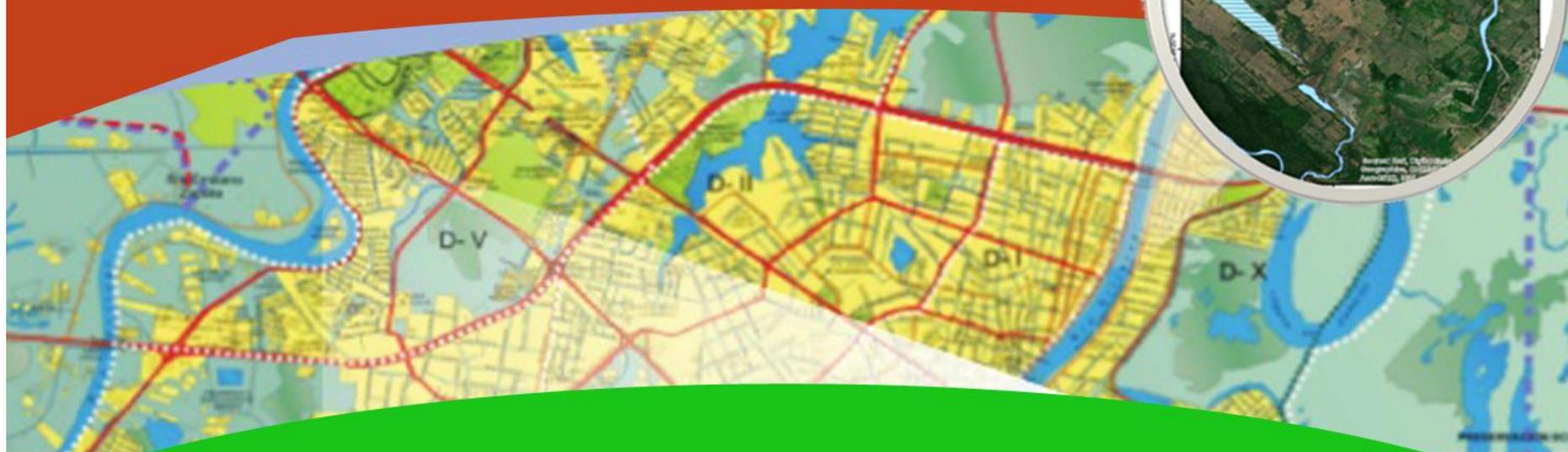


ATLAS DE RIESGO RANCHERÍA LAS GARZAS



PRESENTACIÓN

Chiapas, uno de los estados de la República Mexicana más propenso ante la ocurrencia de fenómenos naturales de origen geológicos e hidrometeorológicos, debido a sus condiciones físicas y geográficas; sin embargo, la presencia de estas amenazas se transforma en un gran problema social, político y económico debido a los altos grados de vulnerabilidad, rezago social y marginación que poseen los municipios, lo que se traduce anualmente en grandes daños en sus territorios.

Ante estas condiciones, el Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica (IDESMAC), A. C., ha sumado esfuerzos como parte de su visión de colaborar como sociedad civil en la construcción de territorios con gobernanza, equidad y sustentabilidad; permitiendo generar una línea estratégica que coadyuve a la gestión del riesgo de los territorios en busca de una planeación participativa de los mismos.

Una de las acciones principales es la constitución de Atlas de Riesgo Comunitario, con el fin de identificar los mecanismos y dispositivos para la atención de emergencias asociadas a diversos fenómenos naturales. Instrumento que sirva no solo a nivel comunitario, sino que además represente una herramienta para los Ayuntamientos Municipales al ejecutar acciones que permitan hacer frente a las situaciones de vulnerabilidad que poseen las diferentes poblaciones.

En este sentido, IDESMAC no solo trata de aportar un impacto positivo local, sino que además se suma a las acciones y directrices establecidas de manera internacional mediante el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

Por una tierra con frutos

IDESMAC

ÍNDICE

CAPÍTULO I. GENERALIDADES	5
I.1 INTRODUCCIÓN	5
I.2. ANTECEDENTES	7
I.3 JUSTIFICACIÓN	8
I.4 OBJETIVOS	8
I.5 ALCANCES	9
CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	10
II.1 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
II.2 MARCO CONCEPTUAL DEL RIESGO	12
II.2.1 PELIGRO.....	12
II.2.2 VULNERABILIDAD	13
II.3 METODOLOGÍA GENERAL	13
CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE.....	15
III.1 GEOLOGÍA	16
III.2 GEOMORFOLOGÍA	17
III.3 MORFOGÉNESIS.....	19
III.4 CLIMATOLOGÍA	20
III.5 EDAFOLOGÍA	21
III.6 MORFOEDAFOLOGÍA	22
III.7 USOS DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN.....	23
III.8 HIDROLOGÍA	26
III.9 PAISAJES.....	27
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y ECONÓMICA.....	29
IV.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	30
IV.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS	31
IV.3. INFRAESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD	34

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	36
V.1 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE INCENDIOS FORESTALES	37
V.2 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE INUNDACIONES	48
V.3 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE SISMICIDAD	58
V.5 SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	69
CAPITULO VI. PERCEPCIÓN DEL RIESGO COMUNITARIO	74
VI.1 PERCEPCIÓN DEL RIESGO: PELIGRO Y VULNERABILIDAD	75
CAPITULO VII. GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGO	82
VII.1 RIESGO INTEGRAL COMUNITARIO	84
VII.2 MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	87
VII.3 MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: PREVENCIÓN Y RESILIENCIA	88
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

I.1 Introducción

En la actualidad la sociedad enfrenta grandes desafíos ante el impacto de diversos fenómenos naturales, debido a condiciones que incrementan su vulnerabilidad y aumentan su exposición ante diversos riesgos. Estas condiciones se ven tan marcadas debido a las desigualdades económicas y sociales que ocasionan movimientos migratorios hacia zonas urbanas; falta de planeación e instrumentos de ordenamiento ecológico territorial; crecimiento demográfico acelerado; y atención insuficiente a la gestión de riesgos de desastres (PNUD, 2014).

La Costa y Sierra Madre de Chiapas, es una de las regiones que más daños presenta por la ocurrencia de diversos fenómenos naturales (principalmente de origen hidrometeorológico y geológico), debido no solo a la magnitud de los eventos sino al alto grado de vulnerabilidad-exposición que poseen las diversas comunidades, sumando además la falta de instrumentos que permitan gestionar el riesgo.

Uno de los instrumentos que permite coadyuvar a la gestión del riesgo, son los Atlas de Riesgo Comunitario, los cuáles buscan identificar las áreas de mayor riesgo ante algún evento adverso, pero, además, con una capacitación y participación adecuada de la comunidad puede permitir la creación de una herramienta que favorezca el actuar antes, durante y después de una emergencia.

El presente Atlas de Riesgo Comunitario desarrollado por IDESMAC, es un esfuerzo por comprender los diversos elementos tanto sociales y territoriales presentes en la Ranchería Las Garzas, ubicado en el municipio de Pijijiapan, Chiapas (perteneciente a la Costa de Chiapas). La escala empleada en el análisis y desarrollo del atlas es de 1:20,000, contemplando el riesgo involucrado ante Incendios Forestales, Inundaciones, Sismicidad y Sensibilidad al Cambio Climático. El Atlas se encuentra integrado por siete capítulos:

En el capítulo I, se presenta el contexto general del Atlas de Riesgo, incluyendo las razones del porqué realizarlo y los alcances que se obtendrán con su implementación.

En el capítulo II, se presenta la determinación del área de estudio y se establece la metodología general para la obtención del peligro, vulnerabilidad, resiliencia y riesgo; teniendo como referencia los lineamientos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Mientras que, en el capítulo III, se presenta los mapas de la cartografía temática que representan los elementos del paisaje. En este capítulo se describe la, geología, geomorfología, climatología, edafología, usos de suelo y tipos de vegetación y paisajes presentes en Las Garzas.

Por otro lado, en el capítulo IV se presentan las características sociodemográficas y económicas presentes en el área de estudio; considerando principalmente las particularidades demográficas, sociales, económicas y el tipo de infraestructura existente.

En el capítulo V, se presentan los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante incendios forestales, inundaciones, sismicidad; así como los mapas por sensibilidad al cambio climático.

Mientras que, en el capítulo VI, se presenta la percepción social del riesgo comunitario, determinado por la comunidad de Las Garzas a través de talleres y encuestas realizadas.

En el capítulo VII se presenta el Mapa Integral de Riesgo comunitario, el cual involucra la parte técnica realizada mediante los Sistemas de Información Geográfica y la Percepción Social del Riesgo.

El capítulo final, atribuye las referencias bibliográficas empleadas en la construcción y descripción del presente atlas de riesgo comunitario.

I.2. Antecedentes

Las comunidades de la Sierra y Costa de Chiapas son particularmente vulnerables a la presencia de eventos catastróficos, principalmente los de origen hidrometeorológico y geológico (ciclones tropicales Javier y Mitch en 1998; tormenta tropical Larry en 2003; Huracán Stan en 2005; Sismos en 2017), dadas las condiciones geográficas, sociales y territoriales en las que se ubican. Ambas regiones se identifican como las de mayor potencial económico en el estado, la Sierra por la producción de productos como el café, miel, palma xate, manejo forestal y por ser una zona de atracción turística, mientras que la Costa por la alta actividad ganadera, acuícola y también de servicios turísticos que durante la última década se han desarrollado de manera importante.

La mayor parte de la organización para la producción se ha establecido a través de sociedades cooperativas de producción rural, mismas que cuentan con base territorial en diversas comunidades y municipios. Mientras que, en la Sierra, la organización se mantiene mediante el núcleo agrario a través del ejido, con lo cual la cohesión social es mayor al contarse con una estructura de carácter colectivo en donde las decisiones son tomadas por consenso. A diferencia de la Costa donde hay una prevalencia individual sobre el territorio, ya que la base no es el ejido sino la pequeña propiedad, salvo algunos casos específicos en donde se mantiene este carácter.

En este contexto, la presencia de fenómenos climáticos y geológicos es recurrente agudizándose en algunos momentos, tal es el caso de los procesos de remoción de masas e inundaciones en la época de lluvias, así como la recurrencia de sismos de magnitudes considerables (mayores a 6); generando grandes pérdidas económicas y humanas.

La mayor parte de las afectaciones se presentan en las zonas altas, donde el sistema de comunicación se da exclusivamente por radio y en contados casos por teléfono, en donde la lejanía de los servicios de atención primaria es una constante, así como las medidas de prevención ante las amenazas. Mientras que en la parte baja, si bien es cierto que cuenta con mayor comunicación terrestre y marina, las afectaciones son igualmente severas, de manera particular en aquellos lugares situados en la línea del mar, esteros y lagunas; siendo los daños por sismos mayores al estar más cercanos a los epicentros.

I.3 Justificación

A pesar de la recurrencia de fenómenos y evidencias constantes de daños por fenómenos naturales, fue hasta el año 2017 con la presencia del sismo de magnitud 8.2 y sus subsecuentes réplicas, que se decidió establecer la elaboración de Atlas de Riesgo Comunitario con el fin de generar Planes de Gestión de Riesgo, ya que se tiene registro que las comunidades sin planes y atlas de riesgo son más vulnerables; debido a que los protocolos de evaluación realizados por protección civil son casi nulos en zonas de difícil acceso.

Durante los eventos sísmicos del 2017, se identificó que los lugares más expuestos ante la presencia de este tipo de fenómenos corresponden a los que se encuentran asentados en la línea de mar (susceptibles a la amenaza por tsunami) o bien los ubicados en las zonas altas (por procesos de remoción de masas).

La elaboración del Atlas de Riesgo Comunitario permitirá diseñar y poner en marcha protocolos de seguridad que favorezcan la disminución de la vulnerabilidad de esta zona, identificando estrategias de prevención y actuación ante los diversos fenómenos.

I.4 Objetivos

Generar un instrumento que permita identificar las áreas de mayor riesgo ante diversos fenómenos naturales de origen geológico e hidrometeorológico que inciden en la ranchería Las Garzas, Pijijiapan Chiapas.

Específicos:

- Generar la información cartográfica temática a escala de semi detalle (1:20,000).
- Identificar y modelar los peligros ante incendios forestales, inundaciones, sismicidad y cambio climático.
- Identificar y representar cartográficamente la vulnerabilidad ante los diversos tipos de amenazas.
- Definir las áreas de riesgo ante Incendios forestales, inundaciones y sismicidad.

I.5 Alcances

El Atlas de Riesgo Comunitario contará con cartografía de semi detalle (1:20,000), integrada por información georreferenciada de tipo ráster y vectorial para lograr una modelación detallada de los agentes perturbadores de origen natural que inciden en el área de estudio, pretendiendo con ello la identificación de áreas susceptibles que pueden ser afectadas ante la ocurrencia de un evento adverso.

Además, esta información técnica pretende ser una herramienta que le permita a las autoridades correspondientes (ejidales, municipales o estatales) tomar acciones para disminuir la vulnerabilidad y realizar acciones preventivas y obras de mitigación ante diversos riesgos; con el fin de estructurar una planeación territorial adecuada, evitando la expansión de asentamientos humanos hacia zonas de mayor peligro o riesgo. El adecuado uso de esta información permitirá consolidar Comités de Protección Civil Comunitario con el fin de generar mejores capacidades locales y crear mecanismos de prevención de riesgo de desastre y de adaptación, orientados hacia un desarrollo comunitario.

CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

II.1 Determinación del área de estudio

La Ranchería Las Garzas se ubica en el ejido Pijijiapan en el municipio de Pijijiapan, Chiapas; entre las coordenadas 15°37'21.63332" - 15°35'56.86612" de latitud Norte y 93°15'45.68939" - 93°16'51.66899" de longitud Oeste, y a una altitud de 4 a 30 msnm (Figura 1 y 2). Colinda al Noreste con el ejido La Nueva Flor Puente Río Coapa, Pijijiapan; al Este con los ejidos B. C. El Oaxaqueño y Coapa, Pijijiapan; al Sureste con los ejidos Salto de Agua-Los Limones y El Palmarcito, Pijijiapan; al Sur con el Océano Pacífico y al Noroeste con el ejido San Antonio Candelaria, Pijijiapan. La Ranchería posee una extensión territorial de 1.83 km² que equivale al 0.10% de la superficie total del municipio.

La zona de estudio de acuerdo con lo planteado en el proyecto “Elaboración de Planes de Gestión del Riesgo y Resiliencia en la Sierra y Costa de Chiapas”, se enfocó exclusivamente en el polígono ejidal, sin embargo, con el objetivo de realizar una caracterización biofísica más eficiente, se diseñó una figura envolvente de forma rectangular como base geográfica de referencia para el proyecto.



Figura 1. Ranchería "Las Garzas"

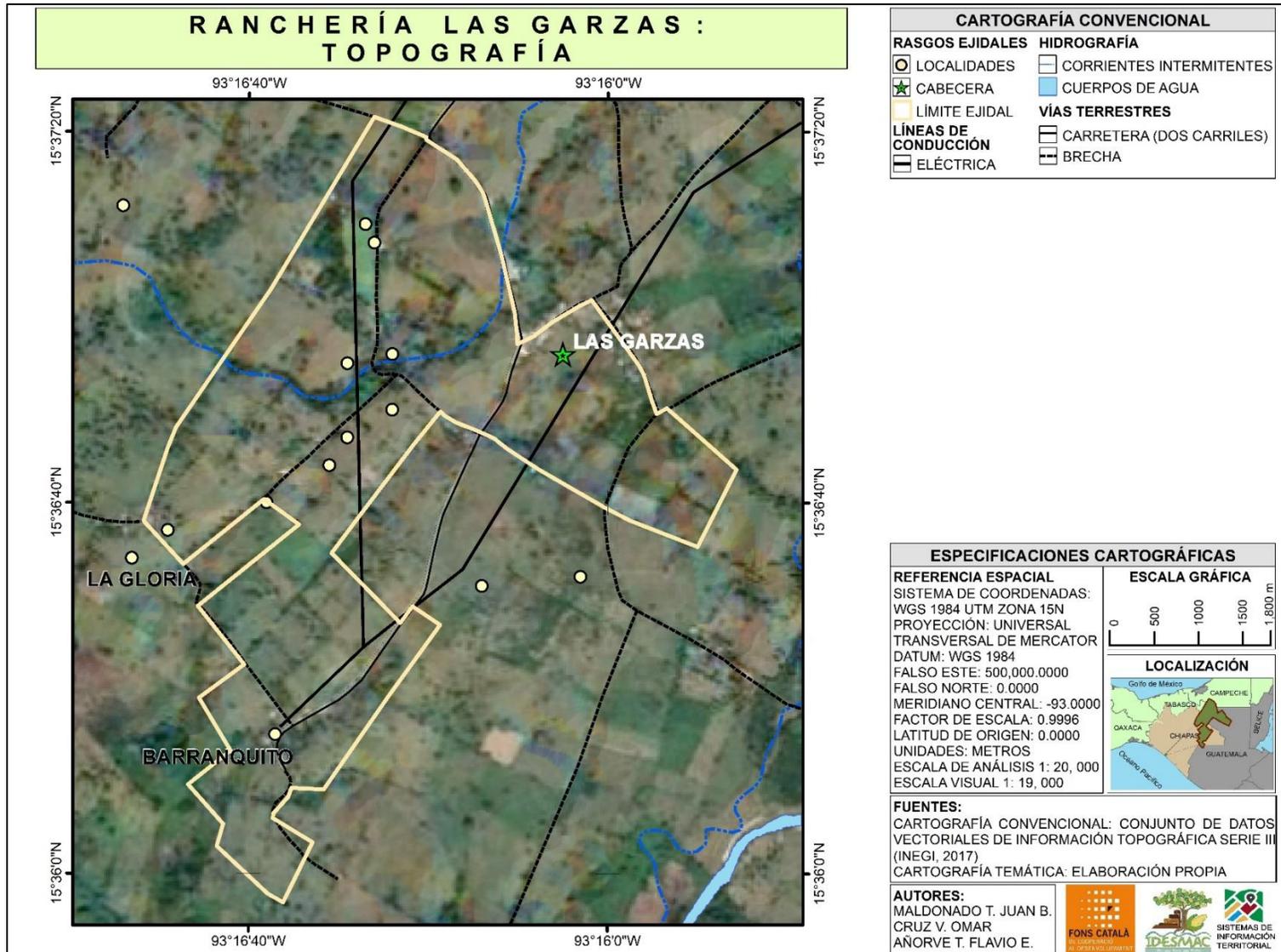


Figura 2. Topografía (Ranchería "Las Garzas")

II.2 Marco conceptual del riesgo

Para entender los atlas de riesgo es necesario tener claro algunos conceptos como marco de referencia que permitan comprender los procesos involucrados ante cada fenómeno natural.

El tema del riesgo dentro de la prevención de desastres ha sido tratado y desarrollado por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes de manera compleja, aunque en la mayoría de los casos de manera similar. Un punto de partida es que todos los riesgos están ligados a actividades humanas. La existencia de un riesgo implica la presencia de un agente perturbador (fenómeno natural o generado por el hombre) que tenga la probabilidad de ocasionar daños a un sistema afectable (asentamientos humanos, infraestructura, planta productiva, etc.) en un grado tal, que puede constituir un desastre (CENAPRED, 2006).

En forma cuantitativa se ha adoptado una de las definiciones más aceptadas del riesgo, entendido como la función de dos factores: la probabilidad que ocurra un fenómeno potencialmente dañino (peligro) y la vulnerabilidad asociada al valor de los bienes expuestos.

$$\text{RIESGO} = f (\text{PELIGRO} * \text{VULNERABILIDAD})$$

II.2.1 Peligro

Este elemento se define como la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno potencialmente dañino, de cierta magnitud, durante un tiempo establecido y en un sitio dado.

Los peligros o amenazas naturales deben ser identificados e interpretados por especialistas o bien por un grupo interdisciplinario para su representación temática en mapas específicos de identificación de peligros. Esta actividad es muy importante porque de ella deriva la proposición de modelos de zonificación de riesgos, que son el soporte para la toma de decisiones en regiones donde los riesgos son mitigables y en donde se pueden proponer obras de infraestructura, proyectos de crecimiento urbano, cambios de uso de suelo, entre otros.

II.2.2 Vulnerabilidad

Se refiere a la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas. Este factor es resultado de múltiples causas en procesos particulares, es decir que se requiere el factor humano para que los procesos globales aumenten la vulnerabilidad o que la situación de vulnerabilidad se traduzca en situaciones de riesgo, e incluso que los riesgos se transformen en desastres.

La vulnerabilidad del territorio a los riesgos, la podemos definir como: “susceptibilidad de la vida, propiedades y medio ambiente, para ser dañados en caso de catástrofe”, o como “el nivel de resistencia a las pérdidas, que un lugar tiene cuando es afectado por un fenómeno dañino”. Depende de la fragilidad tanto del medio natural, como de la población humana y de sus actividades. Normalmente supone, la identificación de grupos humanos y usos del suelo sensibles.

II.3 Metodología general

La metodología empleada para la realización de este atlas se basa en los lineamientos establecidos por CENAPRED (2006), a través de la guía para la elaboración de atlas de riesgos. El cual tiene como base fundamental el conocimiento científico de los fenómenos (peligros o amenazas) que afectan a una región determinada, además de los posibles daños o pérdidas debido a las condiciones de vulnerabilidad que posee la población y su entorno.

El proceso para la integración de atlas de riesgo se encuentra dividido en cuatro fases (Figura 3):

1. Recopilación y análisis de información existente elemental para elaborar la cartografía temática, a través de fuentes oficiales como: INEGI, SGM, SSN, CONAGUA, SEMARNAT, CONABIO, etc. Además de la detección de información para la identificación de peligros en la zona de estudio, así como la identificación de amenazas naturales existentes (geológicos e hidrometeorológicos) a partir de diferentes reportes históricos (como DESINVENTAR).
2. Elaboración de la cartografía temática a escala 1:20,000, a través del empleo de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), imágenes de satélite (resolución espacial menor a 15 m), puntos de muestro de INEGI e IDESMAC. Mediante la cual se obtuvo las cartas de: geología, geomorfología, usos del suelo y tipos de vegetación, edafología, climatología y paisajes.
3. Consulta de diversas metodologías para determinar el peligro y vulnerabilidad ante incendios forestales, inundaciones, sismicidad y cambio climático (Ballesteros, 2017; Cano-Saldaña, et al., 2007; CENAPRED, 2004;

Chuvieco et al., 2007; Escuder et al., 2010; Moguel et al., 2010; Muñiz-Jauregui y Hernández-Madrigal, 2012; San Miguel-Ayaz et al., 2002; Ugarte, 2010; Yebra et al., 2007). Con la finalidad de adecuar los procedimientos al área de estudio, considerando la disponibilidad de información a la escala de trabajo, así como definir en tres rangos los niveles de peligro y vulnerabilidad.

4. Por último, integrar la información de peligro y vulnerabilidad para definir las zonas de riesgo (en tres clases) por tipo de amenaza.

