\_\_\_ b Regular\_\_\_\_ c. Mala\_\_\_\_

4) El agua que consume es:  
a. Potable\_\_\_\_\_ b Recibe tratamiento \_\_\_\_\_ c Está contaminada \_\_\_\_\_

5) La calidad de la energía eléctrica es:  
a. Buena\_\_\_ b regular\_\_\_ c Mala\_\_\_\_\_

6) ¿Dónde almacena el agua?  
a. Pilas\_\_\_ barriles\_\_\_ c. Baldes\_\_\_\_\_

7) ¿Qué tipo de transporte utiliza?  
a. Buses\_\_\_\_\_ camioneta\_\_\_\_\_ c. Caponera\_\_\_\_\_

8) ¿Cuentan con un puesto de salud?  
a. Si \_\_\_\_\_ b No\_\_\_\_\_

9) ¿Cómo es la atención medica en el puesto de salud?  
a. Buena\_\_\_\_\_ b. regular\_\_\_ c. Mala\_\_\_\_\_

10) ¿Cuenta con centro educativo dentro de la comunidad?  
a. Si \_\_\_\_\_ b. No\_\_\_\_\_

### 3 Aspecto económico:

11) ¿Se encuentra empleado actualmente?  
a. Si \_\_\_\_\_ b. No\_\_\_\_\_

12) Si su respuesta es positiva ¿Dónde labora?  
a. Campo\_\_\_ b. Docente\_\_\_ c. Hospital\_\_\_ d. Otros\_\_\_\_\_

13) ¿De cuánto es el ingreso familiar?  
A. C\$ 1000 a C\$1500\_\_\_\_\_ b.C\$2500 a C\$ 4000\_\_\_\_\_ c.C\$4.000 a C\$7000\_\_\_\_\_

14) ¿A qué actividad económica se dedica?  
a. Agricultura\_\_\_\_\_ b. Silvicultura\_\_\_\_\_ c. Comercio\_\_\_\_\_ d. Construcción\_\_\_\_\_ e.  
Carpintería\_\_\_\_\_

15) ¿Para qué corta los árboles?  
a. Para sembrar \_\_\_\_\_ b. Para cocinar \_\_\_\_\_ c. Comercio\_\_\_\_\_ d. Para edificar\_\_\_\_\_

16) ¿Cómo es la presencia de animales silvestre en la zona?  
a. Muy poca \_\_\_\_\_ b. Casi no existe \_\_\_\_\_ d. Abundante \_\_\_\_\_

17) 27. ¿Qué hace con la basura?  
a. La quema \_\_\_\_\_ b. La recoge \_\_\_\_\_ c. La composta\_\_\_\_\_ d. Bota al aire libre\_\_\_\_\_

18) ¿Cuáles son las amenazas naturales más frecuentes en su comunidad?  
a. Deslaves\_\_\_\_\_ b. Movimientos sísmicos\_\_\_\_\_ c. Inundaciones \_\_\_\_\_ d. Sequias\_\_\_\_\_

19) Cree que la alcaldía está trabajando en función del buen uso del suelo y mitigación de deslizamiento de lahares en la comunidad?

a. Sí \_\_\_ b. No \_\_\_

20) ¿Existen proyecto en para enfrentar los desastre naturales en la comunidad?

a. Si \_\_\_ b. No \_\_\_ cuales \_\_\_\_\_

21) ¿Qué uso le da usted al suelo?

a. Cultivó \_\_\_ b. frutales \_\_\_ c. Potreros \_\_\_

Aspecto agrícola

22) ¿Cuantos cultivos siembra en una parcela al mismo tiempo?

a. Uno \_\_\_ b. Dos \_\_\_ c. Tres \_\_\_ d. Cuatro \_\_\_

23) ¿Qué tipos de cultivos cosecha?

A, Tomate \_\_\_ frijoles \_\_\_ c. Arroz \_\_\_ d. Ajonjolí \_\_\_ e. Chiltoma \_\_\_ f. Pipián \_\_\_

g. maíz \_\_\_ h. pantano \_\_\_ Otros:

24) ¿Cuál es el destino que le da a los productos que cultiva?

a. Comercializa \_\_\_ b. Autoconsumo \_\_\_

25) Las tierras que trabajan son:

a. Propias \_\_\_ b. Alquiladas \_\_\_ c. Prestadas \_\_\_ d. Cooperativa \_\_\_

26) En caso de alquilar su propiedad ¿cuánto paga por manzana?

100 córdobas \_\_\_ 300 córdobas \_\_\_ 500 córdobas \_\_\_ 1000 córdobas \_\_\_ otro

27) ¿Qué tipos de instrumentos utiliza para trabajar la tierra?

a. Él arado de bueyes \_\_\_ b. Tractor agrícola \_\_\_ c. Equipo de riego \_\_\_ d. El espeque \_\_\_

O Todas las antes mencionada: \_\_\_\_\_

28) Hace cuánto tiempo se dedica usted a la agricultura.

A.1-5 año \_\_\_ b.6-10 año \_\_\_ c.11-15 año \_\_\_ d.16 a más \_\_\_

29) ¿Actualmente como considera los suelo que utiliza para cultivar?

a. Muy fértiles \_\_\_ b. Fértiles \_\_\_ c. Poco fértiles \_\_\_ d. Pobres \_\_\_

30) ¿cuál es la situación actual de los suelos en su comunidad?

a) deteriorado \_\_\_ b erosionado \_\_\_ c desagradados \_\_\_ d otros \_\_\_

31) cree usted que el deslizamiento de Lahares del volcán concepción afectara sus cosechas este año.

a. Sí \_\_\_ b. no \_\_\_ c. probablemente \_\_\_\_\_

32) ¿Cuál es el proceso que utiliza para preparar la tierra que va a cultivar?