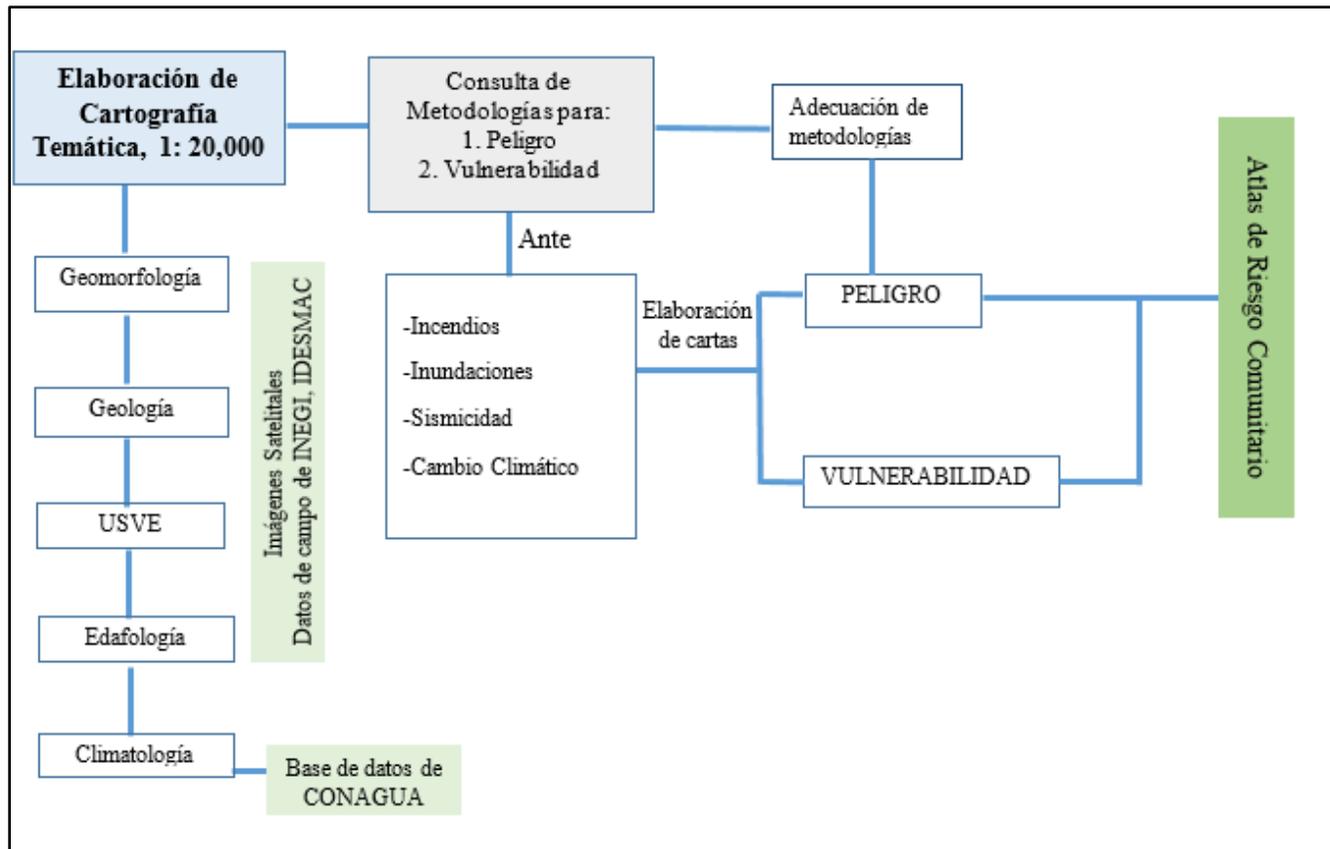


Figura 3. Metodología empleada para la realización del atlas

CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE



III.1 Geología

La Geología permite definir el origen, formación y evolución de los materiales presentes en la corteza terrestre o de un territorio en particular; a través del análisis de la litología y de las estructuras presentes. De acuerdo con Abramson (1996), la litología es la parte de la geología que estudia las características de las rocas, de tal forma que hace referencia a la naturaleza de cada una de ellas (ígneas, metamórficas y sedimentarias), permitiendo entender el comportamiento a diferentes procesos como: los tectónicos, erosivos y de transporte, vitales para entender el relieve. Mientras que, las estructuras geológicas, permiten modelar el desarrollo del relieve constituyendo diversas topoformas.

Las condiciones de la zona de estudio y áreas circundantes permiten analizar de manera litológica los tipos de materiales presentes, desde un nivel de análisis general y un poco más detallado.

De forma general, la litología corresponde a rocas Sedimentarias del Cuaternario (Tabla 1), formadas durante el Holoceno (<0.01 millones de años). Mientras que, los grupos secundarios corresponden a depósitos sedimentarios de Aluvión, materiales constituidos por partículas de grava, arena, arcilla y limo que han sido transportados desde la Sierra Madre de Chiapas y que han conformado el material de la zona de estudio.

Tabla 1. Unidades Litológicas

Grupo primario		Grupo secundario
I.	Rocas Sedimentarias del Cuaternario	Aluvión

III.2 Geomorfología

De acuerdo con Errazuriz, *et al.* (1998), el relieve se define como la configuración que adquiere la superficie terrestre, resultado de un proceso de construcción y destrucción en donde intervienen procesos endógenos (internos) y exógenos (externos); y en la que están presentes las diferencias de altura, pendiente, volumen y muy especialmente la forma. Estas diferencias en la configuración de la superficie permiten la diversificación de una gran variedad de unidades geomorfológicas en distintos niveles taxonómicos bajo escalas determinadas.

En este sentido, la zona de estudio está conformada por una geoforma de origen aluvial y modelado por procesos de acumulación. Condiciones que sustentan la homogeneidad de la superficie analizada, tomando en cuenta que su fisonomía plana ($<1^\circ$) no permite que exista un relieve diverso.

Mientras que, a mayor detalle, exhiben ligeras variaciones amplitudinales, pero sobre todo los procesos de acumulación son los de mayor influencia, permitiendo que existan desde Planicies Acolinadas a Planicies Onduladas.

Las Planicies Acolinadas Ligeramente Diseccionadas representan el 23.69% de la superficie total, mientras que las Planicies Acolinadas Medianamente Diseccionadas ocupan el

66.9% de la superficie, siendo esta superficie la de mayor extensión; finalmente las Planicies Onduladas Fuertemente Diseccionadas se encuentran al Sur de la Ranchería, ocupando la menor cantidad de superficie con 9.40% (Figura 4). Estas condiciones geomorfológicas expresan que los procesos dominantes están condicionados por la modelación de los materiales aluviales y no por procesos de disección del relieve.

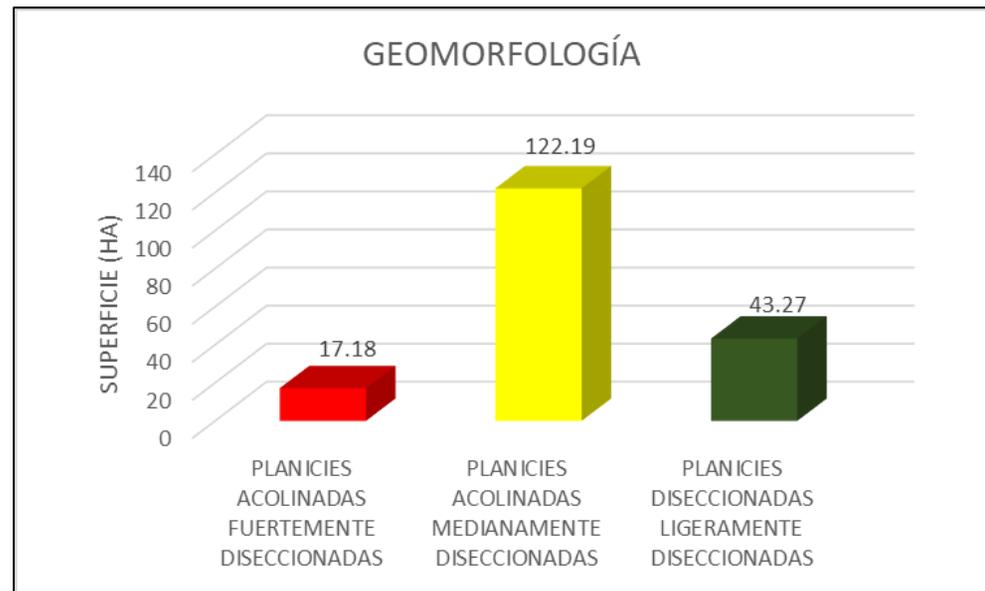


Figura 4. Superficie abarcada por cada unidad

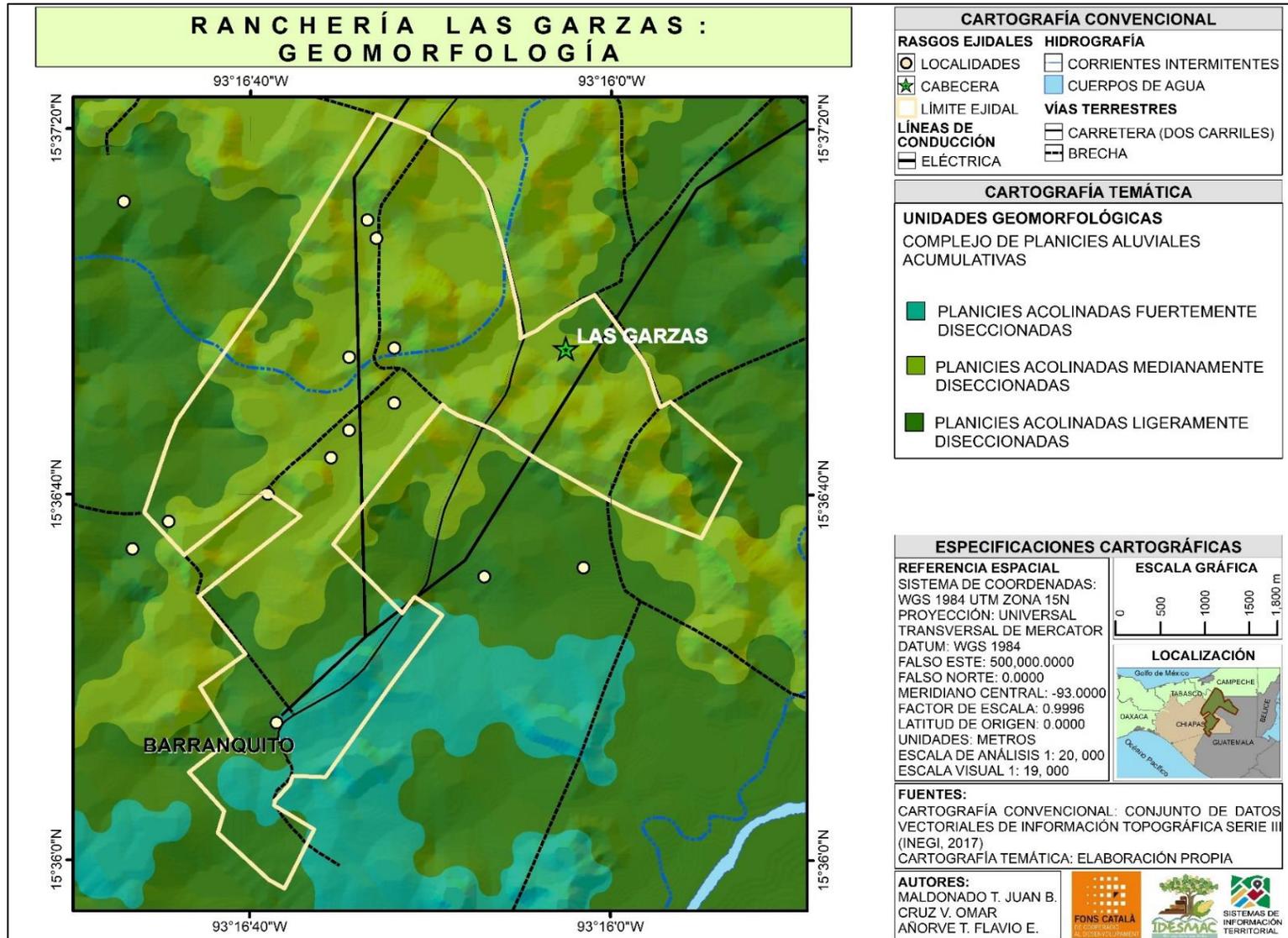


Figura 5. Geomorfología (Ranchería “Las Garzas”)

III.3 Morfogénesis

De acuerdo con Geissert y Rossignol (1987) y Lugo Hubp (2011), la morfogénesis es la ciencia encargada de la generación de conocimiento que permita entender la génesis, historia y dinámica de la configuración de la superficie terrestre. En este sentido, resulta un proceso complejo producto de la integración de los procesos geomorfológicos y litológicos. Las unidades morfogenéticas representan elementos claves para entender las características del relieve.

Las condiciones de la zona de estudio y áreas circundantes permiten analizar de manera morfogenética los tipos de materiales presentes, desde un nivel de análisis general y más detallado. En este sentido, el área de estudio se caracteriza por presentar un grupo primario integrado por Planicies acumulativas de origen aluvial formadas por rocas sedimentarias del cuaternario. Mientras que, a un nivel más detallado existen: Planicies acolinadas ligeramente diseccionadas formadas por aluvión (Tabla 2) la cual constituye el 23.69% de la superficie total de la zona de estudio; las Planicies acolinadas medianamente diseccionadas formadas por aluvión cubren el 66.90% de la superficie y finalmente las planicies onduladas fuertemente diseccionadas tienen menor influencia con el 9.40%.

Las superficies caracterizadas tienen en común el proceso de formación por acumulación (en zonas planas) de materiales detríticos producto del transporte y depósito de materiales aluviales formados hace menos de 0.01 millones de años.

Tabla 2. Unidades Morfogenéticas

Grupo primario	Grupo secundario
Planicies acumulativas de origen aluvial formadas por rocas sedimentarias del Cuaternario	Planicies acolinadas ligeramente diseccionadas formadas por aluvión (<0.01 MA)
	Planicies acolinadas medianamente diseccionadas formadas por aluvión (<0.01 MA)
	Planicies onduladas fuertemente diseccionadas formadas por aluvión (<0.01 MA)

III.4 Climatología

La climatología es la ciencia que estudia el clima, sus variedades, cambios y las causas de estos; definiendo como clima al estado típico de la atmósfera en un lugar y periodo determinado, la dinámica habitual del tiempo en una región y una expresión de la interacción de todos los elementos meteorológicos. Este elemento presenta una connotación espacial y temporal: la primera hace referencia a las condiciones atmosféricas obtenidas como promedio de muchas observaciones realizadas en un periodo extenso de tiempo, tomando en cuenta los valores extremos y la intensidad, periodicidad y frecuencia de estos; y la segunda, se refiere a la variabilidad del clima de un lugar a otro, en sentido horizontal y vertical (Jochen Heuveldop *et al.*, 1986; Zúñiga-López y Crespo del Arco, 2010; Rodríguez-Jiménez *et al.*, 2004).

Las diferencias que existen en las condiciones de temperatura, humedad y precipitación, permiten la diferenciación de una gran variedad de unidades climáticas en distintos niveles taxonómicos bajo escalas determinadas; en este caso se empleó el grupo primario y el secundario (Tabla 3).

El grupo primario correspondiente al clima se caracteriza por ser de tipos Cálidos Húmedos y Subhúmedos, el cual se extiende en toda la superficie de estudio, debido a la inexistencia de variaciones altitudinales importantes; mientras que, a las condiciones particulares en la región de este tipo de clima corresponde al del tipo Cálido Húmedo con Lluvias de Verano (A m (w) NP (i) G).

Las condiciones climáticas en la zona de estudio regulan la diversidad de elementos edafológicos y tipos de usos de suelo y vegetación, ya que pueden restringir la interacción entre elementos bióticos y abióticos a diferencia de las especies que puedan vivir y/o adaptarse a estas condiciones climáticas.

Tabla 3. Unidades Climáticas

Grupo primario	Grupo secundario
I. Cálidos Húmedos y Subhúmedos	Cálido Húmedo con Lluvias de Verano (A m (w) NP (i) G)

III.5 Edafología

La Edafología tiene como objeto de estudio a los suelos, los cuales con relación a Díaz-Fierros y Núñez (2011), se define como el conjunto de materiales con características físicas, químicas y biológicas que se encuentran en la corteza terrestre. Dichos materiales provienen de la desintegración o alteración química o física de las rocas y de los residuos de la actividad biológica presente.

Desde el punto de vista edafológico, existen a nivel general, suelos sin desarrollo significativo de perfil, los cuales, a un nivel más detallado, corresponden a Regosoles Eútricos (Tabla 4). Este tipo de suelos se caracteriza por tener poco desarrollo, son pobres en materia orgánica y de colores claros que generalmente se parecen a la roca que les da origen, son ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos Dístricos, aunque su fertilidad y productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Estas condiciones edáficas restringen mucho los usos de suelo y tipos de vegetación, tal como se presentó en la sección de USVE y Climas, los cuales están estrechamente relacionados.

Tabla 4. Unidades Edafológicas

Grupo primario	Grupo secundario
Suelos sin desarrollo significativo de perfil	Regosol Eútrico

III.6 Morfoedafología

La Morfoedafología representa un elemento importante para entender y evaluar futuras condiciones de los suelos, se entiende como el resultado de la integración de procesos geomorfológicos y edafológicos. El enfoque morfoedafológico consiste en acceder al conocimiento del medio físico, tanto en su descripción como en su dinámica, definiendo porciones de territorio que poseen estructura, evolución y problemas comunes denominadas unidades morfoedafológicas. Las unidades morfoedafológicas, junto con la vegetación, juegan un papel decisivo en la conservación de los distintos bienes y servicios ambientales de un territorio (Geissert y Rossignol, 1987).

Las unidades morfoedafológicas se analizaron para la zona de estudio y áreas circundantes a un nivel general y de mayor detalle (Tabla 5). Se obtuvo que, en la ranchería, existen planicies aluviales acumulativas con suelos sin desarrollo significativo de perfil; mientras que, a un nivel detallado, corresponden a planicies acolinadas medianamente diseccionadas con Regosol eútrico, las cuales abarcan el 66.90% del área de estudio; las planicies acolinadas ligeramente diseccionadas con Regosol eútrico con el 23.69% y las planicies onduladas fuertemente diseccionadas con Regosol eútrico con el 9.40%.

Estas superficies se diferencian únicamente por los procesos de modelado (geomorfológicos), ya que la homogeneidad de los materiales no permite que existan suelos diversos, sino que, todos correspondan a Regosoles con poca profundidad y desarrollo, condicionados por la desintegración física, química y biológica de los sedimentos acumulativos de esta región. Las áreas circundantes presentan las mismas características y condiciones morfoedafológicas.

Tabla 5. Unidades Morfoedafológicas

Grupo primario	Grupo secundario
Planicies aluviales acumulativas con suelos sin desarrollo significativo de perfil	Planicies acolinadas medianamente diseccionadas con Regosol eútrico
	Planicies acolinadas ligeramente diseccionadas con Regosol eútrico
	Planicies onduladas fuertemente diseccionadas con Regosol eútrico

III.7 Usos del suelo y tipos de vegetación

El Uso de Suelo y Vegetación está regulado en gran parte por las condiciones climáticas de una región, en este sentido, el clima representa una dinámica habitual del tiempo y una expresión de la interacción de todos los elementos meteorológicos con los elementos de su entorno (vegetación, suelos, etc.); regulando la temporalidad en sentido vertical y horizontal de diversos usos de suelo y comunidades vegetales (Heuveltop ,1986).

El uso de suelo comprende las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas para producir, modificar y mantener las condiciones sobre un determinado tipo de superficie (FAO, 1996; FAO/UNEP, 1999); así mismo, abarca la gestión y modificación del medio ambiente natural para convertirlo en terrenos agropecuarios o asentamientos humanos. Mientras que, la vegetación, de acuerdo con Luebert y Pliscoff (2006), corresponde a las comunidades vegetales zonales con estructura y fisonomía uniforme, situadas bajo condiciones mesoclimáticas homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación con una escala espaciotemporal específica.

Para entender mejor esta relación, se realizó una caracterización de los usos del suelo y tipos de vegetación, tanto en la zona de estudio como zonas circundantes.



Figura 6. Vegetación secundaria de selva mediana

Tomando en cuenta las condiciones climáticas de la zona de estudio, la diversidad de usos de suelo y tipos de vegetación se encuentran limitados. A un nivel generalizado, existen: Asentamientos Humanos, Agricultura, Pastizal y Selva Mediana Subperennifolia; mientras que, a un nivel de detalle, los Pastizales cultivados cubren la mayor parte de la Ranchería, se encuentran en el 90.42% del área; las áreas destinadas a la agricultura se encuentran en el 5.12%; la Vegetación Secundaria Arbustiva se encuentra establecida en un 4.05%; y finalmente, la superficie de Áreas Rurales se ubica en 0.41% del área (Figura 7).

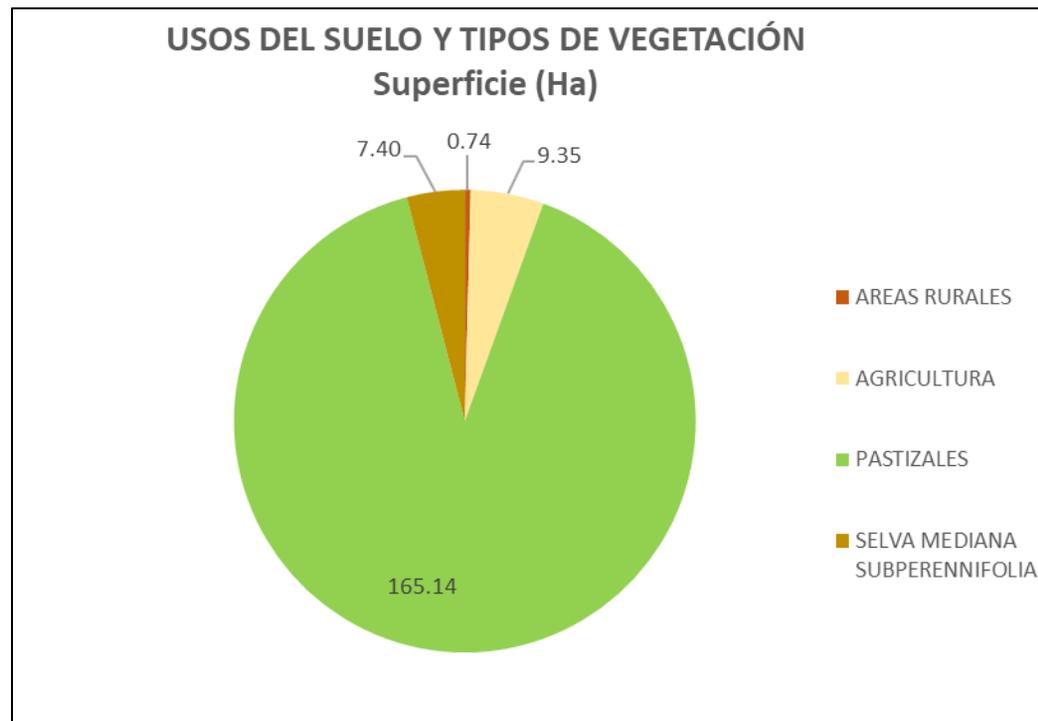


Figura 7. Superficie ocupada por el tipo de uso del suelo y la vegetación

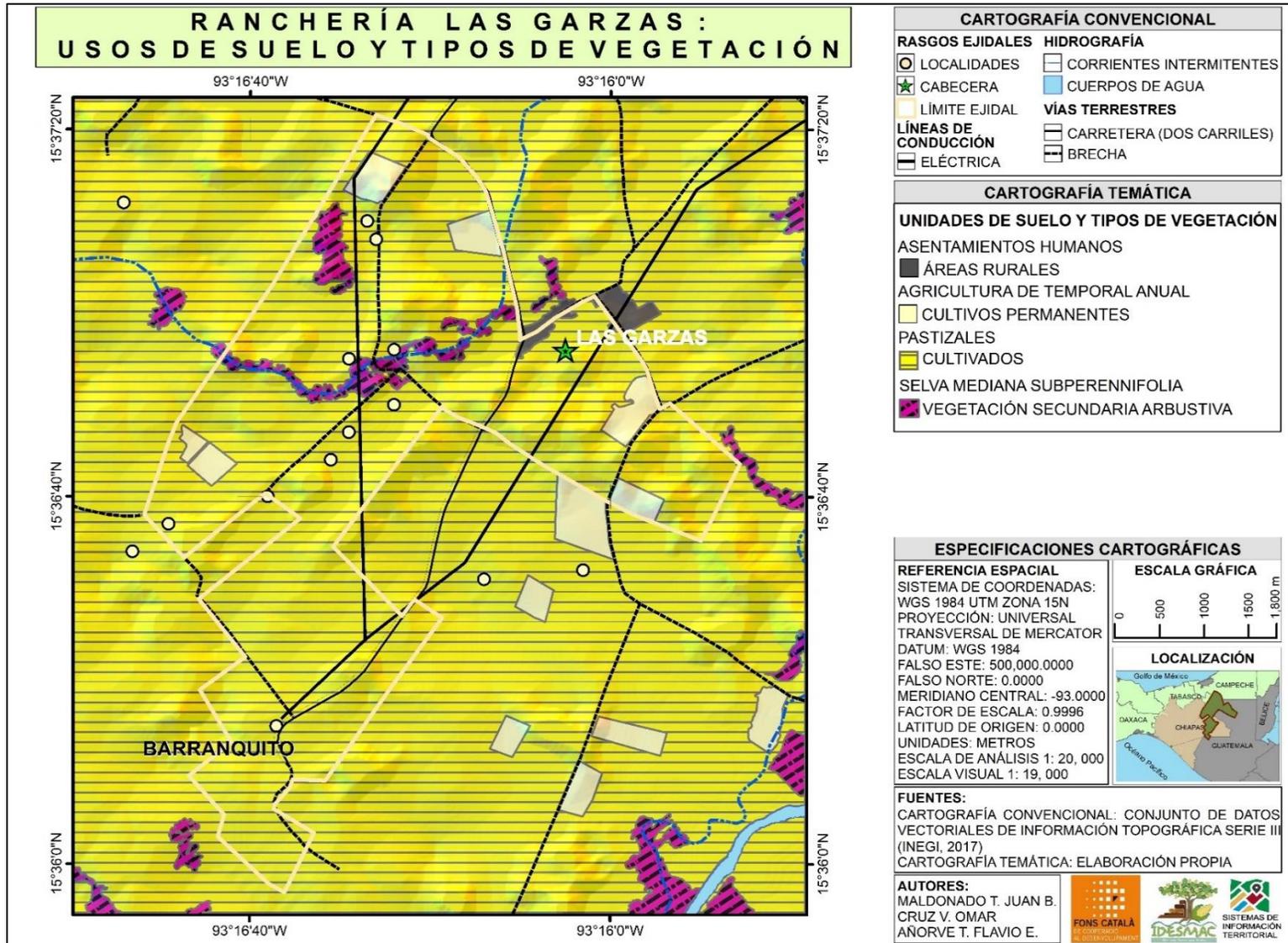


Figura 8. Uso del suelo y vegetación (Ranchería "Las Garzas")

III.8 Hidrología

La Hidrología se encarga de analizar y describir las variaciones espaciales y temporales del agua, estudiando las características de las aguas continentales.