- a. Roza y deja la maleza \_\_\_\_\_
- b. Quema la maleza \_\_\_\_\_
- c. Roza y quema \_\_\_\_\_

33) 19. ¿Cuáles de las siguientes técnicas pone en práctica al momento de sembrar?

- a. Rotación de cultivo \_\_\_\_\_ b. Asociación de cultivo \_\_\_\_\_
- a) c. Siembra un solo cultivo \_\_\_\_\_ d. Aplica todas \_\_\_\_\_

34) De las siguientes técnicas para proteger el uso de suelo ante la erosión, diga ¿Cuál pone en práctica?

- a. Cercas vivas \_\_\_\_\_ a. Cultivó en terrazas \_\_\_\_\_ c. Cortinas rompe vientos \_\_\_\_\_
- d. Cultivos en curvas de nivel \_\_\_\_\_ e. Ninguna de las anteriores \_\_\_\_\_

36).¿Cree que la agricultura ha repercutido en el deterioro de los suelos ?

- a. Si \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_

¿De qué manera: \_\_\_\_\_

37). Mencione que tipos de árboles ha talado en el área de cultivo?

- a) a. Cedro \_\_\_\_\_ b. Chilamate \_\_\_\_\_ c. Guarumo \_\_\_\_\_ d. Caoba \_\_\_\_\_
  - b) e. Pochote \_\_\_\_\_ f. Guanacaste \_\_\_\_\_ g. Mango \_\_\_\_\_ h. El mamon \_\_\_\_\_
- por \_\_\_\_\_  
que? \_\_\_\_\_

38) A reforestado las áreas donde usted cultiva?

- a. Sí \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_ Mz \_\_\_\_\_

39) La comunidad Participa en las actividades de conservación de los recursos naturales?

- a. Si \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_

40).Hay instituciones que brindan charlas en la comunidad referente al deslizamiento de lahares y del buen uso del suelo?

- a. Si \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_ ¿Cada cuánto vienen? \_\_\_\_\_

41) Si su respuesta es positiva ¿cuáles de estas instituciones son las que las visitan?

- a. CARE \_\_\_\_\_ b. MARENA \_\_\_\_\_ c. INETER \_\_\_\_\_ d. ALCALDÍA MUNICIPAL \_\_\_\_\_
- e. SINAPRED \_\_\_\_\_ f. DEFENSA CIVIL \_\_\_\_\_ otras \_\_\_\_\_

42) Considera que el aumento masivo de deforestación del bosque hace que provoque deslizamiento de lahares?

a. Sí\_\_\_\_ b. No\_\_\_\_

¿Porqué?\_\_\_\_\_

43). Cuáles de las siguientes razones causan la reducción de las áreas boscosas?

a. Desfragmentó bosque \_\_\_\_ b. El desarrollo de la ganadería\_\_\_\_\_

c. explotación en la madera\_\_\_\_\_ d. Comercialización de leña\_\_\_\_\_ e. Falta de conocimiento sobre la conservación de los recursos naturales\_\_\_\_  
otros\_\_\_\_\_

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Unan-Managua

Facultad de Humanidades y Ciencias Jurídicas

Departamento de Geografía



Entrevista

Los estudiantes de la carrera de Geografía con el propósito de identificar la vulnerabilidad del volcán Concepción, el manejo de los y las acciones para la mitigación de deslizamientos de lahares en la comarca de los Ramos le solicitamos su valiosa contribución respondiendo a cada una de las preguntas, las que serán de mucha ayuda ya que proporcionarán información importante sobre la situación actual que se vive en dicha comunidad.

I. Datos Generales

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

Sexo: a. Femenino \_\_\_\_\_ b. Masculino \_\_\_\_\_

Nivel Académico: a. Primaria \_\_\_ b Secundaria \_\_\_ c. Técnico \_\_\_ d. Superior \_\_\_

Estado Civil: A. Soltero \_\_\_ B. Casado \_\_\_ C. viudo. \_\_\_ D. Unido \_\_\_

1. ¿Cuál es el principal problema que enfrenta la comunidad de los Ramos?

2. ¿Qué medidas de conservación emplea para el buen uso del suelo y la mitigación de deslizamiento de lahares?

3. ¿Cuáles son las técnicas que emplean para cultivar?

4. ¿De qué manera cree usted que se deteriora el suelo?
  
5. ¿La comunidad de los Ramos se encuentra preparado para una situación de riesgo?
  
6. ¿Qué hace la población para enfrentar los desastres?
  
7. ¿Cómo afecta el uso del suelo para la mitigación de deslizamiento de lahares en la comunidad?
  
8. Qué medidas sugiere para la comunidad para el buen uso de suelo y la mitigación de deslizamiento de lahares?
  
9. Considera que el aumento masivo de desfragmentó bosque repercute masivamente ante el fenómeno sucedido el año pasado?
  
10. Considera que el aumento de precipitación del año pasado hizo que su cediera este desastre naturales? ¿Porque?



## GUIA DE OBSERVACION

### DATOS BASICOS

#### A. Datos de registro

Fecha de colecta (dd-mes-año): \_\_\_\_\_

Autor: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

#### B. localización del movimiento:

Comarca: \_\_\_\_\_

Forma de acceso: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Longitud (geográfica): \_\_\_\_\_

Latitud (geográfica): \_\_\_\_\_

Este (m): \_\_\_\_\_ Norte (m): \_\_\_\_\_ sur: \_\_\_\_\_

oeste: \_\_\_\_\_

Nombre y cuadrante de la hoja topográfica:

\_\_\_\_\_

Escala: \_\_\_\_\_

### C. DATOS TÉCNICOS

#### Características del Movimiento de Laderas

#### Tipo de movimiento y Subtipo:

<b>Deslizamiento</b>	<b>Flujo</b>	<b>Desprendimiento</b>
<input type="checkbox"/> Rotacional	<input type="checkbox"/> Detritos	<input type="checkbox"/> Caída aislada
<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Lodo	<input type="checkbox"/> Caída de Bloques
<input type="checkbox"/> Múltiple	<input type="checkbox"/> Lahar	<input type="checkbox"/> Derrumbes de rocas
<input type="checkbox"/> Trasnacional o Planar	<input type="checkbox"/> No Determinado	<input type="checkbox"/> Complejo

- No determinado.                       Avalancha de Detritos                       Desconocido  
 Extrusión lateral                       Reptación / superficial                       Complejo1  
 Hundimientos  
 Movimiento localizado                       Área inestable

Edad del movimiento:

- Reciente                       Histórico                       Fósil

Grado de Actividad:

- Activo                       Poco Activo                       Inactivo

Grado de desarrollo:

- Nulo                       Incipiente                       Avanzado                       Detenido

#### **D. Factores Desencadenantes**

- Precipitaciones intensas (Máximas intensidades)  
 Precipitaciones prolongadas (horas/días de lluvias y cantidad en mm)  
 Erosión o socavamiento en la base de la ladera o del talud  
 Fenómenos carsticos  
 Movimientos sísmicos  
 Actividad volcánica  
 Tormenta/ huracanes2      Nombre: \_\_\_\_\_  
 Actividad biológica (vegetación y organismos subterráneos)  
 Actividad antrópica (rellenos, cambios prácticas agrícolas, vertidos, minería,  
 Obra civil,...)  
 Cambios en la geometría original de la ladera  
 Sobrecargas en la ladera

Otros:

**E. Factores condicionantes:**

Materiales blandos, meteorizados o alterados

Alternancia de materiales de distinta competencia

Alternancia o contacto de materiales permeables e impermeables

Estructura desfavorable

Presencia de litologías plásticas (arcillas, margas, evaporitas,...)

Pendientes acusadas

Otros:

**F. Características morfológicas y geológicas del área inestable**

Materiales afectados por el movimiento de ladera:

Roca

Suelo

Relleno

Tipo:\_\_\_\_\_ Espesor:\_\_\_\_\_

**G. estructura:**

Estratificación  Dirección y Dirección y buzamiento:\_\_\_\_\_

Imbricación  Otras discontinuidades

**H. Condiciones de la roca o suelo:**

Grado de fracturación:  Alto  Medio  Bajo

Meteorización:  Alta  Media  Baja

Humedad:  Seco  Semi saturado  Saturado

**I. Estado de Conservación y Rasgos Presentes sobre el Depósito**

Presencia de vegetación en la cicatriz dejada por el deslizamiento:

Desnuda  Semi vegetada  Herbácea

Arbustiva  Arbórea

**J. Cobertura:**

>70%     70-40%     < 40%

**K. Presencia de vegetación sobre el depósito:**

Desnudo             Semi vegetada             Herbácea  
 Arbustiva             Arbórea             Agrícola

**L. Cobertura:**

>70%                       70-40%                       < 40%

**M. Cabecera/Corona**

Conservada     Erosionada                       Reforestada

**N. Deposito**

Sin erosión perceptible     Con erosión perceptible  
 Estructura incoherente

**O. Rasgos observables:**

- Escarpes frescos
- Escarpes degradados
- Escarpes múltiples
- Escarpes sencillos
- Diques laterales conservados
- Escalones visibles
- Superficie del depósito irregular
- Superficie del depósito plana
- Grietas laterales abiertas
- Grietas transversales abiertas
- Removilización antrópica
- Afectado por otros movimientos

**P. Geometría y forma de la ladera**

**Forma de la ladera:**

Cóncava       Convexa       Plana       Natural       Inducida

Altura (centro de la rotura): \_\_\_\_\_

Desnivel máximo de la ladera D h: \_\_\_\_\_

Angulo de la ladera previo a la rotura: \_\_\_\_\_

Angulo de la ladera con rotura: \_\_\_\_\_

Pendiente media de la ladera: \_\_\_\_\_

Ubicación de la rotura en la ladera:

Cabecera       Parte intermedia       Pie       Desconocida

**Q. Uso del suelo:**

Urbano       edificado       Urbano       no edificado       Forestal

Industria e infraestructura       Cultivos Malezas

Pastos natural       Pasto mejorado Natural

**R. Confrontación de uso**

Adecuado       Subutilizado       Sobre utilizado

**S. Evaluación de daños**

Nº de víctimas:      Nº de heridos      No. de muertos

Nº de viviendas afectadas:

**T. Daños a infraestructuras transporte y comunicaciones:**

Carreteras       Caminos       Trochas

**U. Daños a infraestructura de recursos hídricos:**

Cauces y embalses       Depósitos de agua       Estación de aforo

Redes de abastecimiento       Redes de saneamiento       Otros

**V. Daños a infraestructura energéticas:**

Tendidos eléctricos       otro

**W. Otras edificaciones afectadas:**

Educativos     Administrativos     Centros Operativos

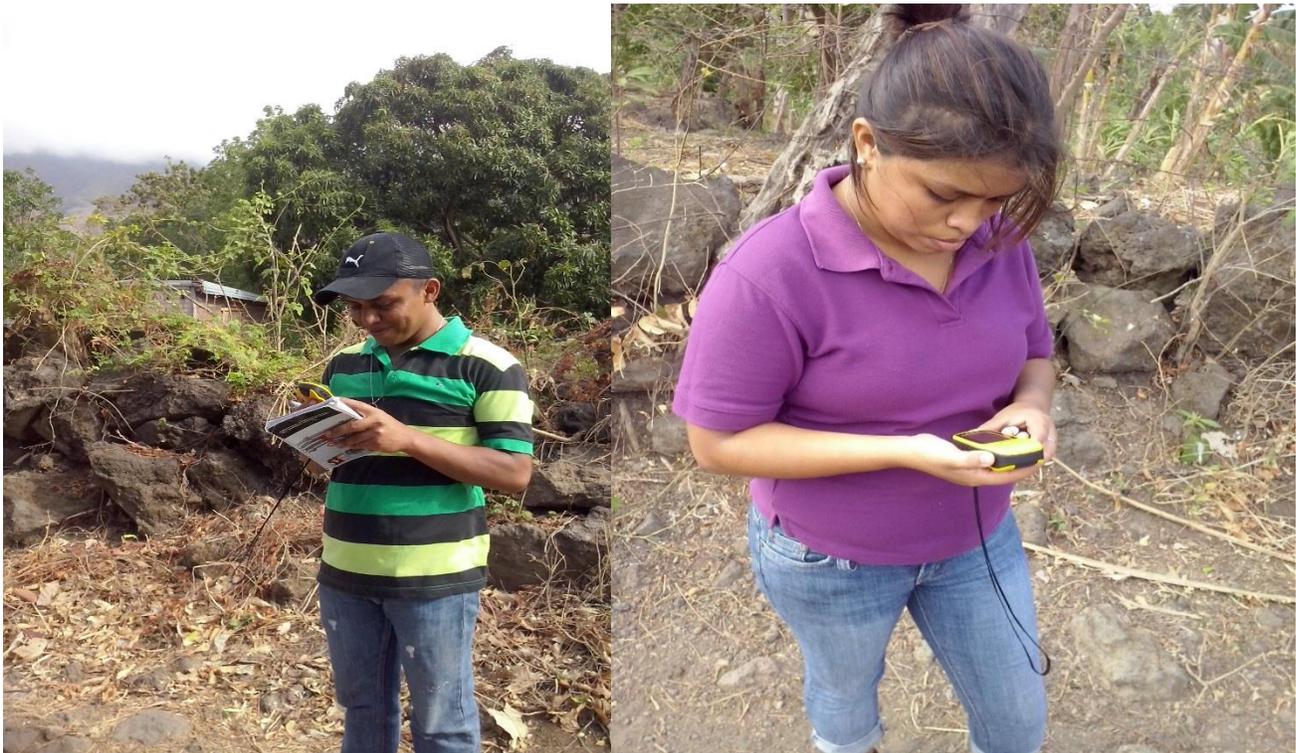
Hospitales     Otros

## RECONOCIMIENTO GEOGRAFICO DEL AREA DE ESTUDIO.



*Ilustración 37. Don Agustín Oporta y estudiantes de la Unan Managua*

## GEOREFERNCIACION DE LA COMUNIDAD EN ESTUDIO



*Ilustración 39. Estudiantes de la UNAN- Managua*

## APLICACION DE INSTRUMENTOS (ENTREVISTA, ENCUESTA Y GUIA DE OBSERVACION).



*Ilustración 41. Pobladores nativos de la comunidad de los Ramos*

## ENCUENTRO CON EL LIDER DE LA COMUNIDAD



*Ilustración 43. Don Agustín Oporta*

## PRUEBA DE ACIDES DEL SUELO EN EL CAMPO

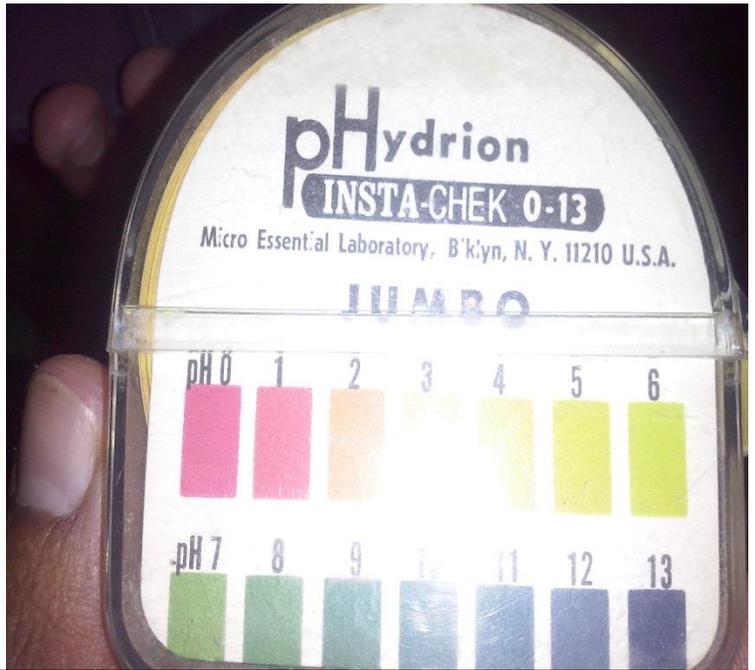


Ilustración 45. Prueba de acides del suelo

### *Prueba de acides del suelo en los laboratorios de biología con el apoyo de la Lic. Francisca Cabrera y Danfer Josiel*