Un elemento importante es la cuenca hidrográfica, el cual corresponde al espacio o territorio natural dinámico integrado por elementos biológicos, físicos y antrópicos que reaccionan sinérgicamente. El aporte a las cuencas es exclusivamente por precipitaciones y cuyos excedentes en agua o en materias sólidas transportadas por el agua forman un punto espacial único (Llamas, 1993; Breña-Puyol y Jacobo-Villa, 2006).

La zona de estudio pertenece a la región hidrológica Número 23 “Costa de Chiapas”; la cuenca y subcuenca Río Pijijiapan; y, a la microcuenca Pijijiapan.

Tabla 6. Distribución hidrológica en la ranchería “Las Garzas”

Región hidrológica	Cuencas	Subcuenca	Microcuenca
23. Costa de Chiapas	Río Pijijiapan	Río Pijijiapan	Pijijiapan

III.9 Paisajes

El paisaje, desde el punto de vista de la Geoecología, se define como un sistema territorial integrado por componentes naturales bióticos y abióticos (geológicos, geomorfológicos, edáficos, florísticos y faunísticos) y de complejos o unidades de diferente nivel o rango taxonómico, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad humana, que se encuentra en permanente interacción y que se desarrolla históricamente, es decir un sistema de interacciones (Mateo, 1984; D´Luna-Fuentes, 1995).

El enfoque empleado para analizar los paisajes en la zona de estudio corresponde al propuesto por D´Luna-Fuentes (1995), quién integra la geomorfología, edafología, el uso de suelo y tipos de vegetación.

Siguiendo este enfoque, en el área de estudio existen tres tipos de paisajes, se expresan bajo las siguientes consideraciones: las planicies aluviales acumulativas con uso agropecuario y Regosol eútrico cubren el 95.54% de la zona de estudio; mientras que, las planicies aluviales acumulativas con selvas y Regosol eútrico presentan el 4.05% del territorio, por último, las planicies aluviales acumulativas con asentamientos humanos y Regosol eútrico con el 0.41% del área.

Las zonas circundantes al área de estudio, presenta las mismas unidades de paisaje, distribuidas en condiciones semejantes al de la ranhería Las Garzas. Las unidades de paisaje caracterizadas expresan la relativa homogeneidad que presenta el territorio, la cual los hace más vulnerables ante cualquier cambio que pudiese existir; pues los elementos que diferencian un paisaje de otro corresponden al uso de suelo y tipo de vegetación. Por lo que es necesario abordar la integridad de los paisajes para entender la dinámica actual y las complicaciones que pueden existir a futuro.

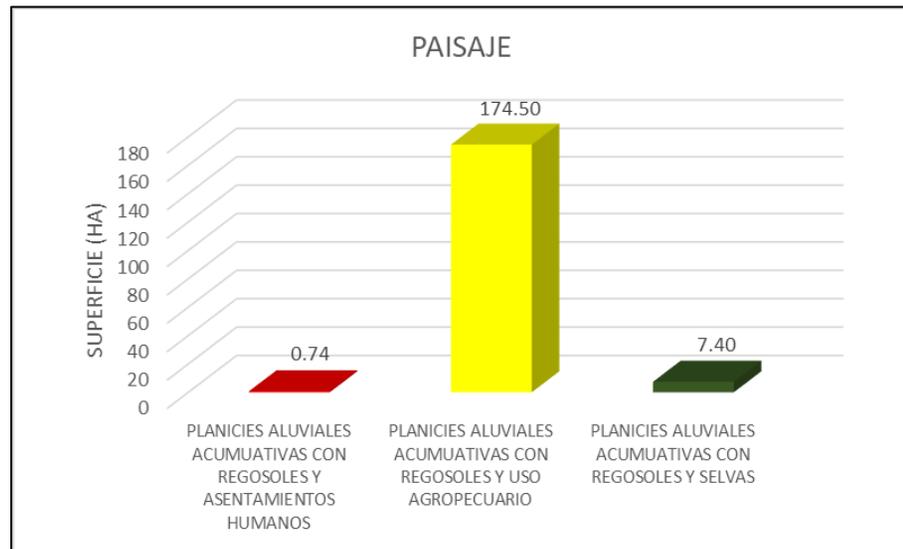


Figura 9. Superficie ocupada por cada unidad de paisaje

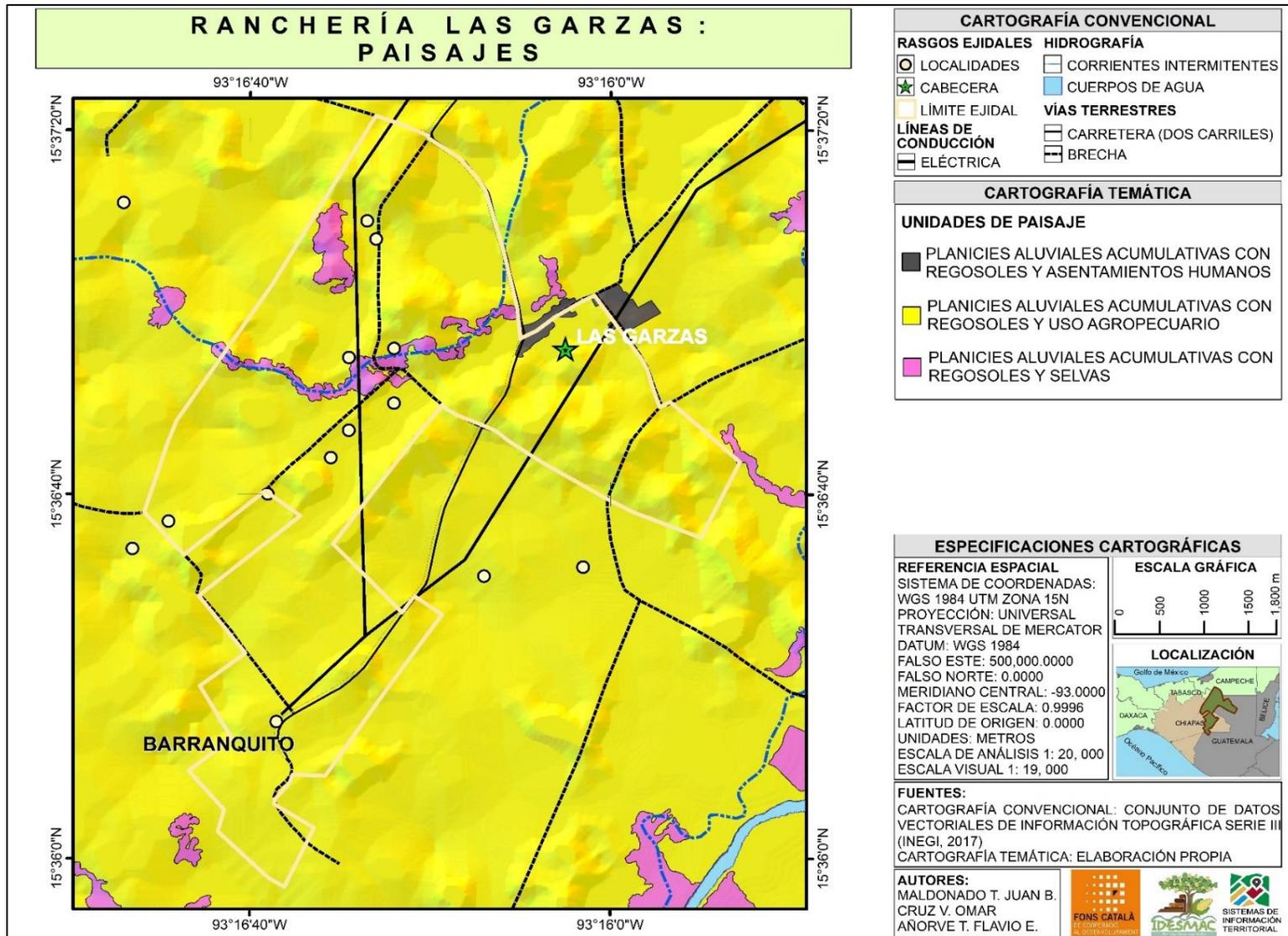


Figura 10. Paisajes (Ranchería "Las Garzas")

CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y ECONÓMICA



IV.1 Características demográficas

La ranchería “Las Garzas” se encuentra integrado por una localidad denominado con el mismo nombre; de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en 2010 (Tabla 7). Posee una población total de 227 personas, de las cuales el 47.13% son hombres y el 52.86% mujeres.

Tabla 7. Censo de Población por localidad del 2010 (ITER, 2010)

Localidad	Hombres	Mujeres	Total de habitantes
Las Garzas	107 (47.13%)	120 (52.86%)	227



Figura 11. Participantes en taller

IV.2 Características sociales y económicas

De acuerdo con las características sociales, el 60.35% de la población total de la ranchería se encuentra en el rango de edad de los 15-59 años, seguido del 34.80% con edades de 0-14 años y sólo el 0.48% con población mayor a los 60 años; lo que indica que la ranchería presenta una población joven. La tasa de fecundidad por la localidad es de 2.93 hijos nacidos vivos para las mujeres en edad reproductiva; mientras que la tasa de emigración es casi nula, el 99.99% nacieron en Chiapas (Tabla 8).

Tabla 8. Distribución de población por edades (ITER, 2010)

Localidad/ Edades	0-14	15-59	≥60
Las Garzas	79 (34.80%)	137 (60.35%)	11 (0.48%)

Los indicadores básicos de educación señalan que el 83.78% de la población de 15 años o más son alfabetos, mientras que el 16.21% son analfabetas. Del grupo de habitantes alfabetos, sólo el 6.75% tiene estudios completos de secundaria; el grado de escolaridad oscila entre 4.37-4.43 lo que corresponde a un nivel bajo de educación básica. La ranchería cuenta con escuelas de nivel básico: el preescolar “Campesino” y la primaria “Jaime Nunó”.

Tabla 9. Escolaridad por localidad (ITER, 2010)

Localidad/Escolaridad	Población Analfabeta >15 años	Población Alfabeto sin aprobación de ningún grado de escolaridad	Población Alfabeto con Secundaria completa	Grado de escolaridad
Las Garzas	24	22	10	4.40

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

En el sector salud, el 45.37% de la población es derechohabiente a servicios de salud, siendo las instituciones del IMSS y Seguro Popular o para una Nueva Generación quienes brindan atención médica: mientras que el 0.44% presenta capacidades diferentes. Dentro de la ranchería no existe ningún tipo de centro de salud ni brigada comunitaria, para poder tener servicio médico, se realiza un recorrido de 8 km a la ranchería “Cachimbo”, siendo el centro de población más próximo a Las Garzas.

Tabla 10. Estadísticas de salud por localidad (ITER, 2010)

Localidad	Derechohabiente a Servicios de Salud	Personas con capacidades diferentes
Las Garzas	103	1

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el grado de marginación es alto (-0.12 - -0.21) y el rezago social es medio (CONEVAL, 2010) (Tabla 11).

Tabla 11. Censo de Población por localidad del 2010 (CONAPO; CONEVAL, 2010)

Localidad	Marginación	Rezago Social
Las Garzas	-0.12 (Alto)	-0.21 (Medio)

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

En el sector económico y productivo de la ranchería, el 33.92% de la población total se encuentran económicamente activos, las principales actividades económicas son agropecuarias: 1) cultivos de temporal anual y permanentes y 2) ganadería. La pesca es considerada igualmente como una actividad económica, a diferencia de las anteriores, esta no se realiza dentro del área de la ranchería sino en la ranchería El Carrizal. El territorio designado para la agricultura representa el 5.12% de la superficie total, mientras que, las zonas ocupadas por pastizales cultivados para ganadería constituyen la mayor parte del área, abarcando el 90.42% de la superficie total.



Figura 12. Potrero de la ranchería "Las Garzas", Pijijiapan, Chiapas.

IV.3. Infraestructura de la comunidad

El acceso a la ranchería “Las Garzas”, es a través de una brecha de terracería que conduce a la ranchería Cachimbo; mientras que las condiciones de las viviendas se expresan a continuación:

La ranchería presenta un total de 51 viviendas habitadas, de las cuales todas disponen de luz eléctrica; el 19.6% tiene acceso a agua entubada dentro de la vivienda, mientras el resto la obtiene a través de pozos; el 94.11% tienen acceso a drenaje; y, en las condiciones de la vivienda, el 94.11% presenta casas con pisos diferente de tierra (piso de cemento, madera, mosaico u otro material).

Tabla 12. Censo de Vivienda por localidad del 2010 (ITER, 2010)

Localidad / Viviendas	Habitadas	Con Piso diferente de tierra	Con servicios eléctricos	Con disponibilidad de agua entubada	Con servicio de drenaje
Las Garzas	51	48	51	10	48

El principal acceso a la ranchería es a través de un puente de tubo de acero y aluminio, el cual ayuda a cruzar el arroyo más próximo de Las Garzas.



Figura 13. Entrada principal a la comunidad

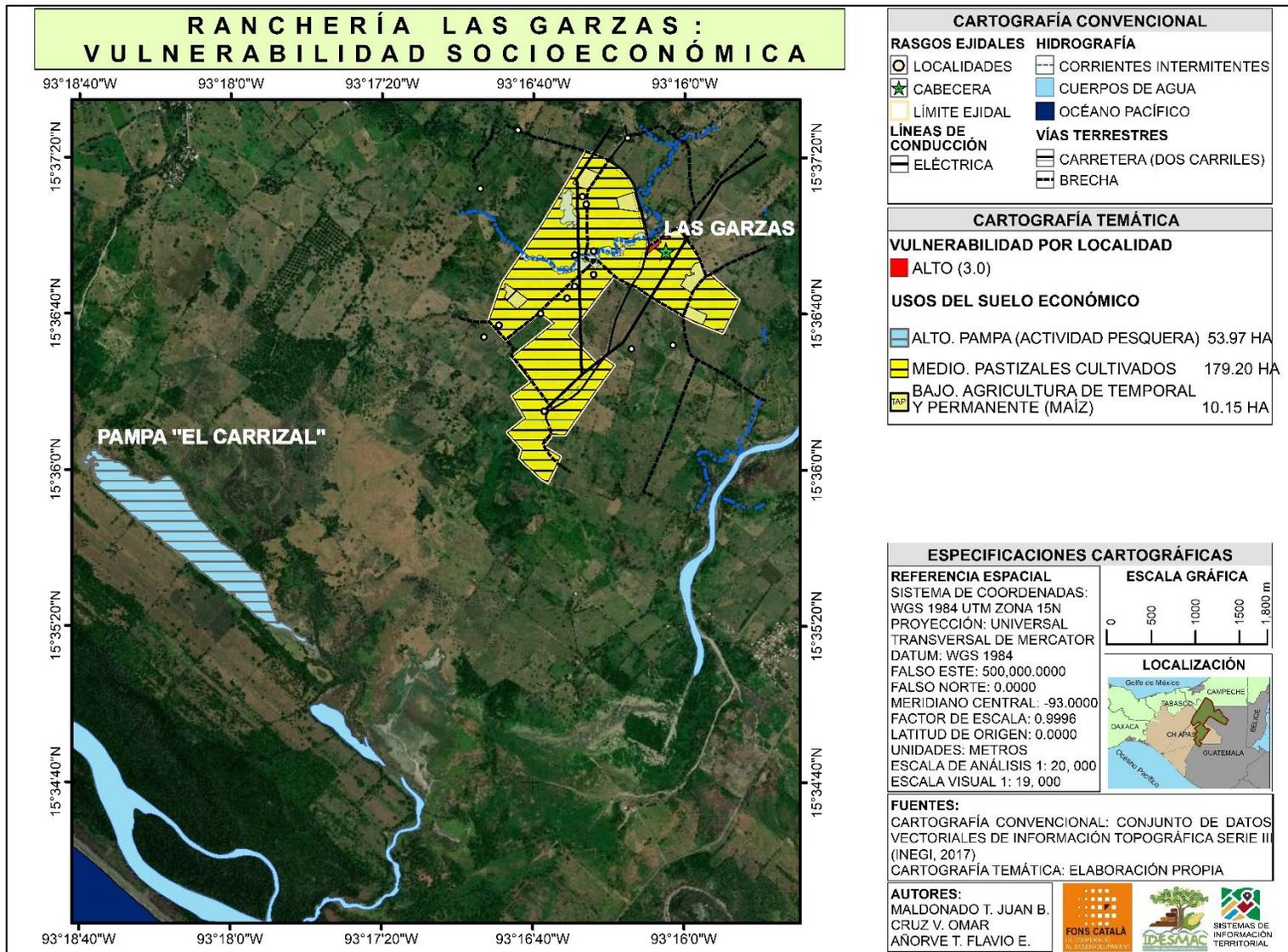


Figura 11. Vulnerabilidad socioeconómica (Ranchería "Las Garzas")

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS



V.1 Riesgos: peligros y vulnerabilidad ante Incendios Forestales

Un Incendio Forestal es la propagación sin control del fuego sobre un terreno forestal o silvestre, afectando a combustibles vegetales (flora y fauna); se distingue de otros tipos de incendios por su amplia extensión, la velocidad con la que se puede propagar desde su lugar de origen, el potencial para cambiar de dirección inesperadamente y su capacidad para superar obstáculos como carreteras, ríos y cortafuegos (CENAPRED, 2008).

Se conocen tres tipos de incendios forestales, determinados básicamente por los tipos de combustibles involucrados:

1. Incendio de copa o aéreos. Estos incendios se propagan principalmente en la parte alta de los árboles (copas) causándoles la muerte y afectando gravemente los ecosistemas, debido a que el fuego consume toda la vegetación. Constituyen el tipo de incendios más destructivos, peligrosos y difíciles de controlar debido a que las llamas avanzan en forma de escalera, desde el nivel del suelo hasta las partes altas de los árboles.
2. Incendio superficial. Se debe a la propagación del fuego de forma horizontal sobre la superficie del terreno y alcanza hasta 1.5 m de altura, afectan principalmente a combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, vegetación herbácea en general.
3. Incendio subterráneo. Se debe a la propagación del fuego bajo el suelo, debido a la quema de la materia orgánica acumulada y las raíces, llegando a alcanzar afloramientos rocosos; generalmente no producen llamas y emiten poco humo.

Por su parte, el peligro de incendios forestales representa la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo en un lugar y tiempo determinado con una magnitud específica (Chuvienco et al., 2007). Estos eventos están condicionados por las variables topográficas (pendiente, altitud, exposición de laderas y geomorfología), climáticas (temperatura, vientos, humedad y precipitación) y bióticas (combustible: tipo de uso del suelo o vegetación) (San Miguel-Ayanz et al., 2002; Yebra et al., 2007).

En este sentido, considerando las variables de tipo de combustible, elementos climáticos y topográficos, se realizó un análisis de **peligro por incendios forestales** en la Ranchería “Las Garzas”:

De acuerdo con la superficie total del área, el 15.82% presenta un nivel de peligro alto, se encuentra en un área con pocas elevaciones, con biomasa de selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y pastizales cultivados; esta región presenta además temperaturas superiores a los 30°C, humedad cercana al 48.31%. Las condiciones climáticas,

topográficas y bióticas presentes en estas áreas, favorecen que existan altos niveles de peligro ante este fenómeno en temporada de seca o estiaje (febrero-mayo).

Con respecto al nivel de peligro medio, el 65.24% del territorio presenta este nivel de peligrosidad, la biomasa presente corresponde a selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y pastizales. A pesar de que la biomasa es muy similar a la del peligro alto, los elementos climáticos juegan el papel decisivo para que la vegetación se encuentre en los niveles favorables para un incendio; en estas regiones existen niveles de humedad superiores al 45%, además de rangos de precipitación que van de 1,660-1,693 mm. La distribución de las regiones con este nivel de peligro es muy extensa y se distribuye en gran parte del territorio, por lo que si las condiciones climáticas cambiaran negativamente (más calor y menor régimen de temperatura y humedad), es muy probable que el nivel de peligro cambiaría a alto; algo negativo para la ranchería debido a la distribución territorial.

Finalmente, el nivel de peligro bajo ocupa el 18.94% de la superficie del territorio, en ella se encuentra una muy pequeña parte de selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y asentamientos humanos; por otro lado, en cuanto a las condiciones topográficas, el área se encuentra ubicado en pendientes con poca inclinación y con una alta exposición solar.

La localidad “Las Garzas” se encuentra ubicada en un nivel de peligro bajo, debido a la poca presencia de combustibles forestales, las condiciones que presenta el área disminuyen la probabilidad de ocurrencia de un evento de este tipo.