Ilustración 47. Laboratorios de la UNAN- Managua

## Ubicación Geográfica de la Comunidad de los Ramos

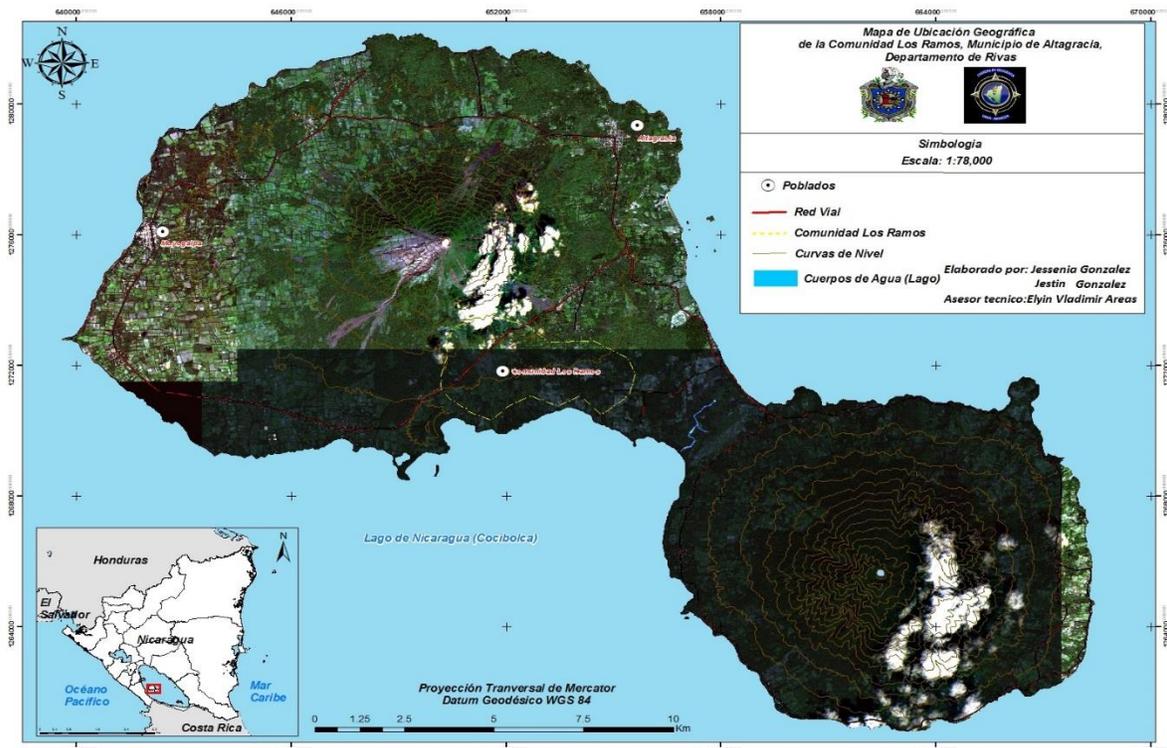


Ilustración 49. Ubicación geográfica de la zona de estudio

## Mapa Topográfico de la Comunidad de los Ramos

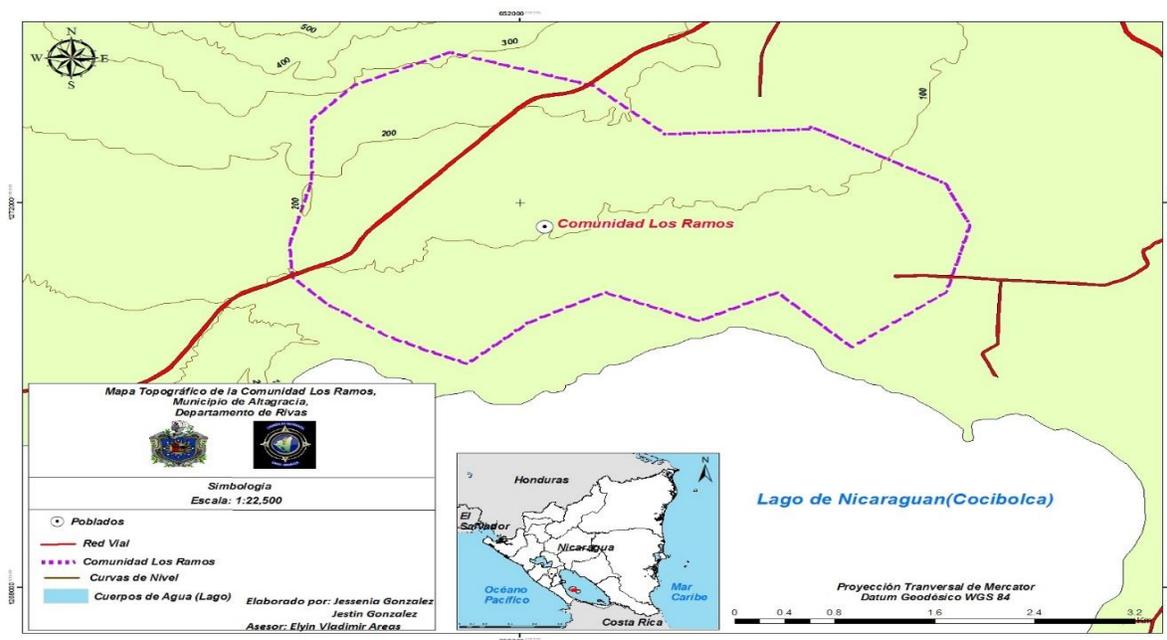


Ilustración 51. Mapa topográfico de la zona de estudio

## Mapas de vulnerabilidad de la Comunidad de los Ramos

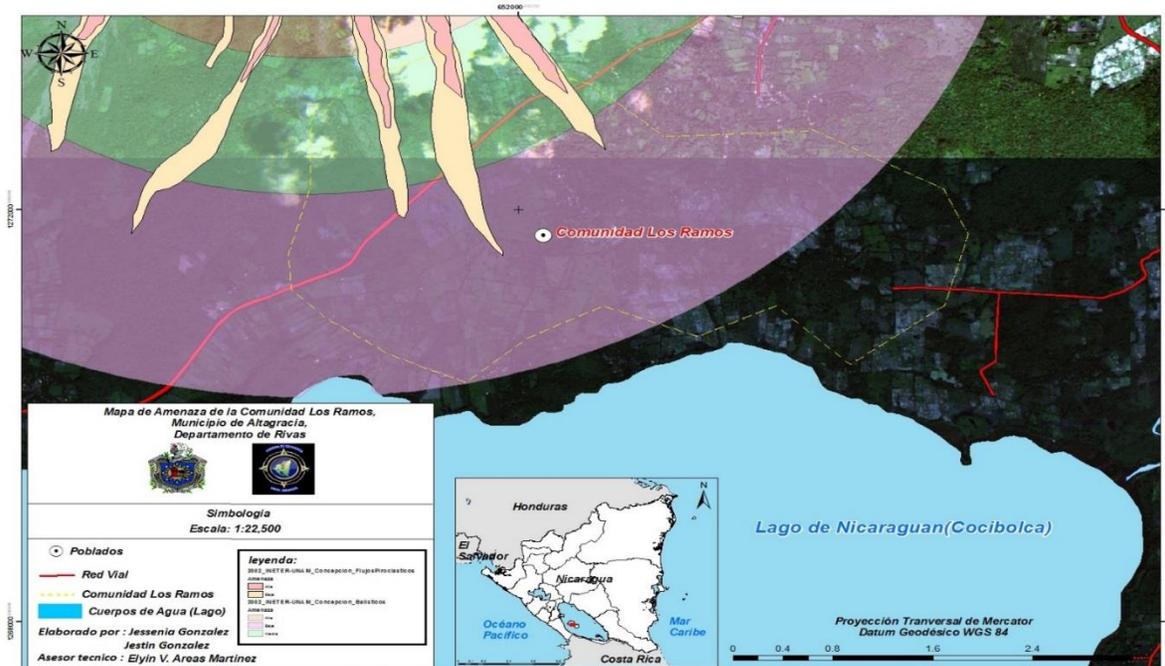