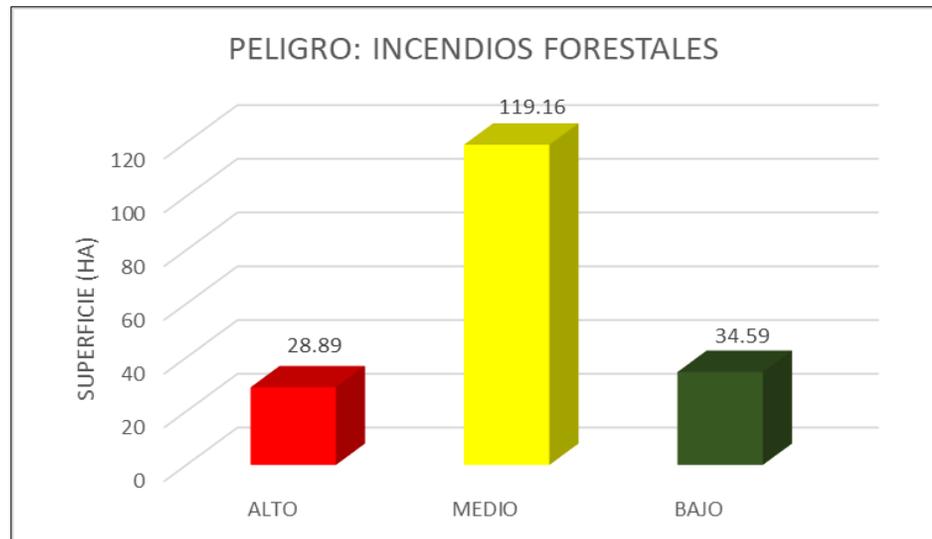


Figura 12. Superficie ocupada por niveles de peligro (Incendios forestales)

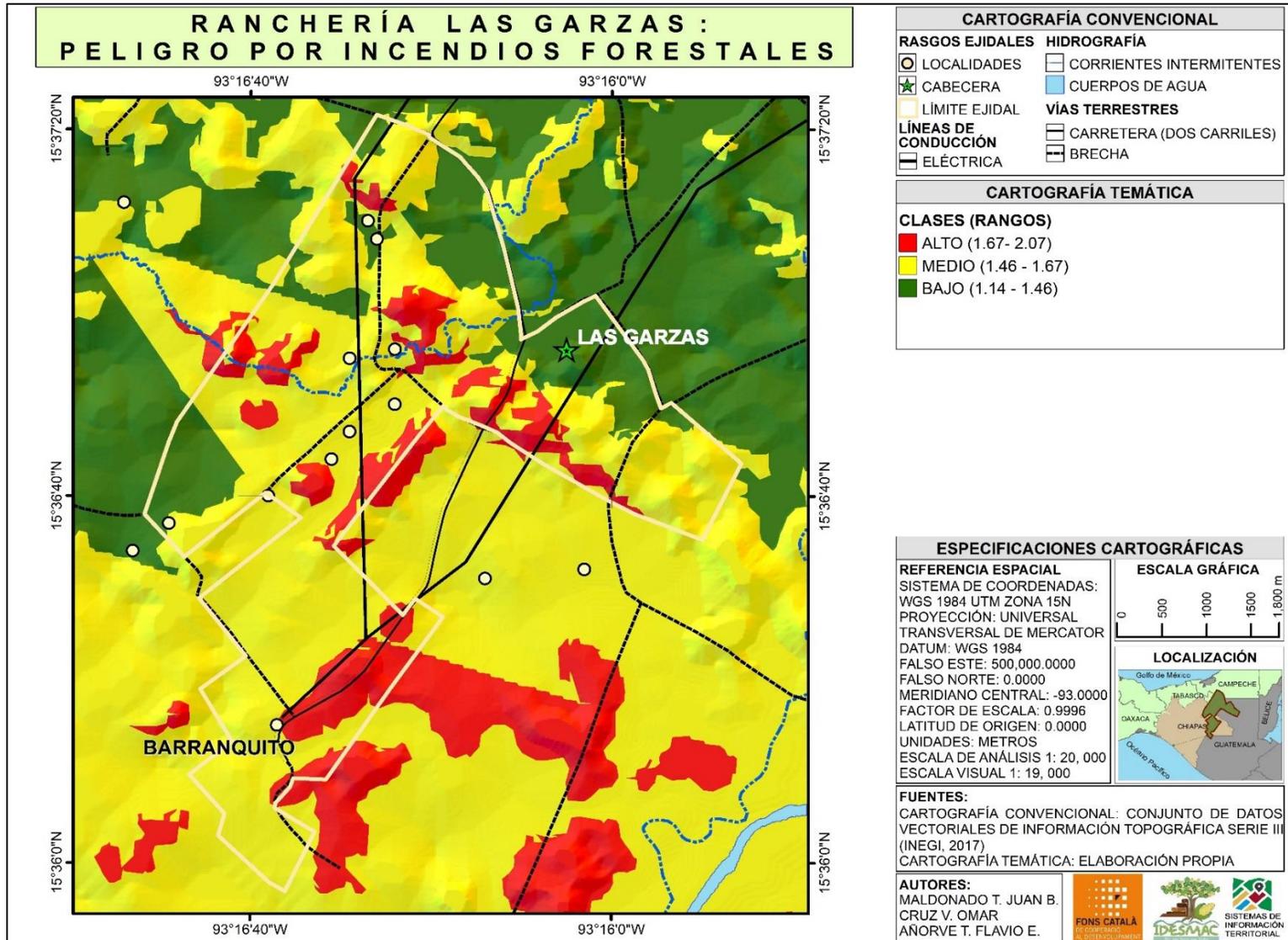


Figura 13. Peligro a incendios forestales (Ranchería "Las Garzas")

Para tener un conocimiento más integral de las superficies que pueden ser dañadas por incendios forestales, es necesario analizar bajo este modelo de peligrosidad los tres tipos de **paisajes** que presenta la ranchería “Las Garzas”:

De acuerdo con las condiciones de peligrosidad, el 15.82% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de peligro alto, de los cuales dos de los tres tipos de paisajes se encuentran involucrados en este nivel de peligrosidad; siendo los paisajes con uso agropecuario y selvas.

Por otro lado, el 65.24% de la superficie del territorio presenta paisajes en un nivel de peligro medio, involucrándose los mismos tipos de paisajes que el nivel alto.

Finalmente, sólo el 18.94% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, donde se involucran, los tres tipos de paisaje.

Analizar el peligro ante incendios forestales por el tipo de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se encuentran involucrados ante este tipo de fenómeno, con el fin de realizar medidas de mitigación ante las afectaciones, así como tener presente los posibles daños a futuro si hubiera cambios en el uso del suelo y perturbaciones en los tipos de vegetación existentes en la región.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVELES DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3			B

Figura 14. Unidades de paisaje por peligro a incendios forestales (Ranchería “Las Garzas”)

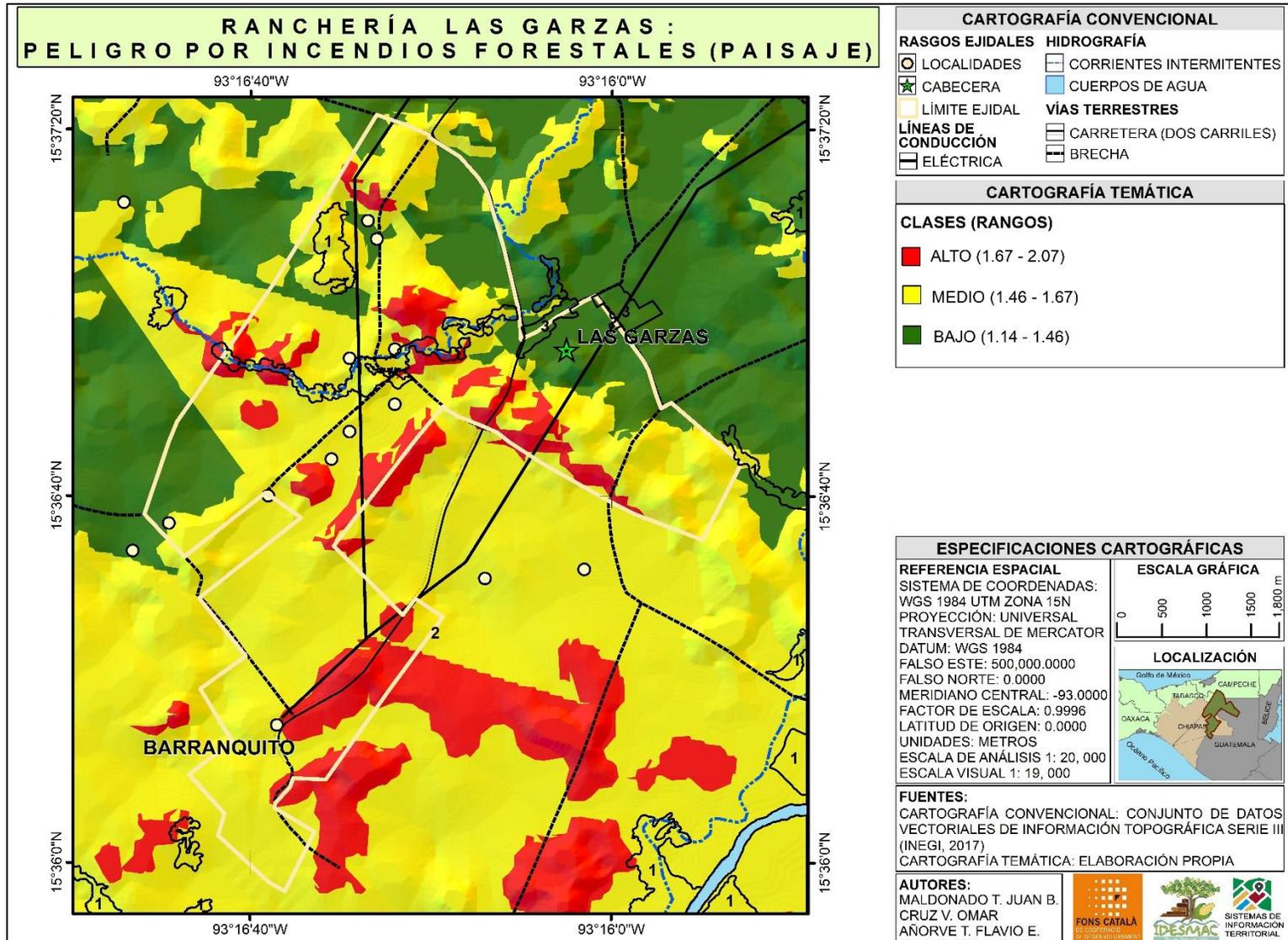


Figura 15. Peligro por incendios forestales a unidades de paisaje (Ranchería "Las Garzas")

La **Vulnerabilidad** es la disposición interna a ser afectado por una amenaza, si no existe no hay riesgo o pérdidas; bajo este concepto se analizó la vulnerabilidad territorial física que hace referencia al potencial de un territorio o población a experimentar daños en caso de la presencia de una amenaza, en este caso por incendios forestales. Para obtener el mapa final de vulnerabilidad física ante incendios forestales, fue necesario considerar diferentes variables que actúan bajo este precepto como elementos vulnerables, los cuales corresponden a: el índice de Presión de Uso Circundante (IPUC) sobre la Vegetación con el fin de determinar cambios en la biomasa; la presencia de centros de población, caminos, carreteras y calles que aumentan la presencia de actividades humanas favoreciendo la ocurrencia de incendios; así como la existencia de cuerpos de agua, ríos y canales que pueden apoyar al control de incendios.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 65.18% de la superficie total del territorio presenta una vulnerabilidad alta, región ubicada en la parte Norte y Sur de la ranchería. Por otro lado, el 32.36% de la superficie presenta una vulnerabilidad media, ocupando parte de la región central y fragmentos de la porción norte de la ranchería. Finalmente, las zonas con vulnerabilidad baja se presentan en una superficie equivalente al 1.84% del territorio, situándose cerca del límite oeste-central y este de la ranchería; atribuido a la baja acción antrópica entre los elementos analizados (red de viabilidad, centros de población, cambios en los tipos de USVE).

Es importante mencionar que existen otros tipos de vulnerabilidad (social, económica, cultura, etc.), sin embargo, debido al tipo de análisis bajo el cual se está trabajando y considerando los elementos involucrados, en esta sección únicamente se abordó la vulnerabilidad física territorial ante incendios forestales.

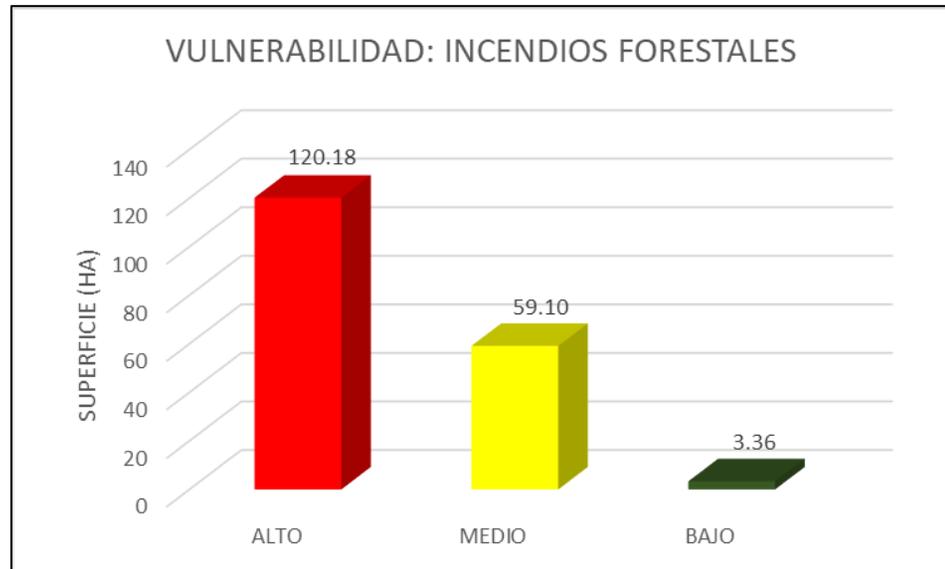


Figura 16. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Incendios forestales)

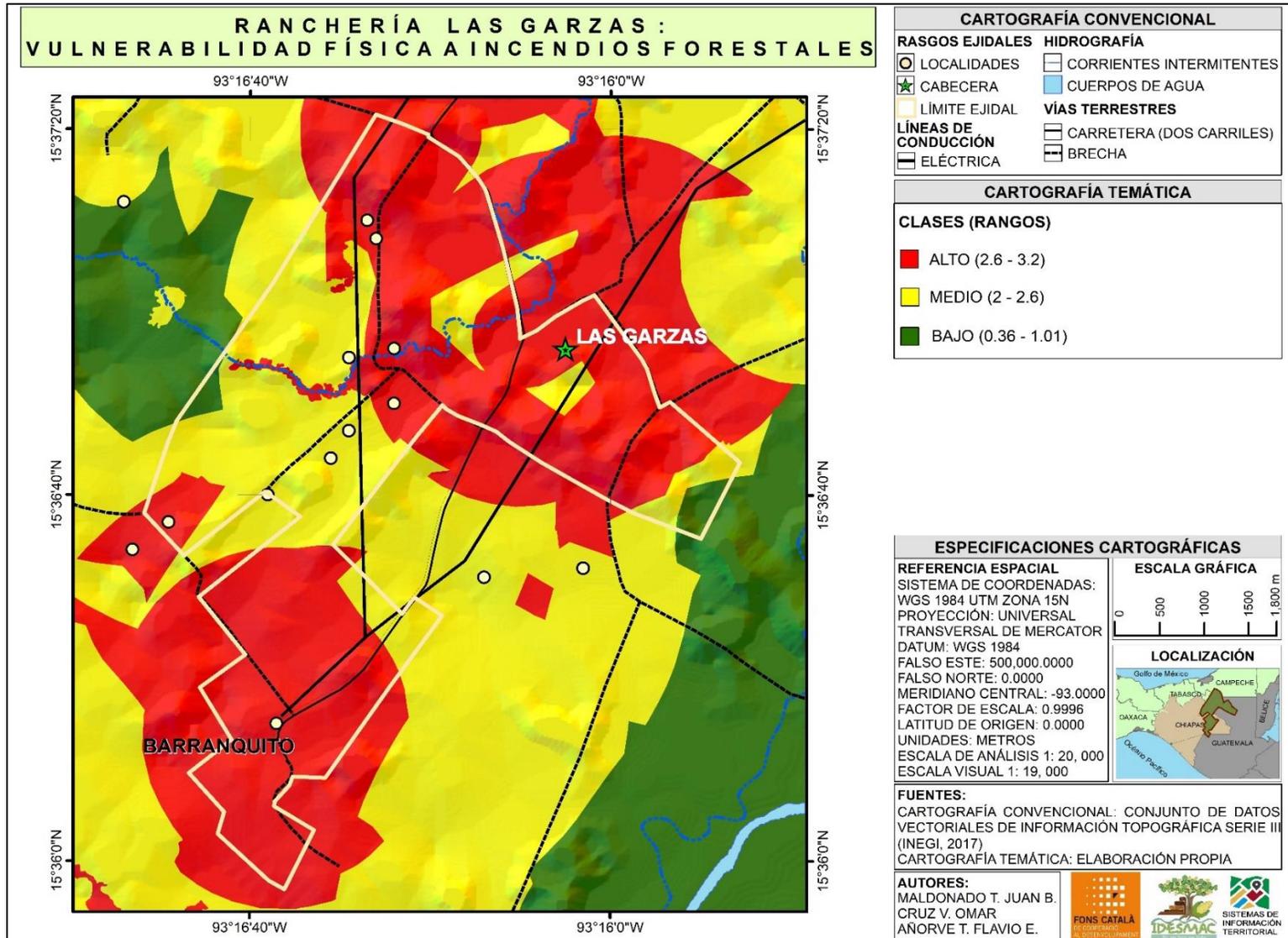


Figura 20. Vulnerabilidad a incendios forestales (Ranchería "Las Garzas")

Conocer las áreas más vulnerables físicamente por incendios forestales bajo el **enfoque de paisajes**, permite analizar los elementos más vulnerables que pueden ser impactados ante la presencia de este fenómeno, condición que permite realizar medidas de prevención o mitigación. Por este sentido, a continuación, se presenta este enfoque considerando los tres tipos de paisajes presentes en la ranchería Las Garzas.

De acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad física el 65% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alto, atribuyendo esta condición a los tres tipos de paisajes involucrados en este nivel de vulnerabilidad.

Por otro lado, el 32.36% presenta paisajes en un nivel de vulnerabilidad medio, siendo los paisajes con selvas y uso agropecuario los más vulnerables.

Finalmente, únicamente el 1.84% de la superficie de la ranchería presenta un nivel de vulnerabilidad bajo, atribuido a una parte de los paisajes de la clase de vulnerabilidad media.

UNIDADES DE PAISAJE POR VULNERABILIDAD FÍSICA POR INCENDIOS FORESTALES: LAS GARZAS						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	-	-

Figura 17. Unidades de paisaje por peligro a incendios forestales (Ranchería "Las Garzas")

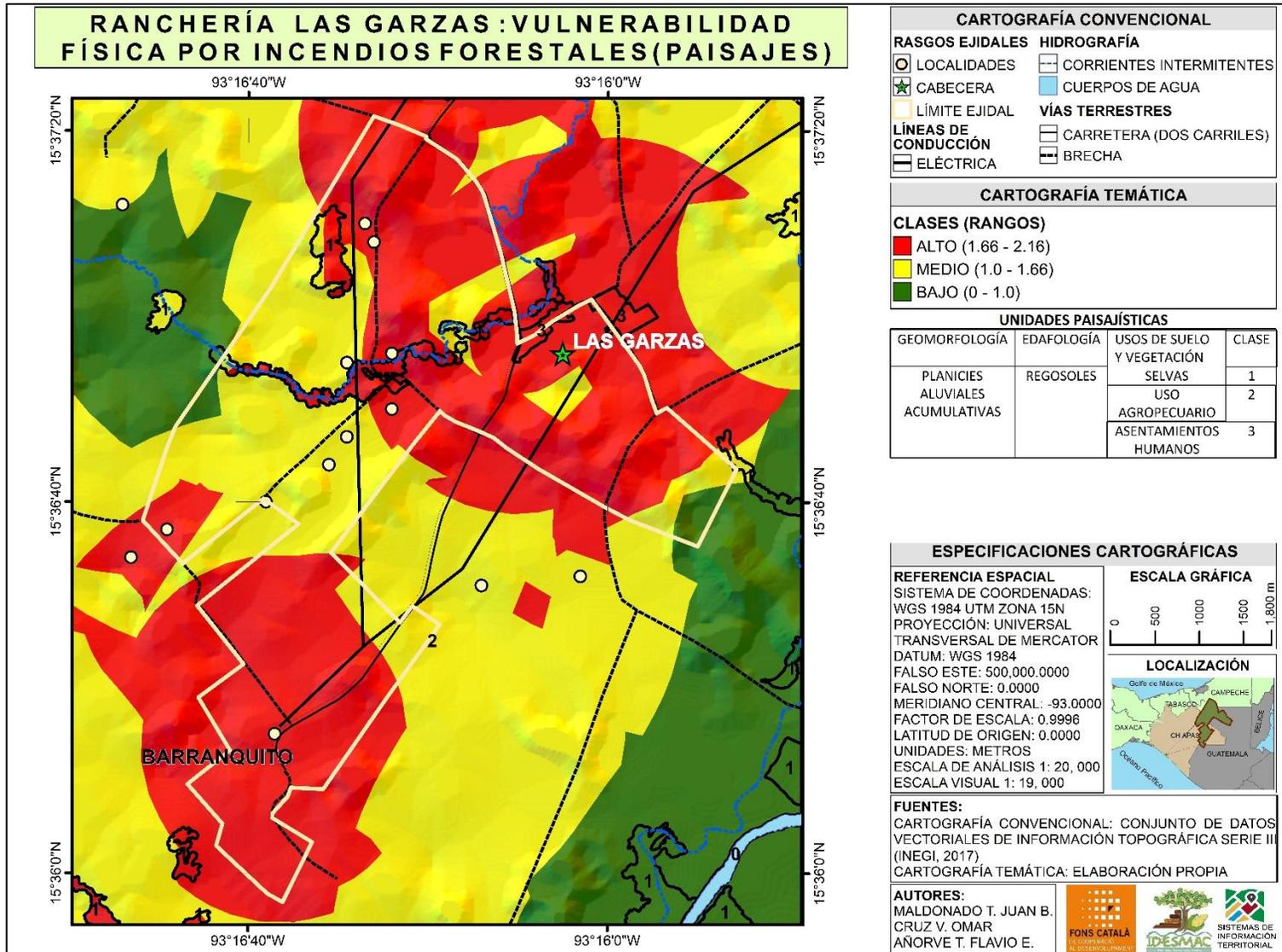


Figura 18. Vulnerabilidad a incendios forestales (Ranchería "Las Garzas")

El Riesgo por Incendios Forestales, representa la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona durante un intervalo de tiempo determinado, que dependerá de los factores fundamentales que controlan y determinan el comportamiento del fuego (tipo de combustible, características orográficas, condiciones climáticas), produciendo daños negativos de acuerdo con los elementos vulnerables en la región.

Tomando en cuenta los elementos analizados (peligro y vulnerabilidad), para entender la dinámica de los incendios forestales en la ranchería “Las Garzas”, además, de diversos factores físico-geográficos y elementos expuestos, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Incendios Forestales, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie del área, el 41.62% presenta un nivel de riesgo alto, esta superficie se encuentra principalmente en la parte norte, sur, este, y parte de la región central de la ranchería, teniendo gran influencia la presencia de las localidades: El Manguito, Rancho Nuevo, San Isidro, San Miguel y Las Almendras, así como Barranquito en la parte sur de la ranchería.

Mientras que, el 57.01% presenta un nivel de riesgo medio, distribuido en regiones colindantes con el riesgo alto, lo que puede potenciar a que sufran mayores daños ante la ocurrencia de incendios forestales; por lo que es necesario considerar elementos de corta fuegos para evitar una mayor propagación de los efectos adversos.

Finalmente, el 1.37% de la superficie presenta un nivel de riesgo bajo, ubicado al límite Oeste en la región central de la ranchería.

El conocimiento del riesgo de incendios forestales contribuye a desarrollar una adecuada política de prevención y a una mejor asignación de los medios de vigilancia y de control disponibles, por lo que es necesario la realización de acciones que disminuyan las regiones de mayor riesgo o que ninguna de las otras cambie y afecte a más elementos.