Ilustración 53. Mapa de poblado afectado por lava volcánica

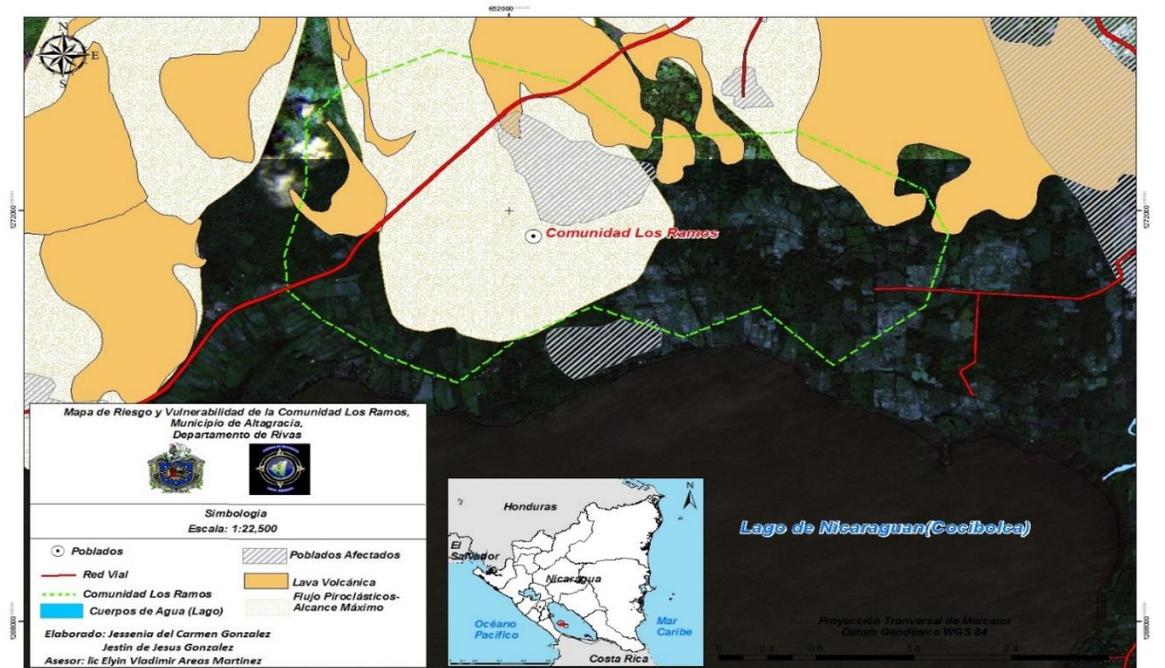


Ilustración 55. Mapa de flujo piroclastos y ballesticos

## Mapa de cobertura forestal de la comunidad de los Ramos

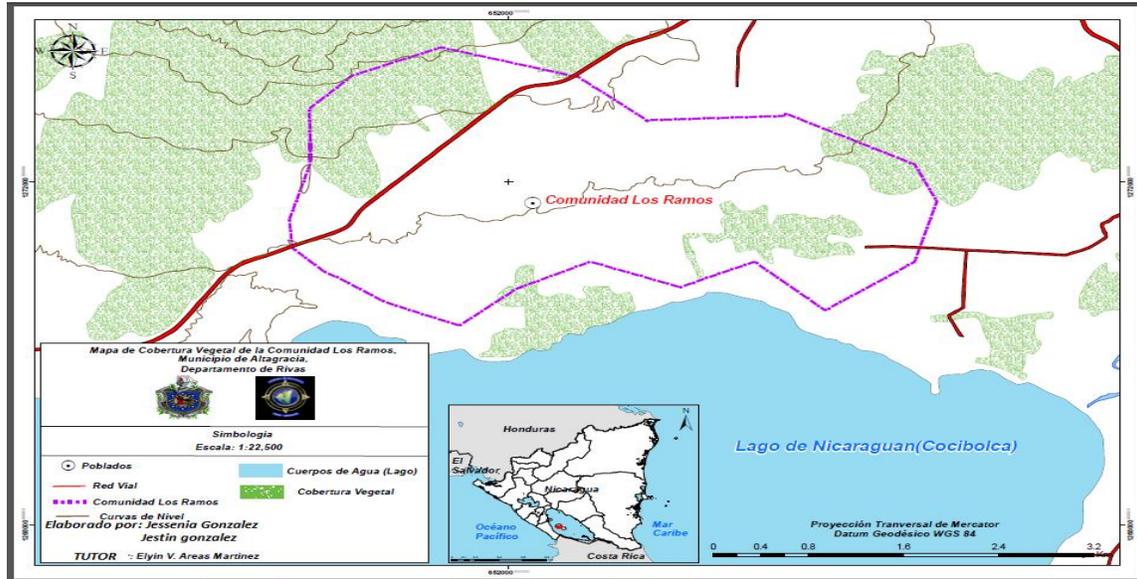


Ilustración 57. Mapa de bosque de los Ramos

## Mapa de series de suelos del Municipio de Atagracia Isla de Ometepe creado por Amur en el 2009.

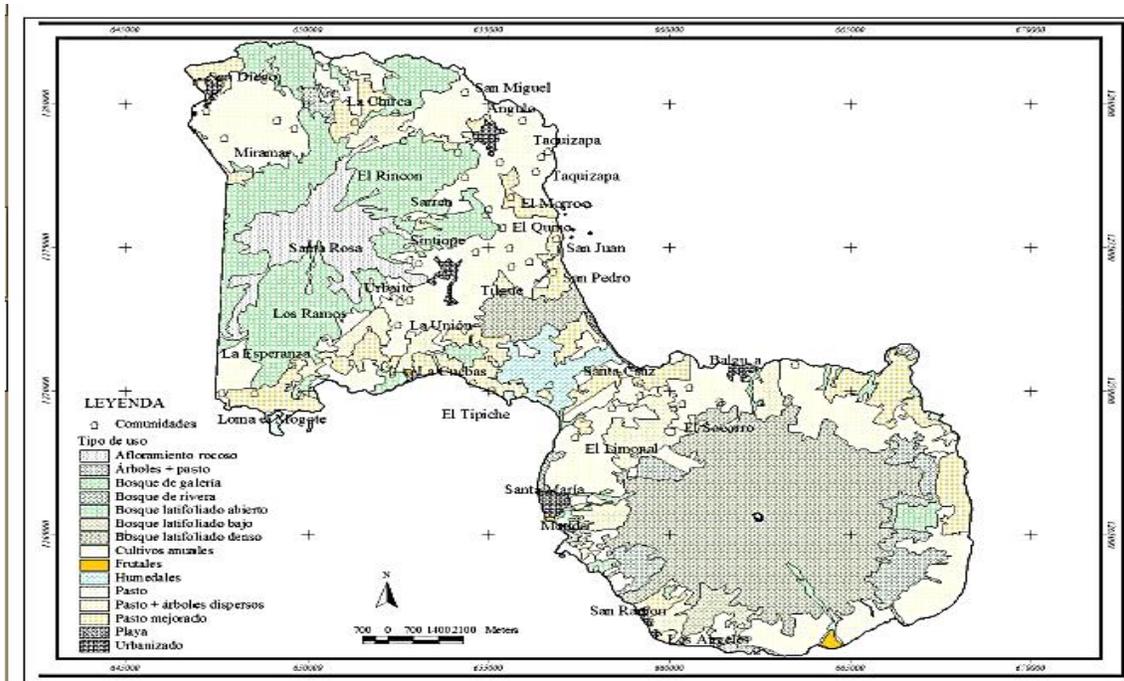