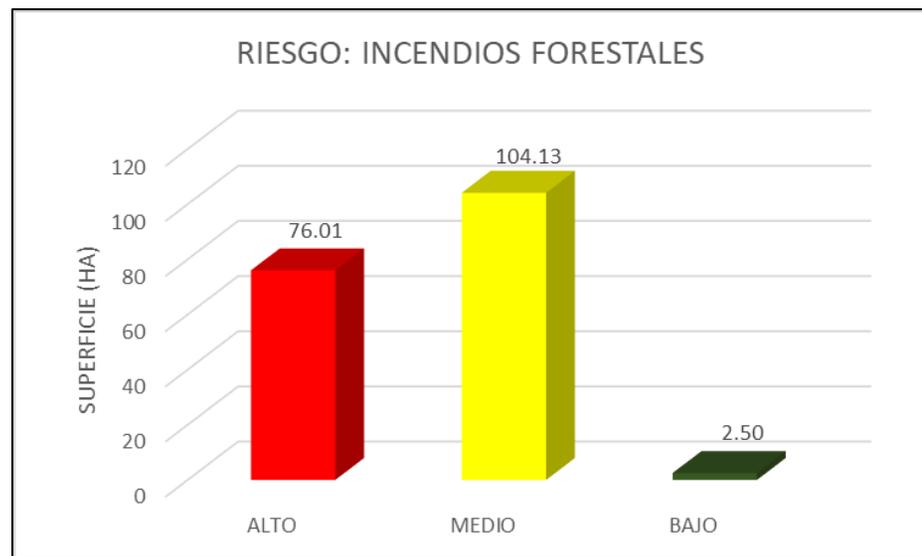


Figura 19. Superficie ocupada por niveles de riesgo (Incendios forestales)

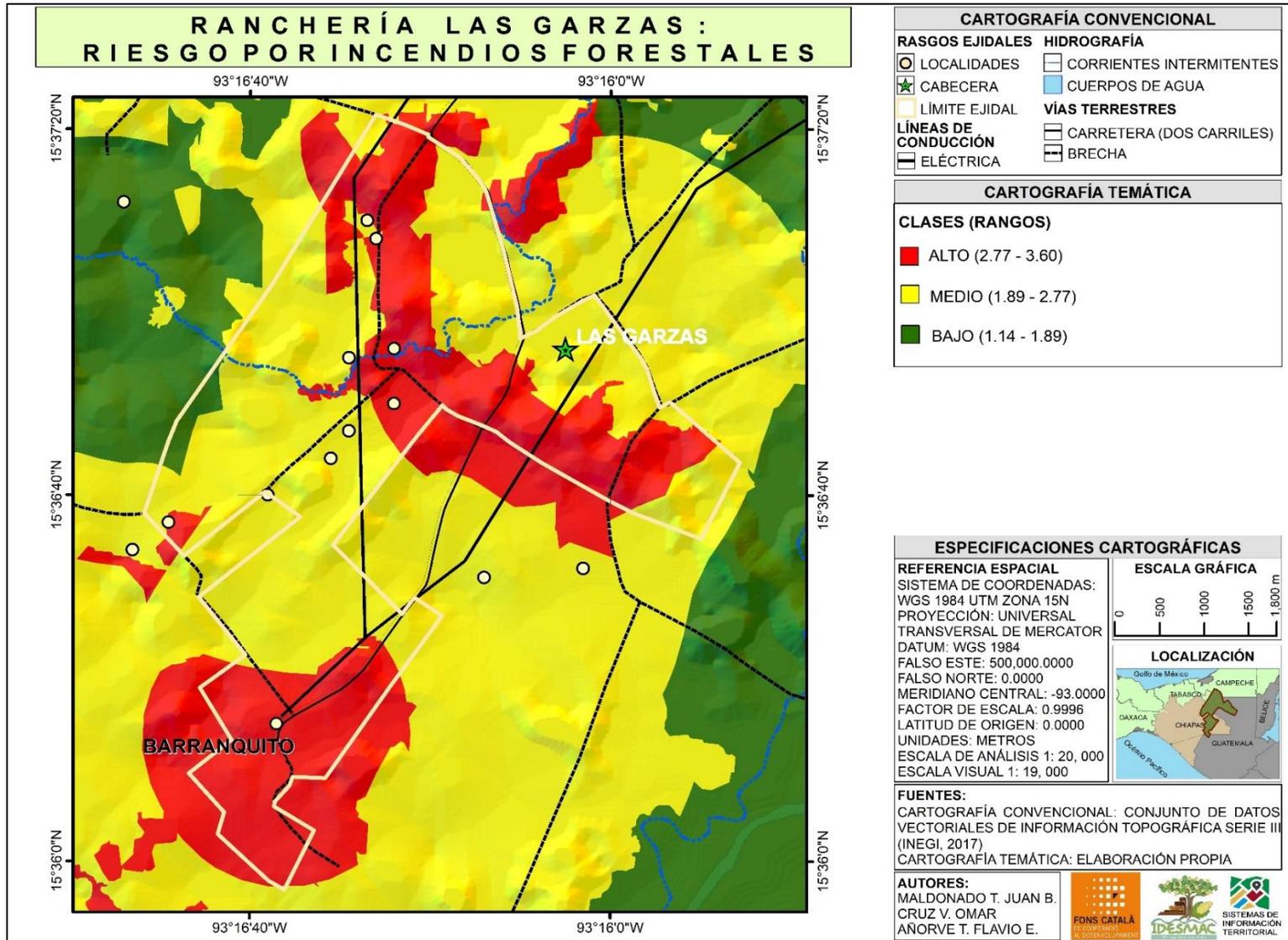


Figura 20. Riesgo por incendios forestales (Ranchería "Las Garzas")

V.2 Riesgos: peligros y vulnerabilidad ante Inundaciones

Las inundaciones son los eventos que, debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre de agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay. Es decir, el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce; entendiendo que, nivel “normal” es aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños (OMM/UNESCO, 1974; CENAPRED, 2004). Por su parte, el peligro de inundaciones hace referencia a la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos en un lugar y tiempo determinados con una magnitud y periodo de retorno definidos. Estos eventos están condicionados por variables topográficas (geomorfología, pendiente y altitud), hidroclimáticas (precipitación y densidad de drenaje), morfométricas (factor de forma, coeficiente de compacidad y tiempo de concentración) y edafo-biogénicas (edafología y usos de suelo y vegetación) (Moguel et al, 2010; Escuder et al, 2010; Ballesteros, 2017; Qualytec Consultores, 2018).

En este sentido, considerando las variables de geomorfología, pendiente, edafología y usos de suelo y vegetación, se realizó un análisis de **peligro por inundaciones** en la ranhería “Las Garzas”, donde se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con la superficie total, el 9.04% presenta un nivel de peligro alto, atribuido a la región noreste de la ranhería y ocupando en su totalidad el centro de población de Las Garzas. Por otro lado, las zonas con un nivel de peligro medio ocupan el 77.61% del área de la ranhería, ocupando las áreas circundantes al núcleo poblacional de Las Garzas y sobre la localidad de El Barranquito. Finalmente, el nivel de peligro bajo ocupa el 13.34% del territorio, abarcando la región Norte de la ranhería, cerca de la ranhería Los Laureles (rumbo a Cachimbo).

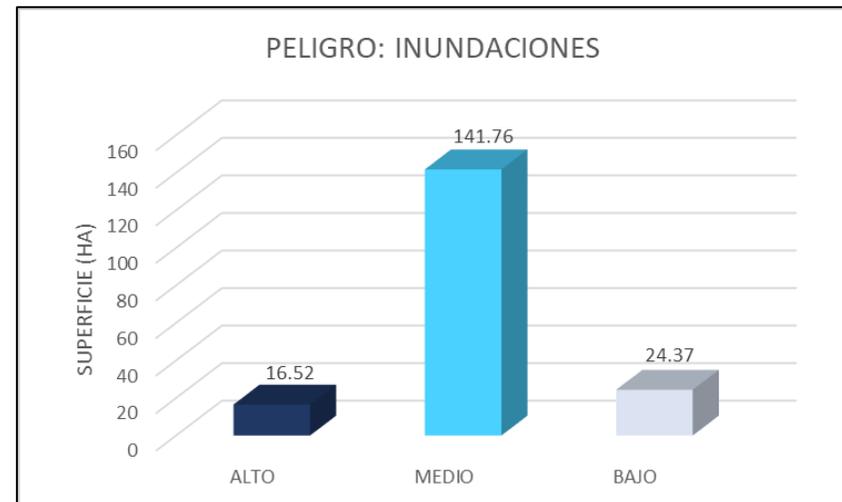


Figura 21. Superficie ocupada por niveles de peligro (Inundaciones)

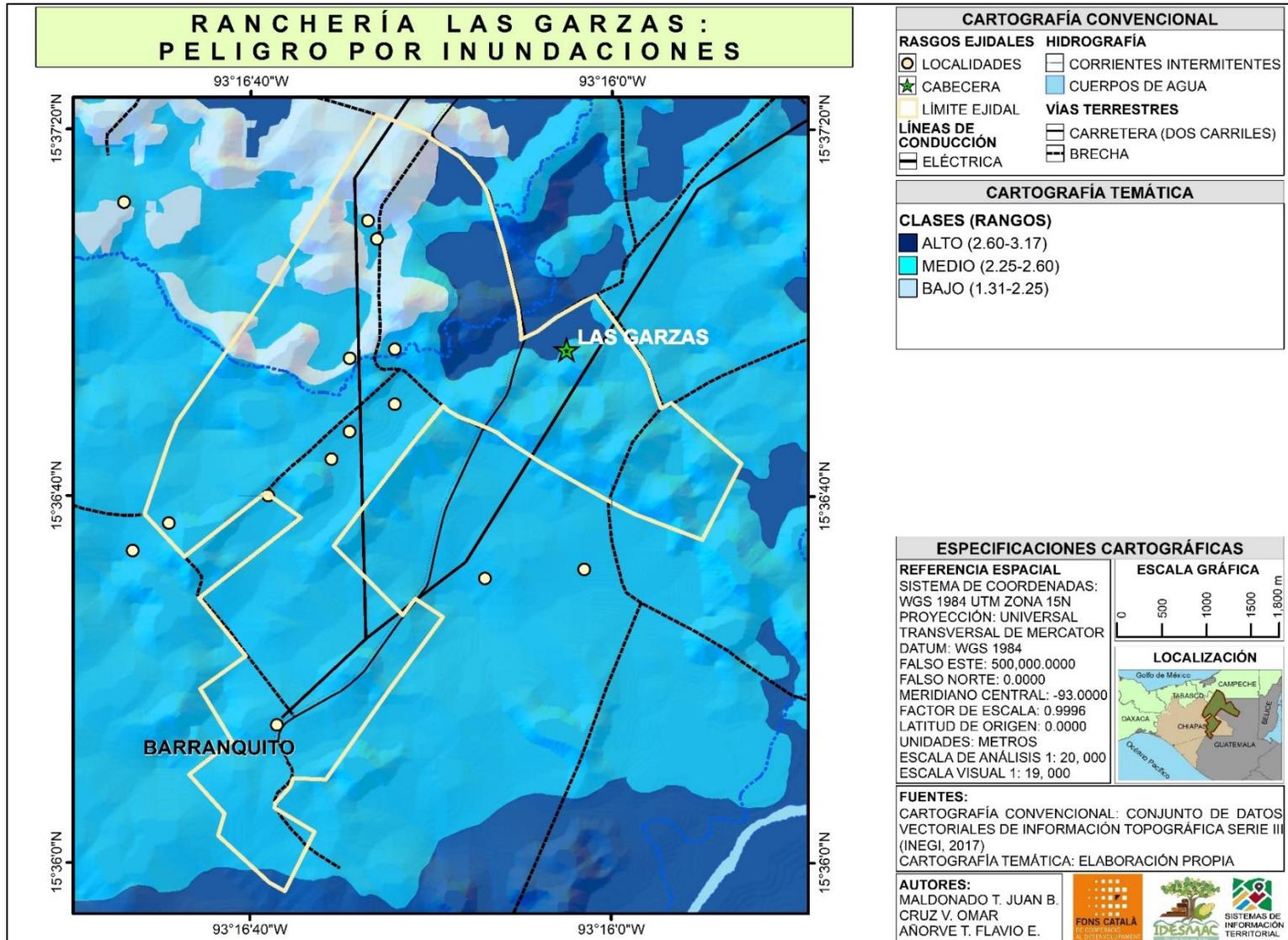


Figura 22. Peligro por inundaciones (Ranchería "Las Garzas")

Con base al análisis de **paisajes** por peligrosidad de inundaciones en la ranchería "Las Garzas", se obtuvo que:

De acuerdo con las condiciones de peligrosidad, el 9.04% de la superficie de las unidades de paisaje se encuentran en un nivel de peligro alto; involucrando los tres tipos de paisajes existentes en este nivel de peligro.

Por otro lado, en el nivel de peligro medio, el 77.62% de la superficie ocupada por los tres tipos de paisaje (existentes en la ranchería) es afectado.

Finalmente, el nivel de peligro bajo ocupa una superficie de 24.37 ha, lo equivalente al 13.34% del área total; afectando los paisajes con selvas y uso agropecuario.

Analizar el peligro ante inundaciones por unidad de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno, con el fin de optar por medidas que disminuyan las perturbaciones, así como tener presente las posibles afectaciones a futuro si se cambian las prácticas de uso de suelo y se perturba los tipos de vegetación existentes en la región.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVELES DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	

Figura 23. Unidades de paisaje por peligro a inundaciones (Ranchería "Las Garzas")

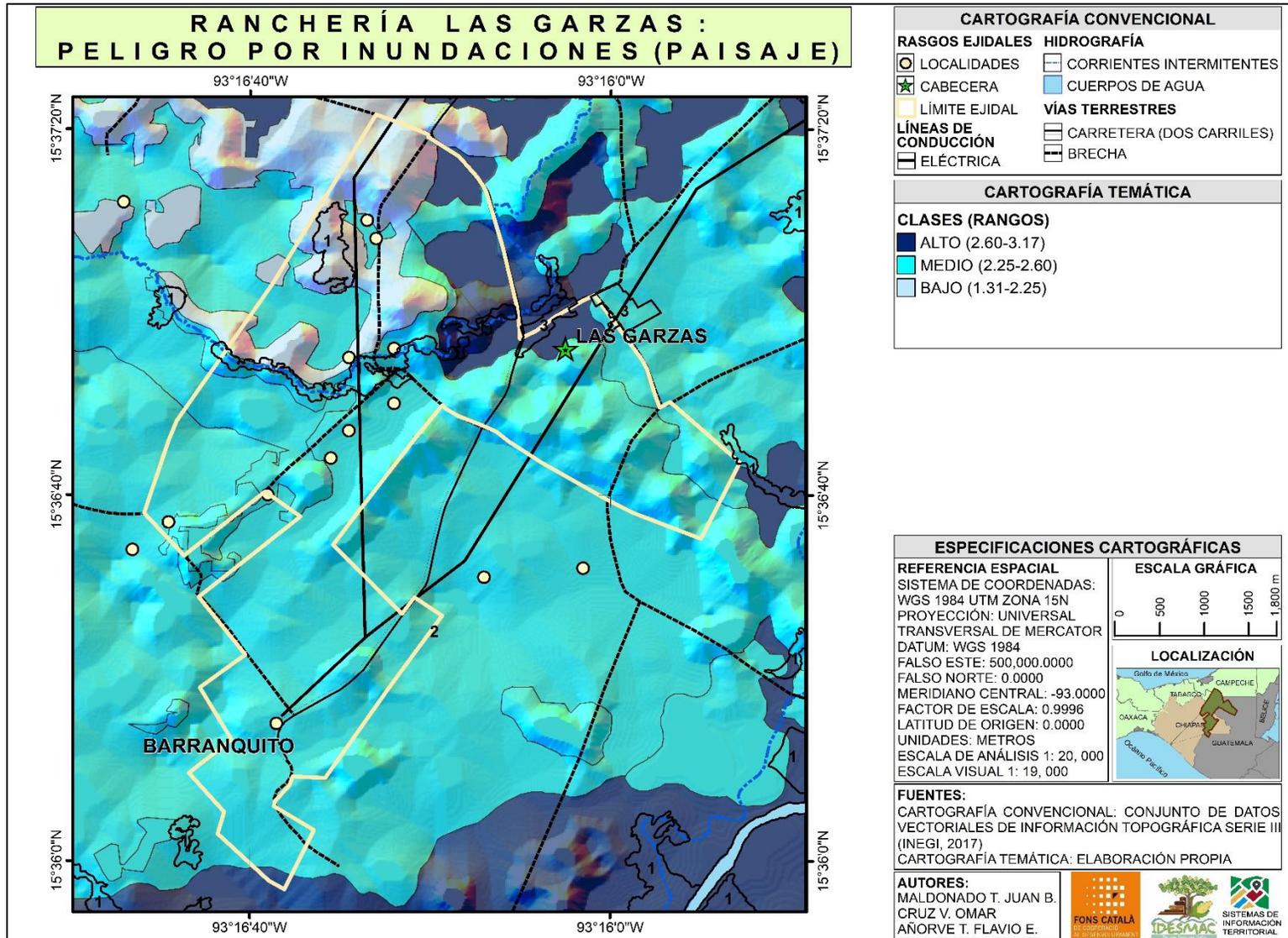


Figura 24. Peligro por inundaciones por tipos de paisaje (Ranchería “Las Garzas”)

La **Vulnerabilidad** existente en Las Garzas ante inundaciones, fue obtenida siguiendo el concepto de vulnerabilidad territorial, para ello, se consideraron las variables de: elementos vulnerables de acuerdo con los Uso de Suelos y Tipos de Vegetación; siendo los Asentamientos Humanos y Uso Agropecuario los más vulnerables. Además de considerar la proximidad a cuerpos de agua y ríos, así como la cercanía a carreteras, caminos y/o calles.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 9.83% de la superficie total presenta una vulnerabilidad alta, la zona con este nivel se ubica principalmente al límite noreste de la ranchería, abarcando gran parte del área de la localidad Las Garzas. Por otro lado, el 19.34% del área presenta una vulnerabilidad media, ubicándose principalmente en las cercanías del arroyo que atraviesa la ranchería hasta llegar a la línea eléctrica y al sureste de la ranchería. Finalmente, la mayor parte del territorio presenta una vulnerabilidad baja, el 70.83% de la superficie se encuentra ocupada por esta categoría, debido a la falta de elementos estructurales que pueden ser dañados físicamente.

Considerando el resultado obtenido, aunque la mayor parte de la superficie del ejido presenta un nivel de vulnerabilidad bajo ante la presencia de inundaciones, la mayor cantidad de infraestructura (localidades, vías de comunicación terrestre) es altamente vulnerable; por lo que es necesario considerar elementos estratégicos que permitan salvaguardar la integridad de los habitantes.

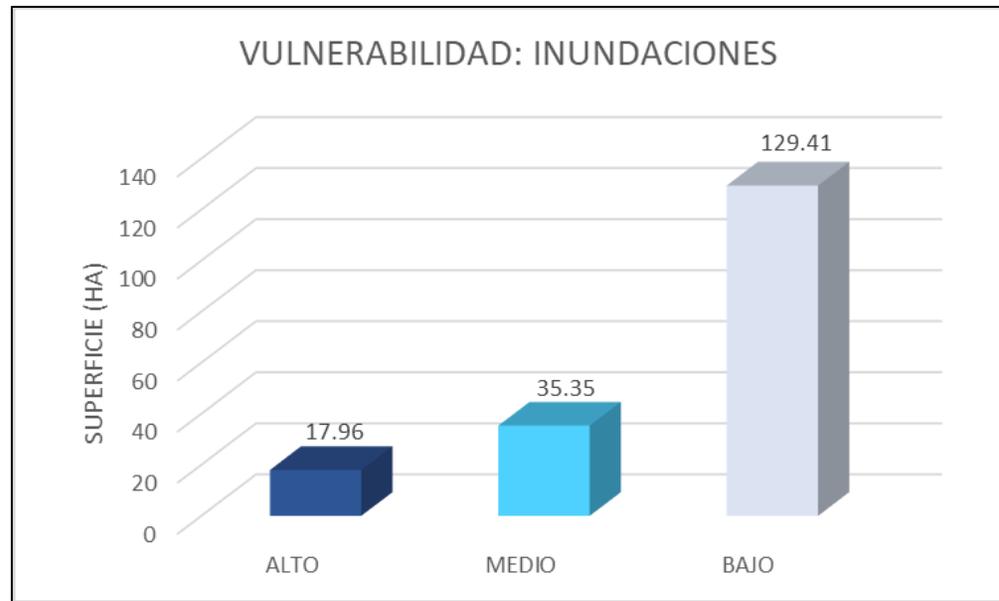
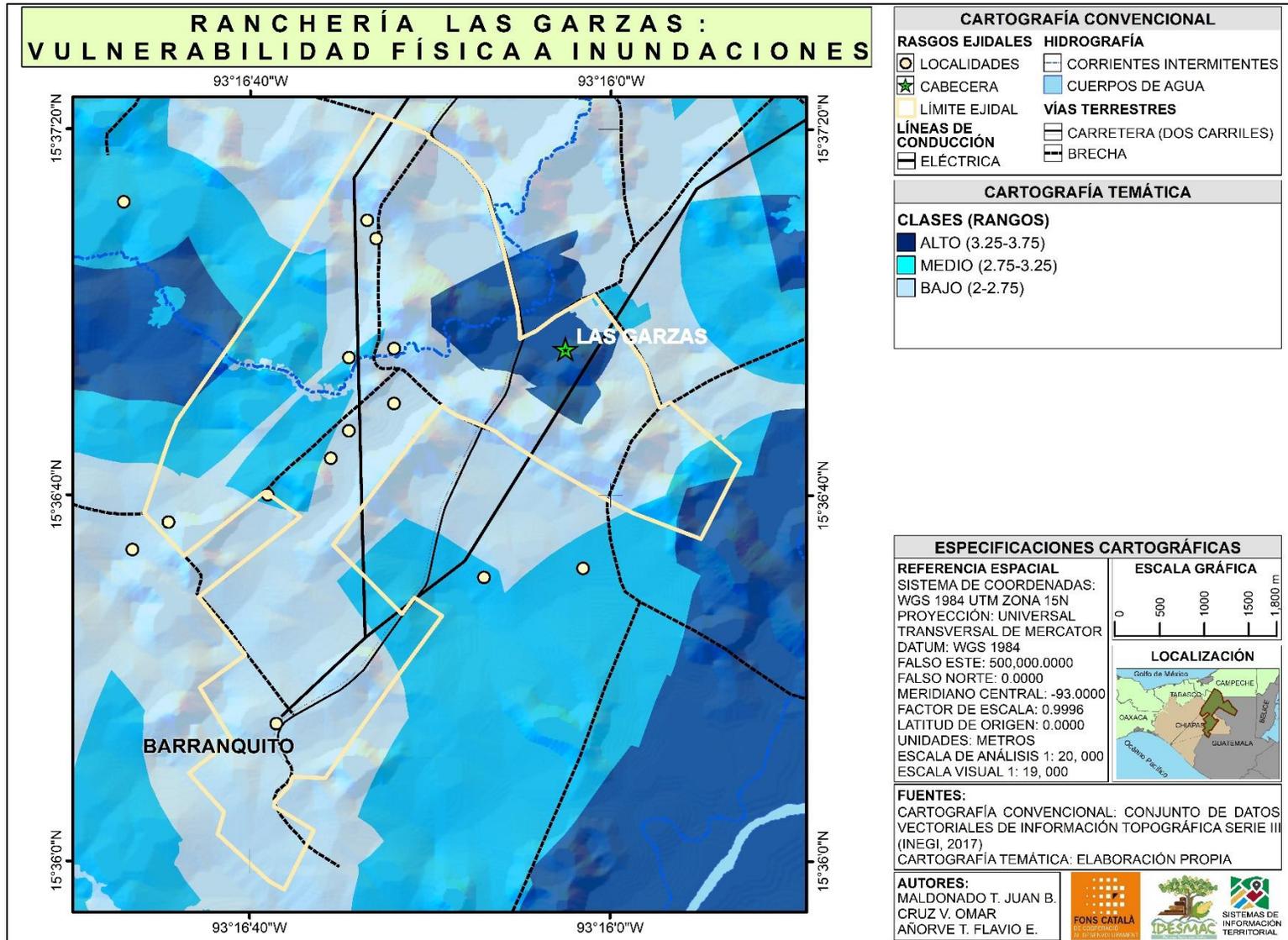


Figura 25. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Inundaciones)



ESPECIFICACIONES CARTOGRAFICAS

REFERENCIA ESPACIAL
 SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM ZONA 15N
 PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR
 DATUM: WGS 1984
 FALSO ESTE: 500,000.0000
 FALSO NORTE: 0.0000
 MERIDIANO CENTRAL: -93.0000
 FACTOR DE ESCALA: 0.9996
 LATITUD DE ORIGEN: 0.0000
 UNIDADES: METROS
 ESCALA DE ANÁLISIS 1: 20, 000
 ESCALA VISUAL 1: 19, 000

ESCALA GRÁFICA

LOCALIZACIÓN

FUENTES:
 CARTOGRAFÍA CONVENCIONAL: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA SERIE III (INEGI, 2017)
 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA: ELABORACIÓN PROPIA

AUTORES:
 MALDONADO T. JUAN B.
 CRUZ V. OMAR
 AÑORVE T. FLAVIO E.

Figura 26. Vulnerabilidad física a inundaciones (Ranchería "Las Garzas")

Con base al análisis de vulnerabilidad física por inundaciones, bajo el **enfoque de paisajes** en la ranchería “Las Garzas”, se obtuvo que:

De acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad, el 9.83% de la superficie presenta un nivel de vulnerabilidad alto, condición asociado a los tres tipos de paisajes existentes.

Por otro lado, en el nivel de vulnerabilidad medio, el 19.35% de la superficie afecta una extensión de los tres tipos de paisaje existentes en la ranchería.

Finalmente, el nivel de vulnerabilidad bajo ocupa el 70.82% de la ranchería bajo los tres tipos de paisajes.

Considerando las características y elementos empleados en el análisis de la vulnerabilidad física por inundaciones, los tres tipos de paisaje existentes son vulnerables en diferentes áreas y proporciones, lo que es atribuido a la homogeneidad de paisajes de la ranchería.

UNIDADES DE PAISAJE POR VULNERABILIDAD FÍSICA POR INUNDACIONES: LAS GARZAS						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	B

Figura 27. Unidades de paisaje por peligro a inundaciones (Ranchería "Las Garzas")

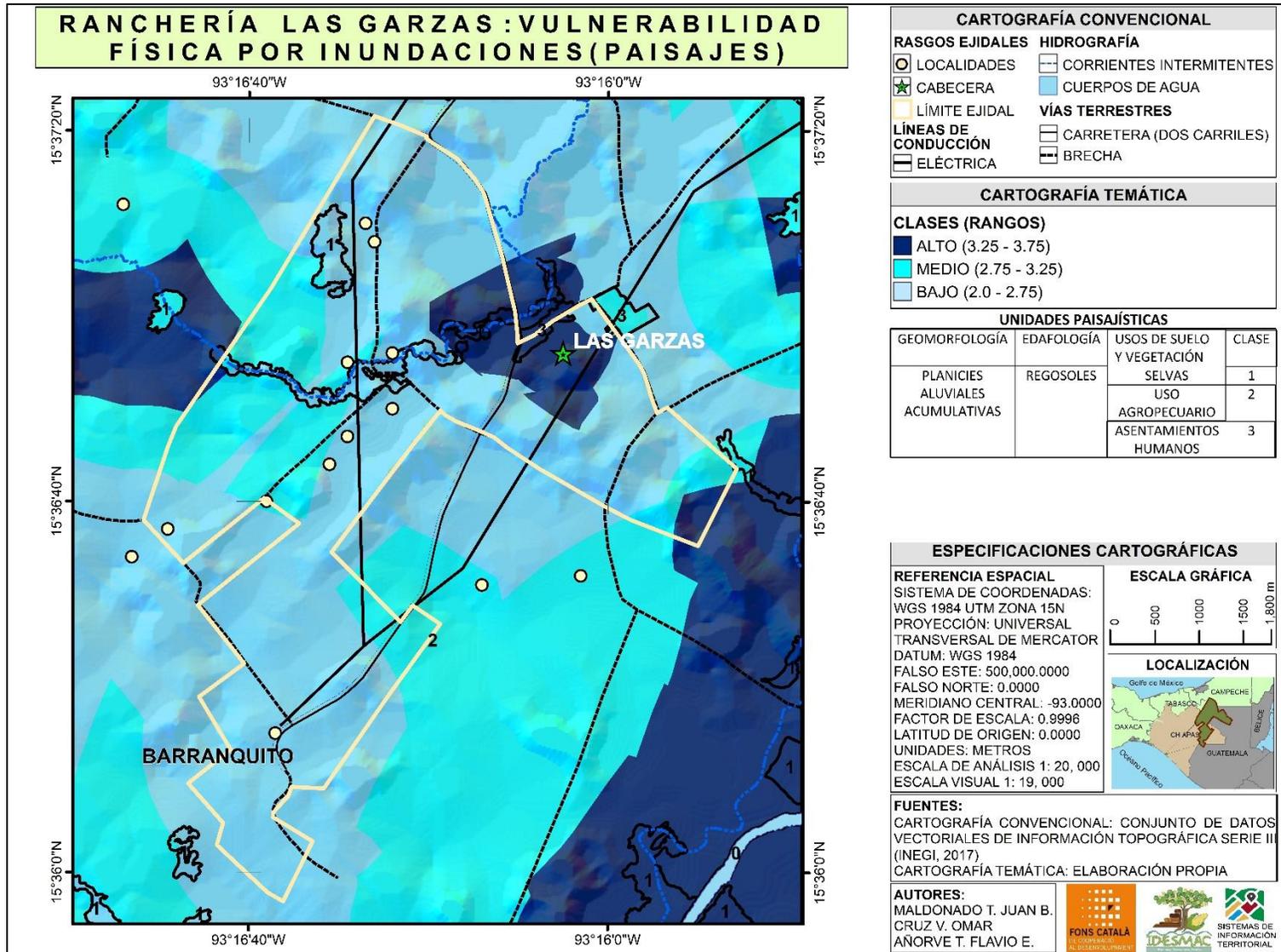


Figura 28. Vulnerabilidad física a inundaciones (Ranchería "Las Garzas")

El **Riesgo por Inundaciones**, representa la probabilidad de que se produzca un aumento del nivel de agua en una zona, durante un intervalo de tiempo determinado, dependiendo de los factores fundamentales que controlan y determinan la intensidad de las escorrentías; produciendo daños negativos de acuerdo con los elementos vulnerables en la región.

Tomando en cuenta los elementos analizados (peligro y vulnerabilidad) y contemplando los factores físico-geográficos de la ranchería “Las Garzas”, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Inundaciones, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie de la ranchería, el 0.60% presenta un nivel de riesgo alto, afectando directamente al centro de población de Las Garzas. Y, aunque aparentemente el porcentaje pudiera ser insignificante, allí se concentra el 99% de la población de la ranchería, aproximadamente 60 viviendas y 300 personas (2019).

Por otro lado, el 62% del área presenta un nivel de riesgo medio, esta categoría ocupa gran parte del territorio de la ranchería, principalmente en la zona sur y oeste del polígono, al igual que, en los límites este y norte. Además, bajo este nivel, puede afectar las principales actividades económicas como la pesca y la ganadería.

Finalmente, el 37.40% de la superficie presenta un nivel de riesgo bajo, cubriendo el límite norte del polígono con dirección hacia Los Laureles, así como en la parte sur de la localidad Las Garzas.

La creación de rutas de evacuación es fundamental, y las vías más seguras constituyen el ascenso a zonas con menor riesgo, evitando pérdidas humanas.

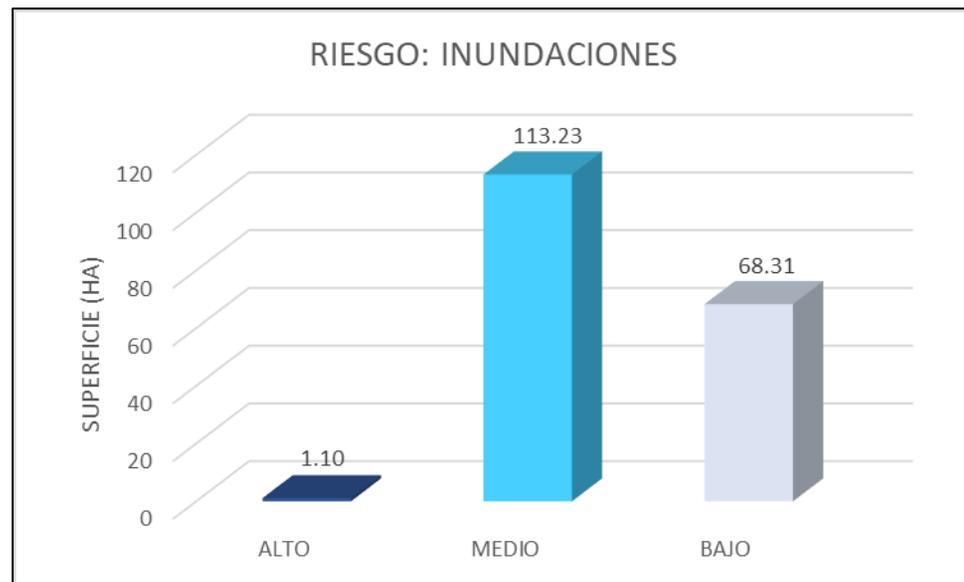


Figura 29. Superficie ocupada niveles de riesgo (Inundaciones)

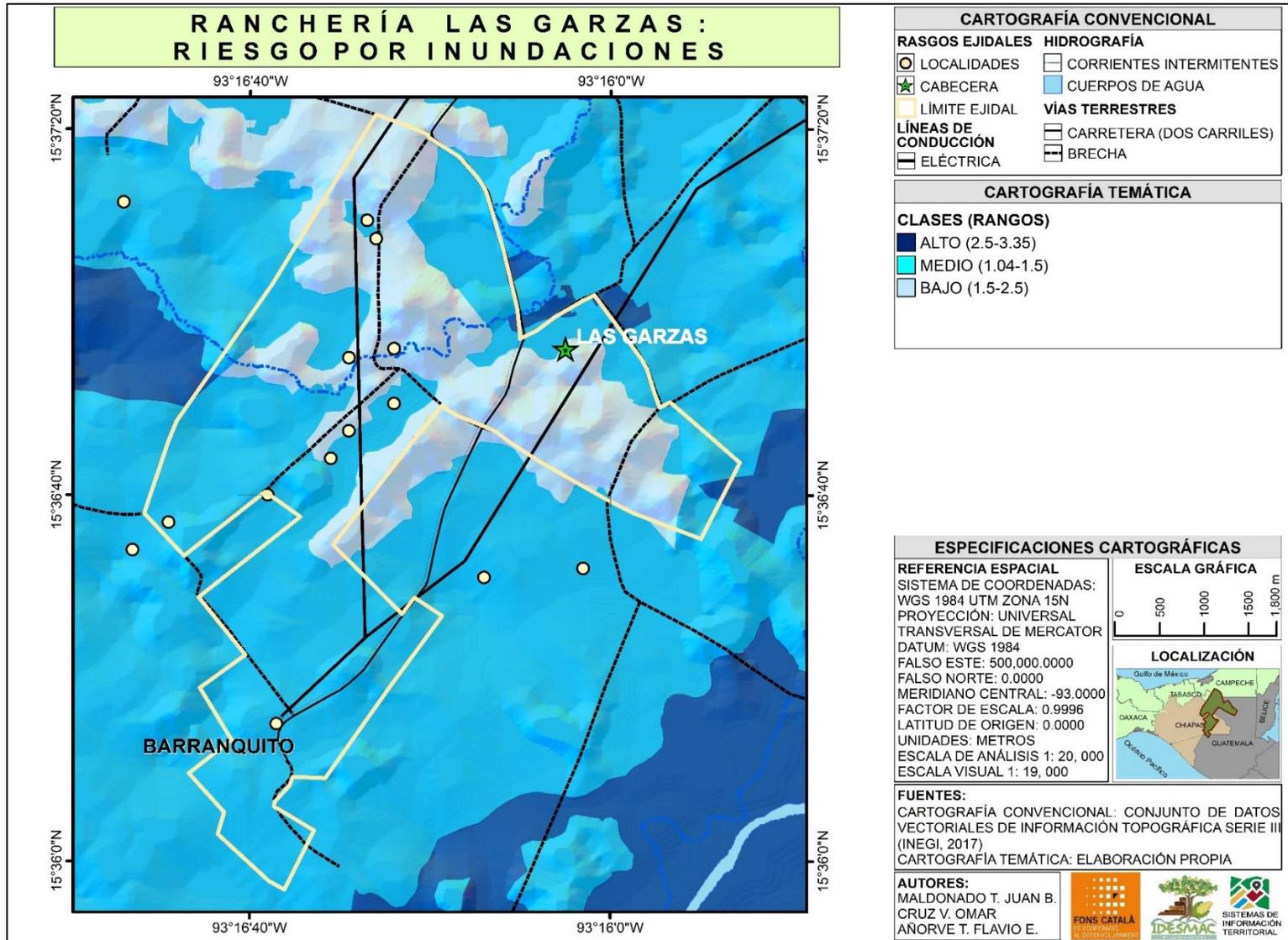


Figura 30. Riesgo por inundaciones (Ranchería "Las Garzas")

V.3 Riesgos: peligros y vulnerabilidad ante Sismicidad

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicas más activas del mundo, zona conocida como Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta asociada a la interacción entre las placas tectónicas de Norteamérica, Cocos, Pacífico, Rivera y del Caribe; así como la presencia de fallas en diversos estados de la república (SSN, 2016).

Chiapas es uno de los estados con mayor sismicidad de México, debido a la interacción de las placas tectónicas de Cocos, Norteamérica y del Caribe. Particularmente los sismos que han afectado a Chiapas han tenido cinco fuentes sismogénicas producto de (Figueroa, 1973; Barrier et al., 1998; Herrera, 2000):

- La subducción de la placa de Cocos bajo la de Norteamérica (produciendo sismos mayores a 7)
- La deformación interna de la placa subducida (sismos profundos o de mediana profundidad)
- Deformación cortical debida a sistemas de fallas superficiales (sismos de pequeña profundidad)
- La presencia de dos volcanes activos (Chichón y Tacaná)
- Sistema de fallas laterales entre la placa Norteamericana y del Caribe

La sismicidad o el **peligro sísmico** se refiere a la probabilidad que ocurra un sismo, en un lugar determinado y con una magnitud específica en un tiempo dado. Para conocer los niveles de peligro ante este fenómeno es necesario analizar los eventos sísmicos que han ocurrido, con el fin de determinar una distribución espacio temporal de la energía sísmica asociada a las fuentes sismogénicas; la presencia de fallas y fracturas que potencializan los efectos en la liberación de energía; la resistencia litológica y el comportamiento de los suelos ante las ondas sísmicas, debido al efecto de sitio o amplificación local de las ondas sísmicas.

Bajo este esquema, se analizó la influencia de la sismicidad en la ranhería “Las Garzas”, considerando sismos con magnitud mayor a 4.5 del catálogo sísmico del Servicio Sismológico Nacional, con registro desde 1900 al 2019.

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

De acuerdo con la superficie total, el 20.60% presenta un nivel de peligro alto, ubicándose principalmente en la zona sur de la ranchería, debido a la presencia de materiales sedimentarios que amplifican las ondas sísmicas.

Mientras que, el nivel de peligro medio ocupa el 62.88% de la superficie, abarcando en su totalidad la zona central y este de la ranchería. Las características de esta región con la del peligro alto, son muy homogéneas, la única diferencia es la distancia con los epicentros y la respuesta de los suelos con relación a la geomorfología con energía sísmica.

Finalmente, la zona con un peligro bajo ocupa el 16.53%, siendo la zona con menor superficie abarcada ubicada en la parte norte de la ranchería.

La distribución de las localidades con respecto a los niveles de peligro, expresan que Barranquito es la localidad sobre un peligro alto, mientras que, en Las Garzas, el peligro es medio.

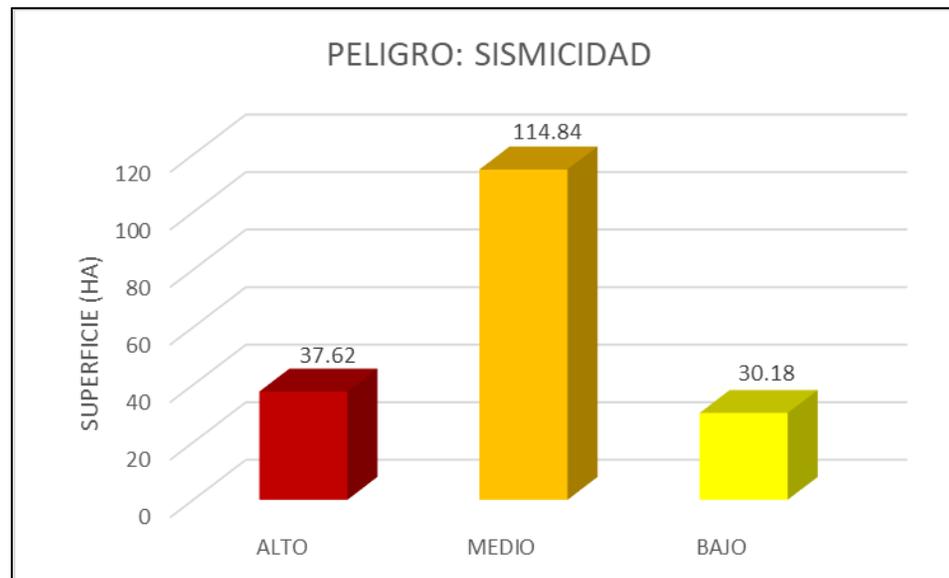
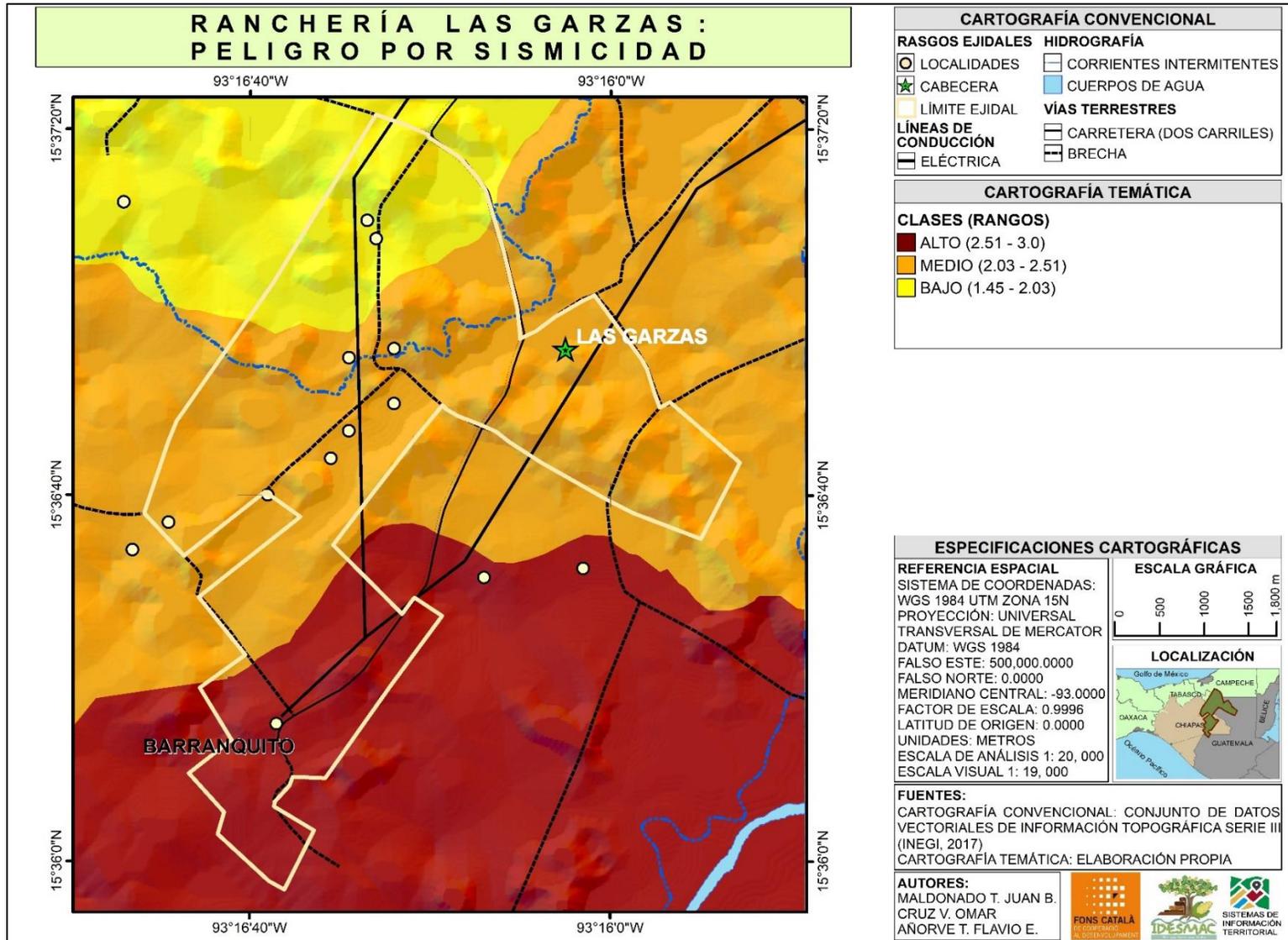


Figura 31. Superficie ocupada por niveles de peligro (Sismicidad)



ESPECIFICACIONES CARTOGRÁFICAS

<p>REFERENCIA ESPACIAL</p> <p>SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM ZONA 15N PROYECCIÓN: UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR DATUM: WGS 1984 FALSO ESTE: 500,000.0000 FALSO NORTE: 0.0000 MERIDIANO CENTRAL: -93.0000 FACTOR DE ESCALA: 0.9996 LATITUD DE ORIGEN: 0.0000 UNIDADES: METROS ESCALA DE ANÁLISIS 1: 20, 000 ESCALA VISUAL 1: 19, 000</p>	<p>ESCALA GRÁFICA</p> <p>LOCALIZACIÓN</p>
--	---

FUENTES:
 CARTOGRAFÍA CONVENCIONAL: CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA SERIE III (INEGI, 2017)
 CARTOGRAFÍA TEMÁTICA: ELABORACIÓN PROPIA

AUTORES:
 MALDONADO T. JUAN B.
 CRUZ V. OMAR
 AÑORVE T. FLAVIO E.

Figura 32. Peligro por sismicidad (Ranchería "Las Garzas")

De acuerdo con el análisis de **paisajes** por peligro sísmico, la ranchería Las Garzas posee las siguientes características.

En función de las condiciones de peligrosidad, el 37.62% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de peligro alto, de los cuales, el paisaje con uso agropecuario es el que presenta este nivel de peligro.

Mientras que, el nivel de peligro medio, el 62.88% de los paisajes es afectado, encontrándose los tres tipos de paisaje en este nivel.

Finalmente, el 16.53% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, con influencia de los paisajes con usos de suelo de uso agropecuario y selvas.