Ilustración 59. Mapa de suelo de Atagracia

## MAPA DE USO DE SUELO DEL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA

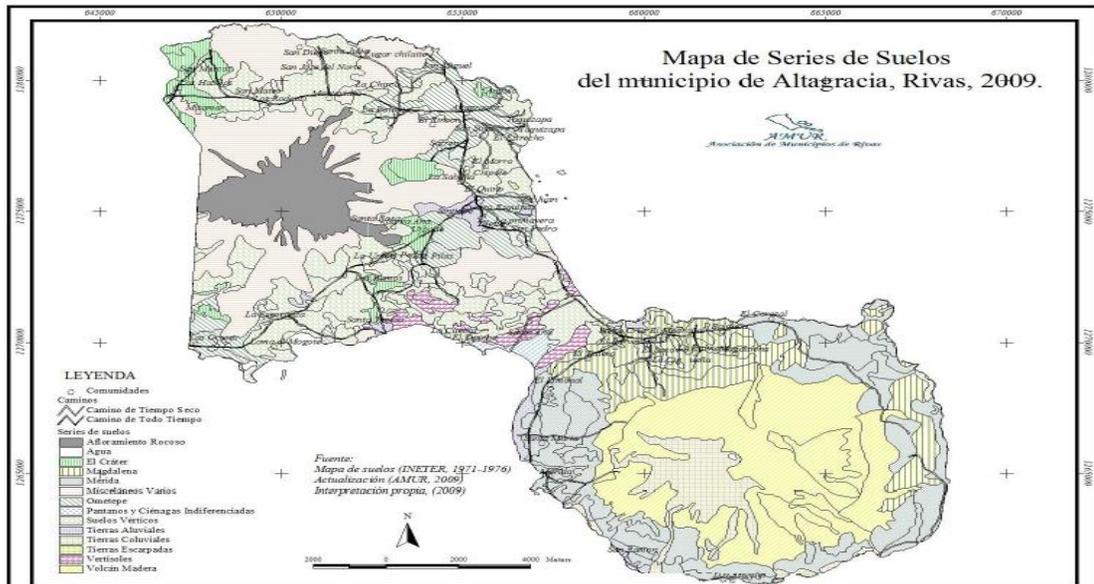


Ilustración 61. Mapa de uso de suelo de Altagracia

## MAPA DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA

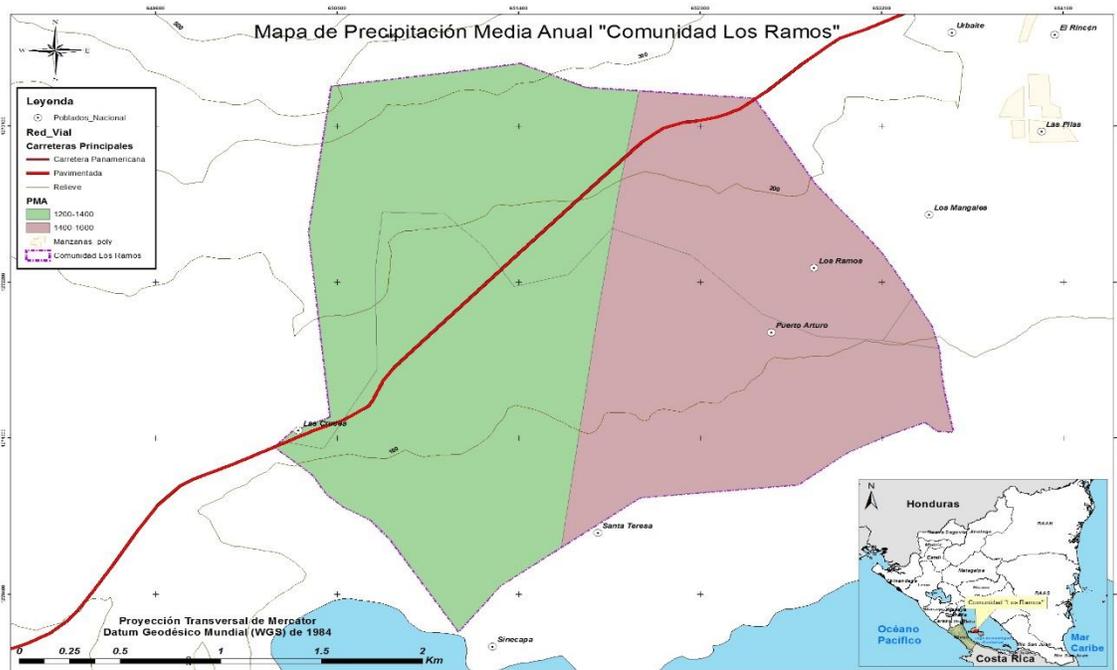


Ilustración 63. Mapa de uso de precipitación de la comunidad de estudio

## MAPA DE TEMPERATURA DE LA COMUNIDAD DE LOS RAMOS

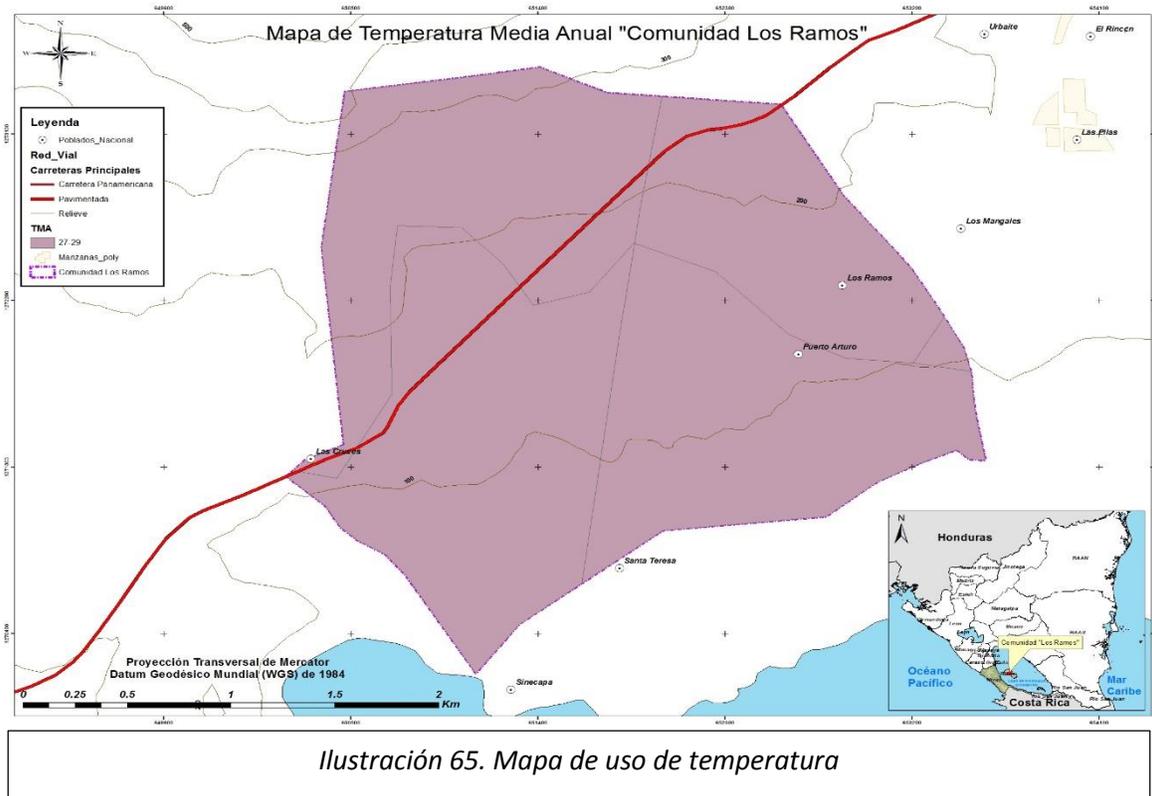


Ilustración 65. Mapa de uso de temperatura

TABLA DE INDICE DE PRECIPITACION DEL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA EN EL MES DE OCTUBRE

	DEPARTAMENTO DE RIVAS						día 6	día 8	día 9	día 10	día 11	día 12	día 13
49	69242	Altagracia	PVT	1135	8535	Altagracia	19.0	378.0	68.4	33.8	87.6	37.0	16.8

*Tabla 12. Índice de precipitación del mes de Octubre fuente de INETER*