Analizar el peligro por sismicidad por tipo de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno, con el fin de optar por medidas que minimicen los impactos, así como tener presente las posibles afectaciones a futuro.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVELES DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	B

Figura 33. Unidades de paisaje por peligro a la sismicidad (Ranchería “Las Garzas”)

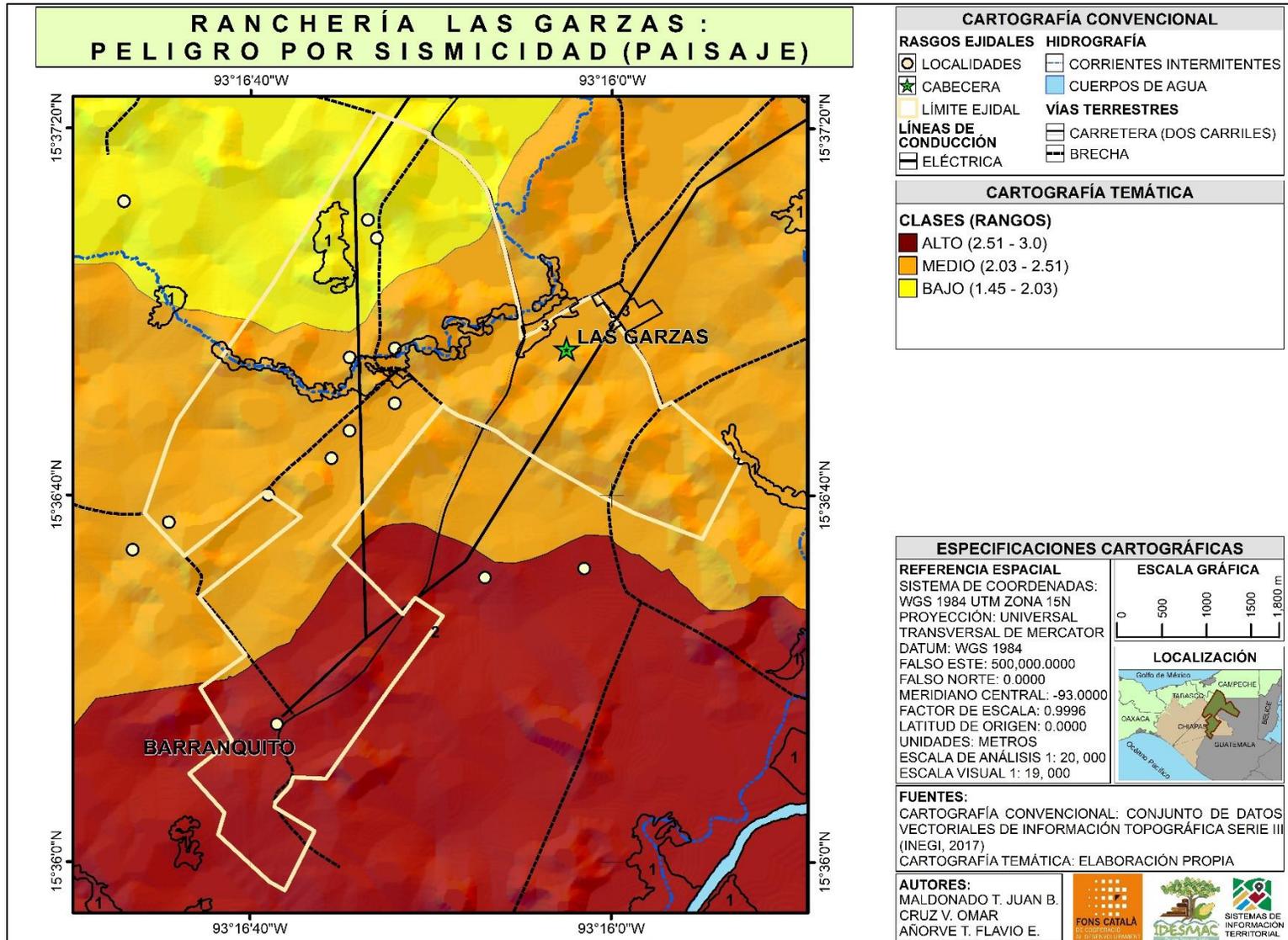


Figura 34. Peligro por sismicidad por tipos de paisaje (Ranchería “Las Garzas”)

La **Vulnerabilidad** existente en la ranhería “Las Garzas” ante sismicidad, fue obtenida siguiendo el concepto de vulnerabilidad territorial, considerando las variables de: elementos vulnerables de acuerdo con los Asentamientos Humanos, la proximidad a carreteras, caminos y/o calles, así como la proximidad a cuerpos de agua.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 3.32% de la superficie total presenta una vulnerabilidad alta, el cual corresponde principalmente al núcleo de población de Las Garzas. Por otro lado, el 25.82% de la superficie presenta una vulnerabilidad media, afectando parte de las vías de comunicación, tanto brechas como calles pavimentadas. Por último, la vulnerabilidad baja se extiende en una superficie del 70.86%, ocupa la mayor parte de la ranhería, principalmente la zona sur, parte de la zona central y la zona este; debido a la falta de infraestructura a ser dañada.

Considerando el resultado obtenido, la mayor parte de la infraestructura dentro de la ranhería cuentan con una vulnerabilidad baja debido a la poca existencia de materiales que puede verse afectada por la presencia de sismos. Sin embargo, el área más vulnerable (3.32%) representa el 99% de viviendas y construcciones de los habitantes de la ranhería.

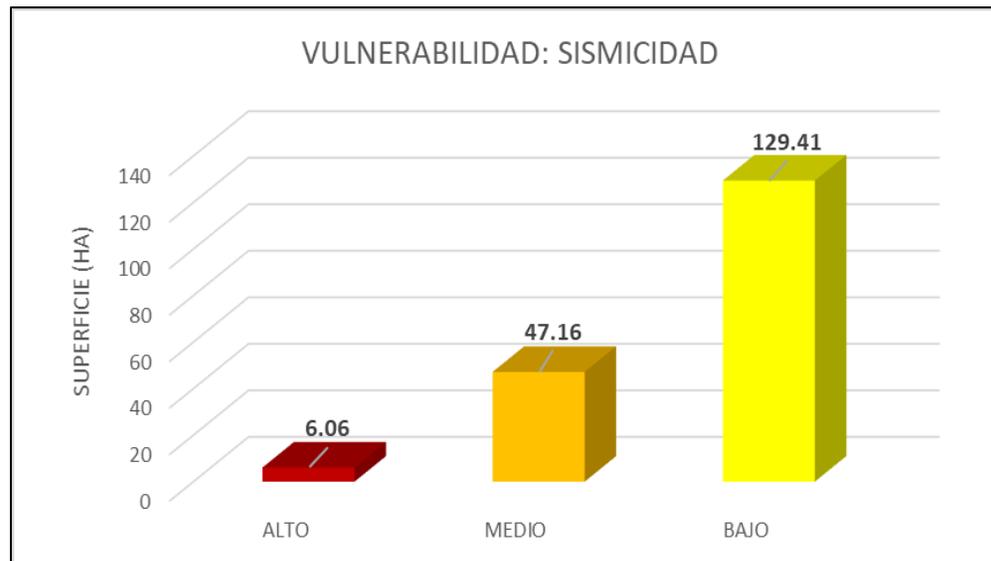


Figura 35. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Sismicidad)

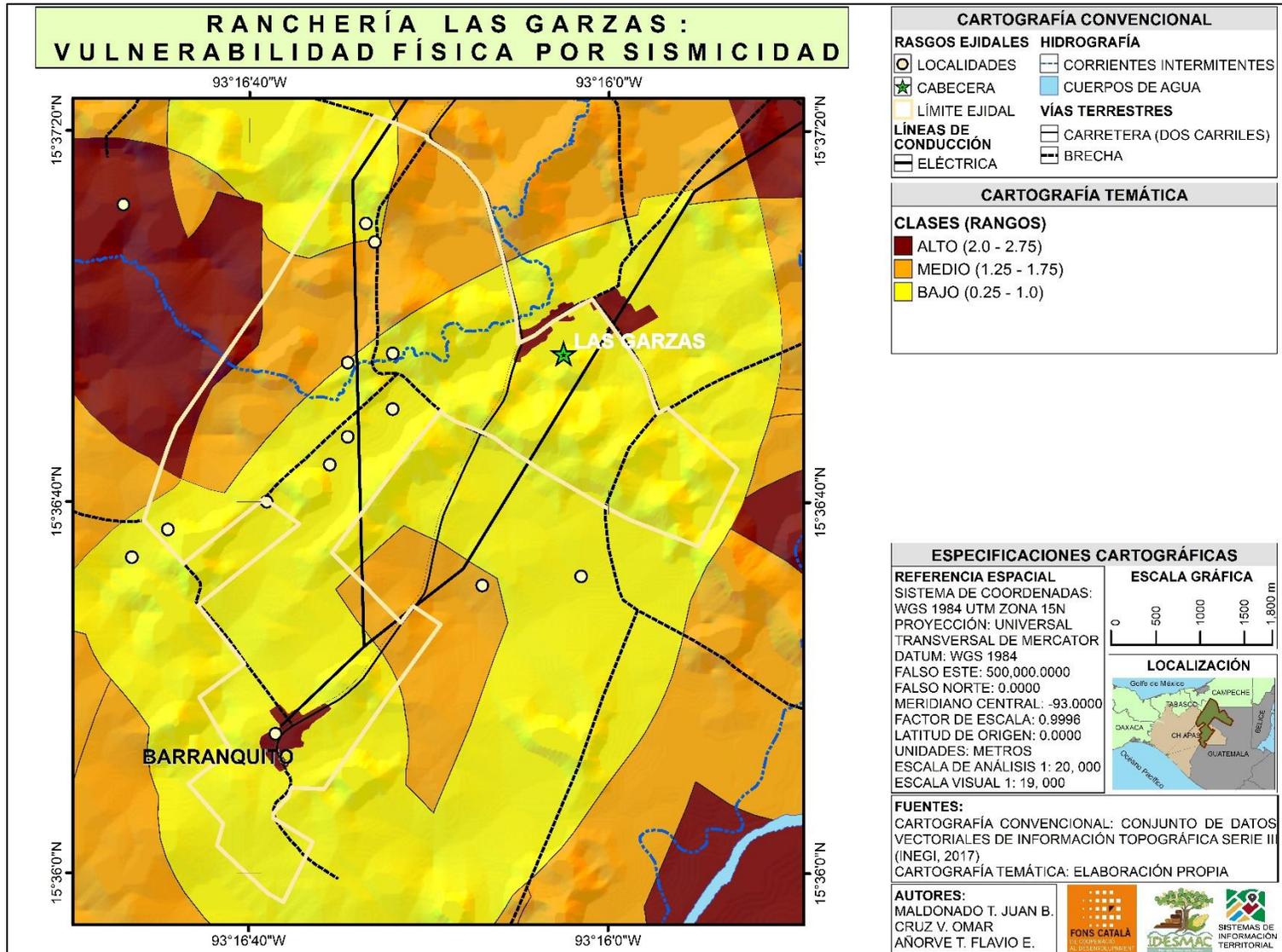


Figura 36. Vulnerabilidad física a sismicidad (Ranchería "Las Garzas")

De acuerdo con el análisis de vulnerabilidad física por sismicidad bajo el **enfoque de paisajes** la ranchería Las Garzas posee las siguientes características.

En función de las condiciones de vulnerabilidad alta, únicamente el 3.32% de la superficie presenta este nivel, atribuido a la presencia de los tres tipos de paisajes existentes en el ejido. Haciendo énfasis que el paisaje con asentamientos humanos es el de mayor vulnerabilidad física por la cantidad de elementos estructurales que existen.

Mientras que, el nivel de peligro medio, el 25.85% de los paisajes es afectado, encontrándose en esta categoría, los paisajes con selvas y usos agropecuarios (pastizales cultivados).

Finalmente, el 70.86% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, con influencia de los paisajes con usos de suelo de uso agropecuario y selvas.

UNIDADES DE PAISAJE POR VULNERABILIDAD FÍSICA POR SISMICIDAD: LAS GARZAS						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	-	-

Figura 37. Unidades de paisaje por peligro a la sismicidad (Ranchería "Las Garzas")

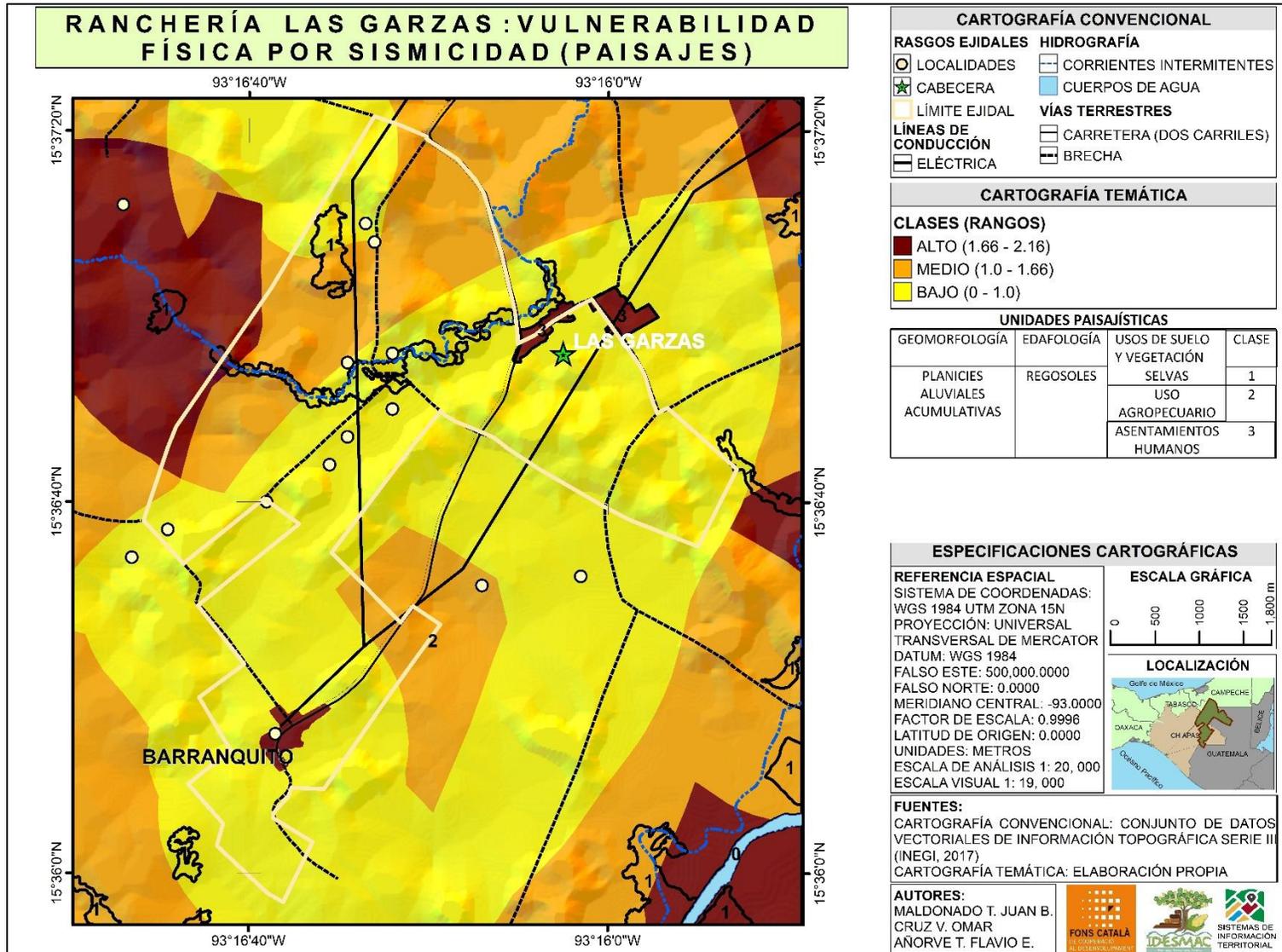


Figura 38. Vulnerabilidad física a sismicidad (Ranchería "Las Garzas")

El **Riesgo por Sismicidad**, representa la probabilidad de que se produzca un sismo en una zona, durante un intervalo de tiempo determinado, así como de una magnitud en específica de acuerdo con la cantidad de energía liberada en el interior de la Tierra, produciendo daños negativos de acuerdo con los elementos vulnerables en la región.

Tomando en cuenta los elementos analizados (peligro y vulnerabilidad) y contemplando los factores físico-geográficos de la ranchería “Las Garzas”, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Sismicidad, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie total, únicamente el 2.61% presenta un nivel de riesgo alto, sin embargo, esta área afecta directamente al centro de población de Las Garzas y la localidad “Barranquito”; trayendo consigo afectaciones en la vía eléctrica y vías de comunicación terrestre cercanas a la localidad (como carreteras y caminos), impactando la comunicación de la ranchería con la cabecera municipal.

Mientras que, la zona de vulnerabilidad media abarca el 81.01% de la superficie total de la ranchería, afectando la mayor parte de la ranchería y la dinámica cotidiana de los habitantes.

Finalmente, el 16.38% de la superficie presenta un nivel de riesgo bajo, ubicado al norte de la ranchería.

Las condiciones del territorio propician que exista una condición de riesgo medio de la sismicidad en el área, sin embargo, esto no significa que tienen menor riesgo por la presencia de sismos, sino que debido a la naturaleza de los usos de suelo (en su mayoría agropecuario), la cantidad de elementos que pueden sufrir daños son menores en este nivel de riesgo que en el alto.

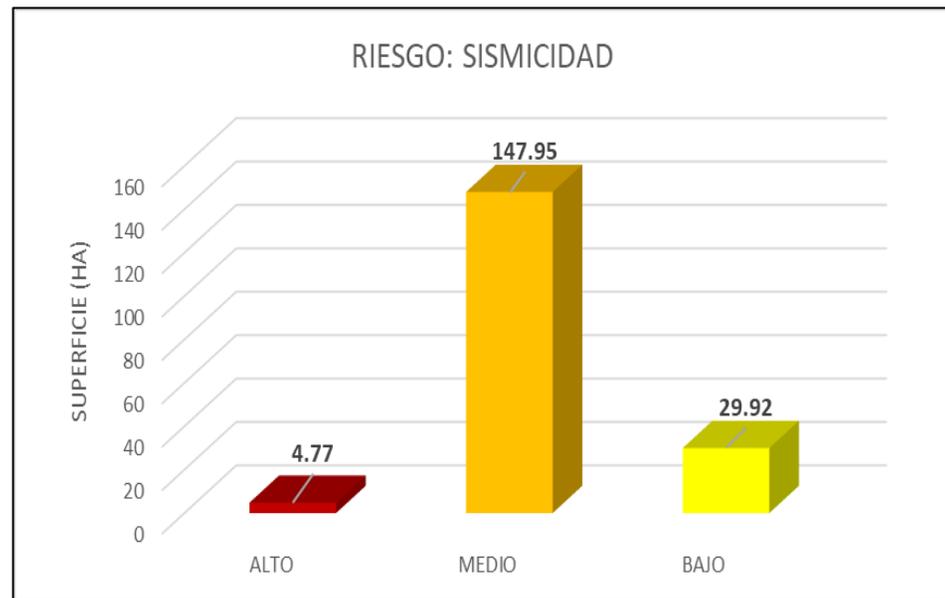


Figura 39. Superficie ocupada por niveles de riesgo (Sismicidad)

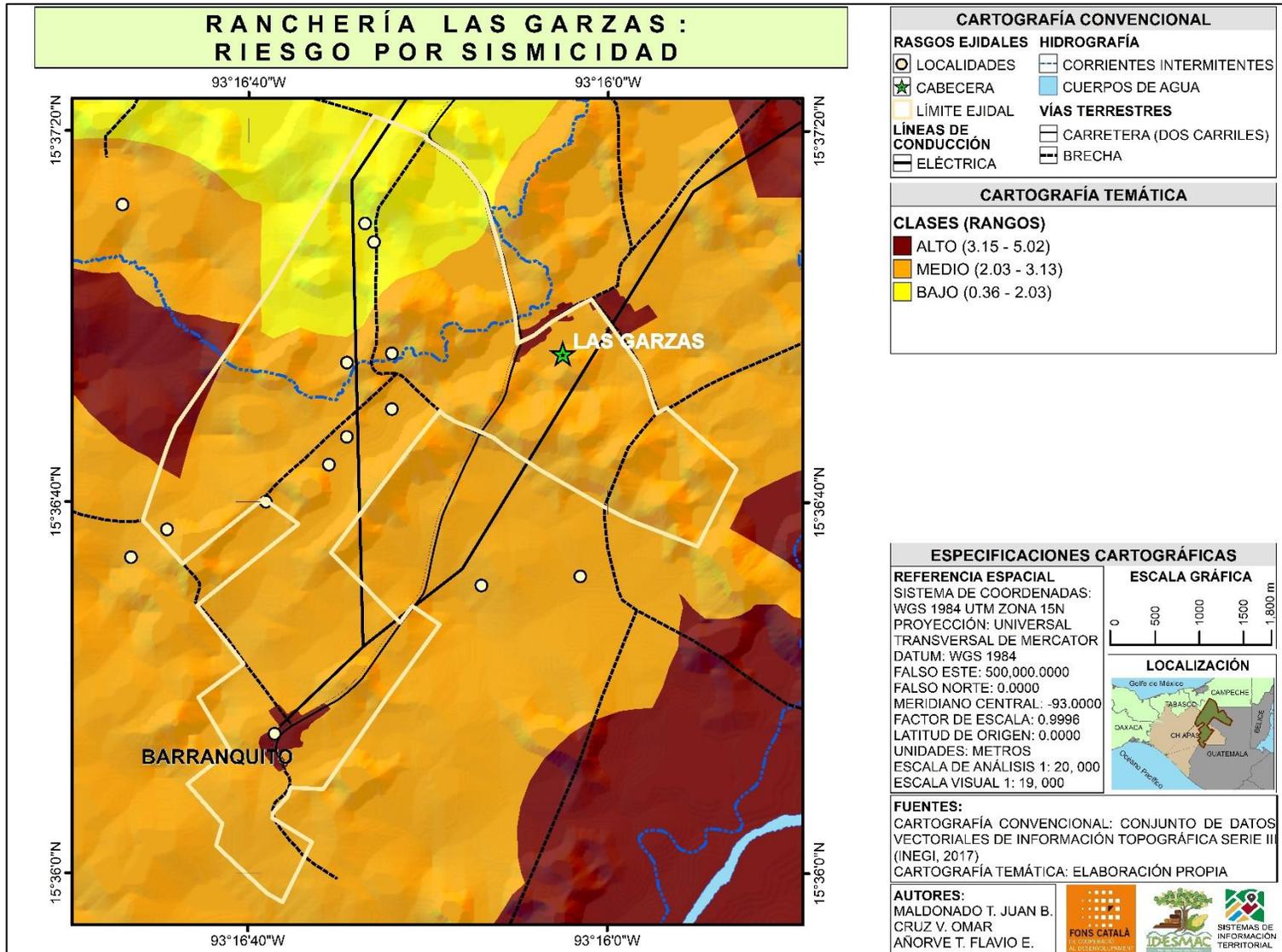


Figura 40. Riesgo por sismicidad (Ranchería "Las Garzas")

V.5 Sensibilidad al Cambio Climático

El estado de Chiapas ha sufrido grandes pérdidas en la cobertura vegetal durante las últimas décadas, debido a los cambios de uso del suelo que ha propiciado la tala inmoderada de sus bosques y selvas, sumado además la inadecuada planificación territorial acorde a la vocación natural del suelo, generando condiciones para que los fenómenos naturales causen grandes impactos traducidos en desastres.

Uno de los fenómenos que está impactando y amenaza al mundo y particularmente a Chiapas, es el Cambio Climático, refiriéndose como al cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad antrópica, alterando la composición de la atmósfera mundial y sumándose a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables (ONU, 1992).

El Cambio Climático genera una importante presión adicional a los ecosistemas terrestres naturales y si a eso le sumamos que, en Chiapas, el 70% de la superficie de Bosques y Selvas está alterada o fragmentada, las consecuencias pueden ser aún más graves.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) y tomando como base modelos predictivos a meso escala, el 33% del área forestal se verá afectada a causa de cambios en la frecuencia e intensidad de incendios, diversidad del agua y la distribución de vida silvestre (Dale, 2001).

Debido a que es un fenómeno global, existen diversos modelos sobre los efectos ante este fenómeno, sin embargo, de manera local no existe suficiente información. Para realizar el análisis de Sensibilidad al Cambio Climático en la ranchería “Las Garzas”, se tomó como referencia el escenario B2 del IPCC (Escenario de Crecimiento Poblacional) el cuál se centra en los niveles local y regional orientado hacia la protección ambiental y equidad social; además de realizar análisis climático con 40 estaciones climáticas de la región Costa y Sierra de Chiapas, así como el estado de los diferentes usos del suelo y tipos de vegetación.

De acuerdo con el análisis efectuado en las condiciones de la ranchería Las Garzas, se obtuvo lo siguiente:

El 0.41% de la superficie presenta un nivel de sensibilidad alto al cambio climático, afectando principalmente al centro de población de Las Garzas y a la vegetación secundaria existente dentro del área.

La mayor parte del territorio presenta una sensibilidad media al cambio climático, siendo el 95.54% que se encuentra ocupado por esta categoría. La influencia es notable para la agricultura, tanto temporal como permanente, al igual que los pastizales cultivados y la vegetación secundaria dentro del área.

Finalmente, el 4.05% corresponde a un nivel de sensibilidad bajo, ocupando las zonas aledañas al arroyo que cruza la ranchería, abarca superficies con vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia.

Considerando las actividades económicas de la ranchería (agricultura, ganadería y pesca) la afectación a este sector se encuentra en un nivel medio, pudiendo disminuir la productividad por la presencia de eventos extremos como sequías, incendios e inundaciones. Por lo que es necesario tener acciones locales que minimicen estos efectos del cambio climático.

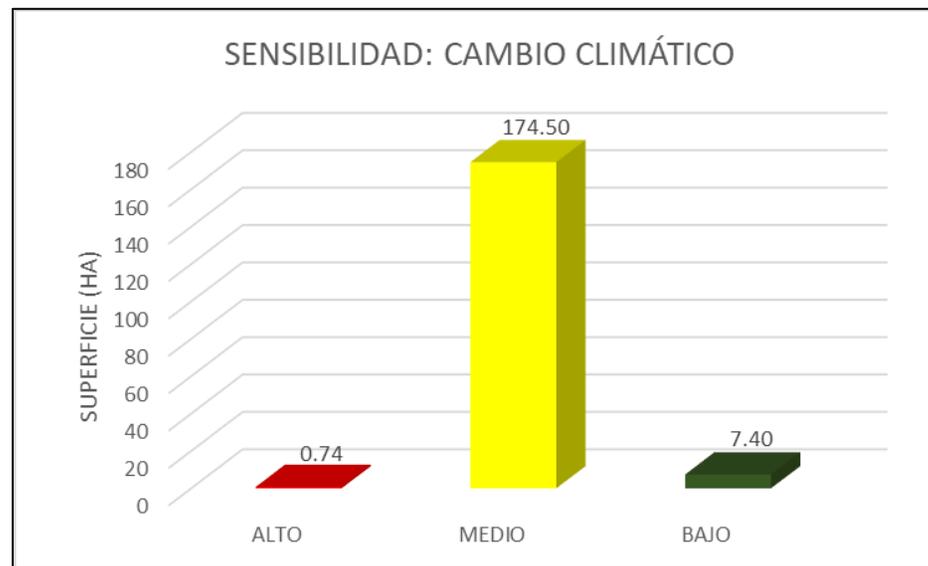


Figura 41. Superficie ocupada por niveles de sensibilidad al cambio climático

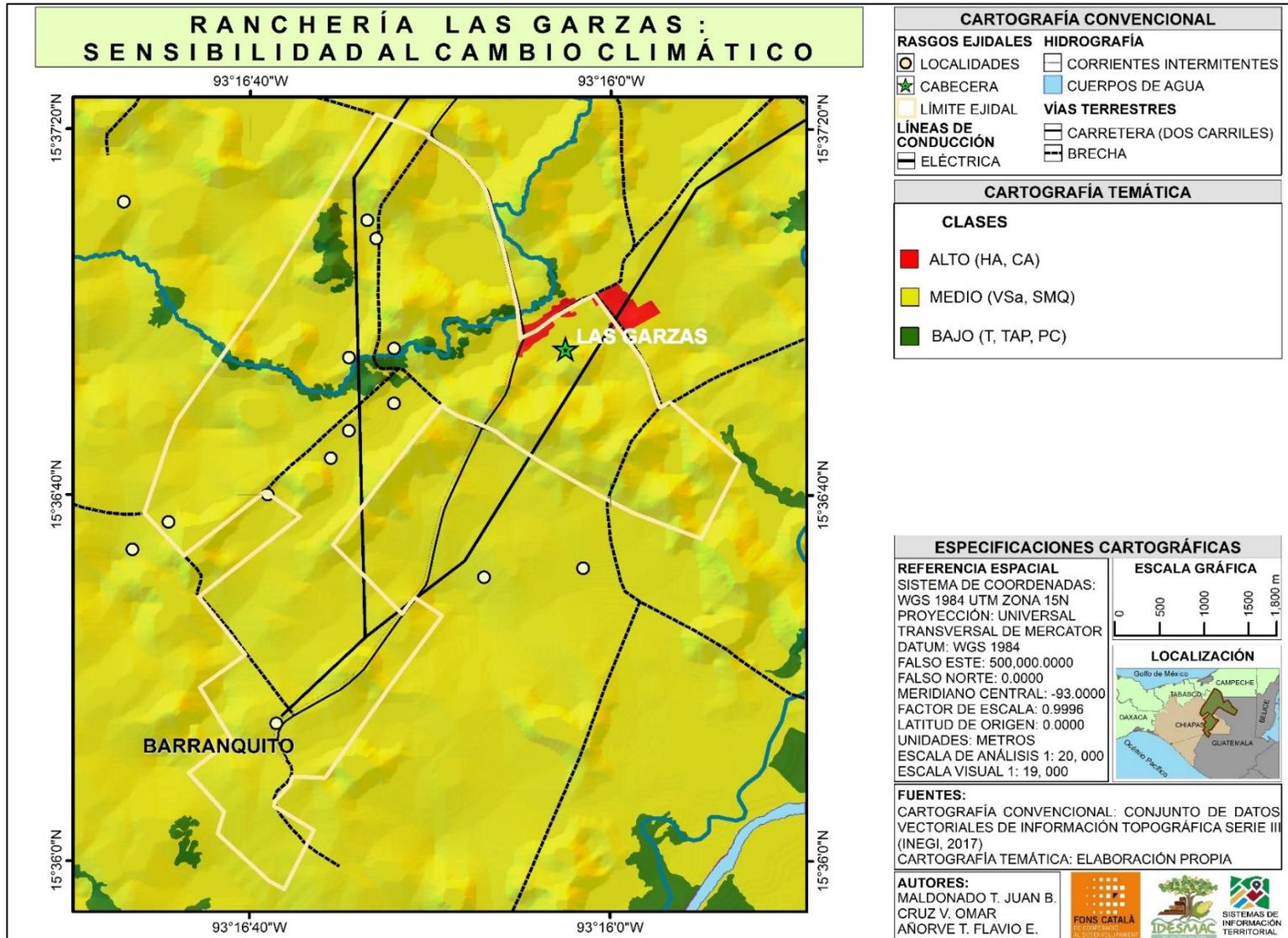


Figura 42. Sensibilidad al cambio climático (Ranchería "Las Garzas")

El análisis de **paisajes**, bajo el esquema de sensibilidad por cambio climático de la ranchería Las Garzas, muestra que:

Las condiciones de sensibilidad generan que el 0.41% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de sensibilidad alta, involucrado el tipo de paisaje vinculado con los asentamientos rurales.

Mientras que, en el nivel de sensibilidad media, el 95.54% de la superficie con paisajes de uso agropecuario es afectado.

Finalmente, el 4.05% de la superficie presenta un nivel de sensibilidad bajo ante el paisaje con selvas.

Analizar la sensibilidad del cambio climático por tipo de paisaje, permite conocer los diversos elementos que se ven involucrados ante este tipo de fenómeno con el fin de optar por medidas que reduzcan las afectaciones, así como tener presente los posibles daños a futuro.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVELES DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	B

Figura 43. Unidades de paisaje por sensibilidad al cambio climático (Ranchería "Las Garzas")

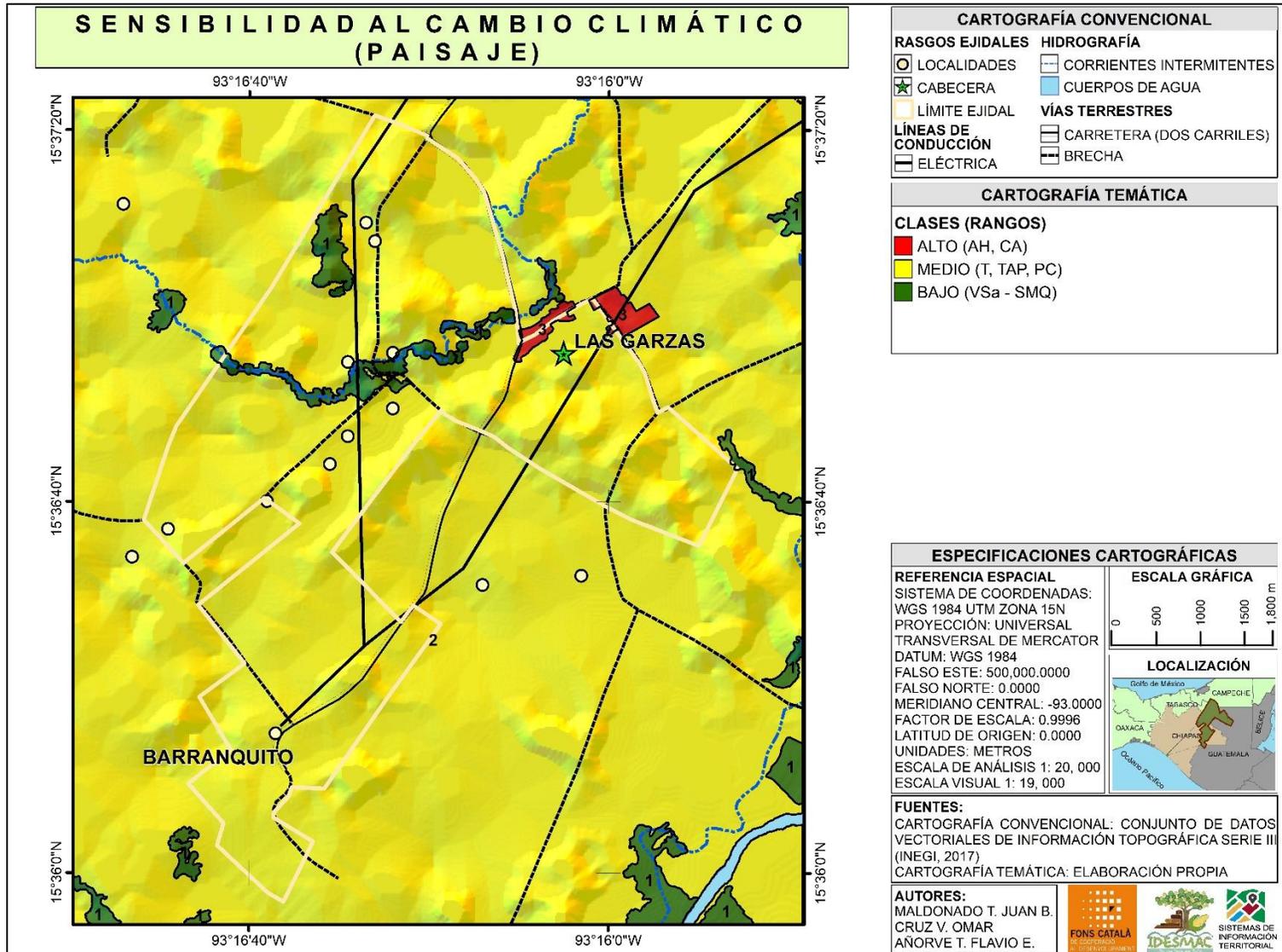


Figura 44. Sensibilidad al cambio climático a unidades de paisaje

CAPITULO VI. PERCEPCIÓN DEL RIESGO COMUNITARIO



VI.1 Percepción del riesgo: peligro y vulnerabilidad

La percepción es un proceso cognitivo, de carácter espontáneo e inmediato, que permite realizar estimaciones o juicios más o menos básicos, acerca de situaciones, personas u objetos, en función de la información que inicialmente selecciona y posteriormente procesa la persona (Pastor, 2000). Sin embargo, pueden aparecer factores de diversa índole que alteren la percepción de una situación, provocando que las inferencias perceptivas de una persona difícilmente coincidan con las de otras; algunos de estos factores son:

- Experiencias (historias personales)
- Cantidad y calidad de la información.
- Creencias y actitudes
- Estereotipos
- Motivación

De acuerdo con estos factores, la percepción puede ser estudiada desde diversos puntos de vista y, probablemente la consideración de todos ellos sea importante para explicar la misma y evaluar adecuadamente el comportamiento de los individuos ante situaciones de riesgos y desastres.

Considerando el enfoque de Gestión de Riesgo de Desastres, es importante conocer la percepción en términos de como visualizan las amenazas naturales y que tan expuestos se encuentran a sufrir daños; es por ello por lo que a continuación se presenta la percepción comunitaria por cada componente del riesgo (peligro y vulnerabilidad).

La **percepción del peligro** se abordó mediante la identificación de los principales eventos que han causado impactos en el territorio de la Ranchería Las Garzas; los cuales corresponden a:

- Inundaciones
- Temblores

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

De acuerdo con estos elementos, las principales zonas afectadas corresponden al núcleo de asentamiento humano.

Las inundaciones son el peligro más recurrente debido a la configuración topográfica del terreno (plano) y a la presencia de un arroyo intermitente que ocasiona la afectación directa en 600 m de longitud dentro del polígono de la ranchería. Mientras que al Este de Las Garzas (aproximadamente 800 m) la presencia del río Pijijapan y otro arroyo generan inundaciones en zonas colindantes con la ranchería.

Por otro lado, los temblores (sismos) ocasionan impactos directos en el núcleo poblacional, generando afectaciones a diversos tipos de infraestructura. Durante el sismo de magnitud 8.2 de 2017, se dio la alerta de tsunamis y aunque no ocurrió nada, en un futuro no se descarta la ocurrencia de este fenómeno.



Figura 45. Arroyo en la cercanía de la comunidad.



Figura 46. Grietas en puente

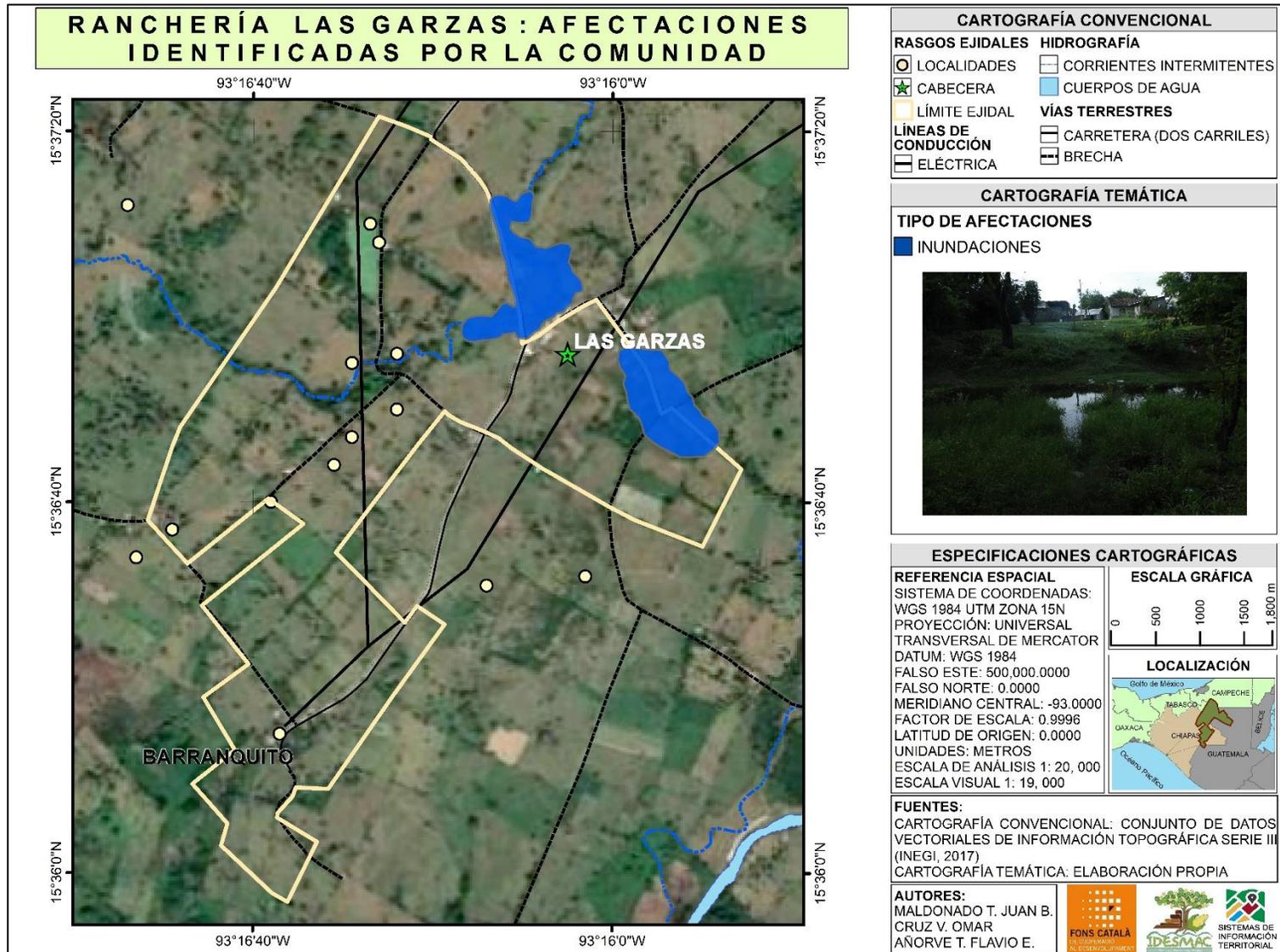


Figura 47. Mapa de localización de zonas de afectaciones percibidas por la comunidad

La **percepción de la vulnerabilidad** permite no solo conocer los elementos o infraestructura que puede ser dañada por la ocurrencia de los eventos descritos anteriormente, sino que además puede dar la pauta para establecer medidas que minimicen las afectaciones a estos elementos o sistemas.

Considerando los elementos que se han visto impactados por la presencia de fenómenos naturales, los habitantes de Las Garzas identifican la vulnerabilidad de la siguiente manera:

- Actividades económicas (ganadería y pesca)
- Infraestructura (camino, puente, viviendas, iglesias, escuela)
- Medios de vida (pesca)

Sin embargo, el medio de vida principal de Las Garzas es la pesca en La Pampa el Carrizal, aunque solo alberga la presencia de 60 socios, provee una de las fuentes principales de ingresos para las diversas familias de la ranchería, la cual puede verse vulnerable por la disminución de especies de peces como Camarón, Macabil y Bagre (siendo el primero el de mayor abundancia y comercialización).



Figura 48. Actividad de la pesca en la comunidad

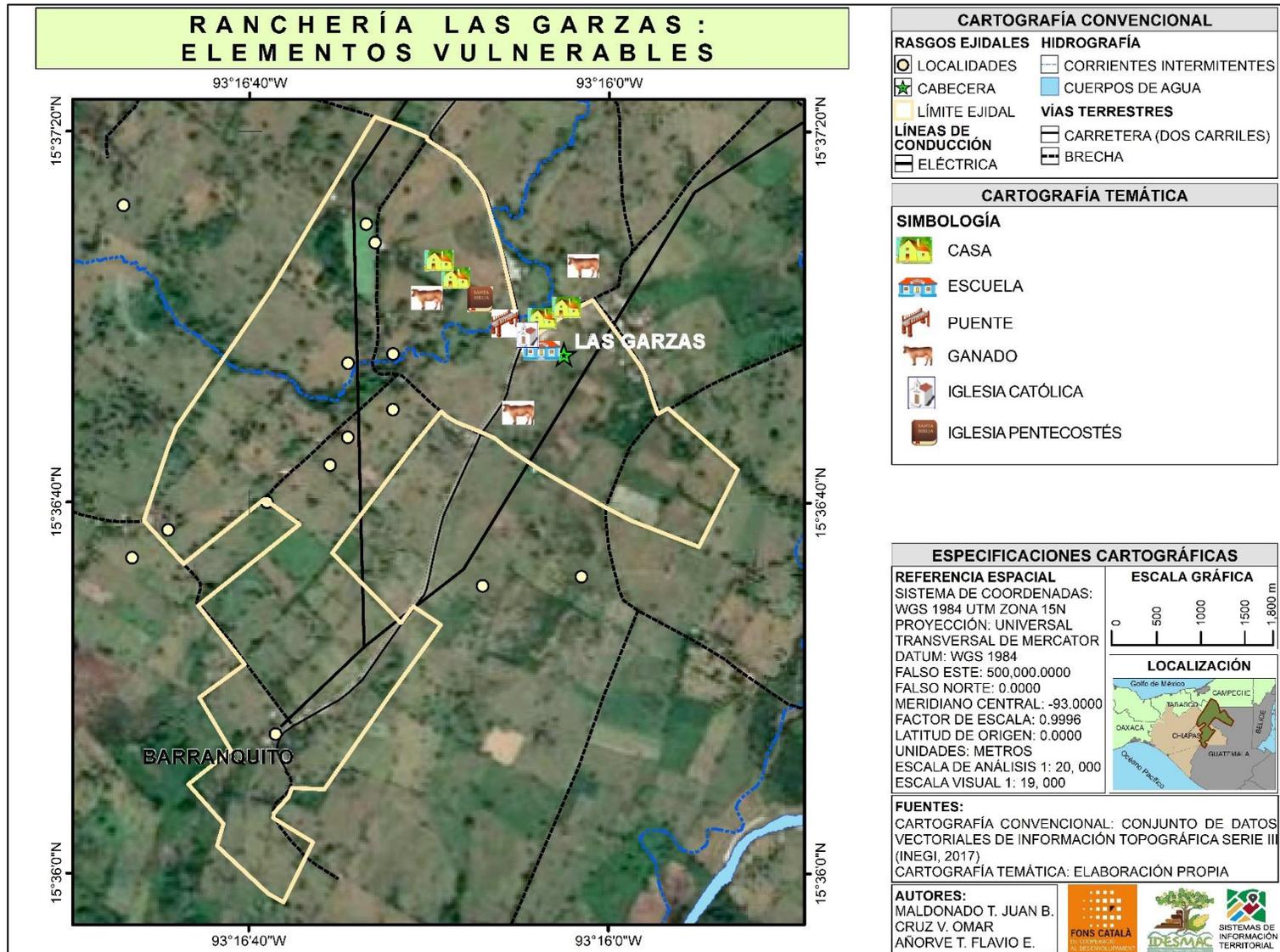


Figura 49. Mapa de localización de elementos vulnerables

Percepción del riesgo

Las experiencias y vivencias de los habitantes de la ranchería Las Garzas, permitieron generar el Mapa de Percepción de Riesgo Comunitario, el cual expresa una combinación de elementos de peligro y vulnerabilidad mencionados anteriormente.

Considerando los factores descritos en el Mapa de Percepción de Riesgo Comunitario, los riesgos que perciben por fenómenos naturales dentro del ejido, corresponden a inundaciones.

Debido a la frecuencia de las inundaciones, atribuyen este fenómeno producto de la presencia de huracanes, convirtiéndolo como el principal riesgo que afecta a la comunidad, impactando directamente entre 20-30 viviendas (cercasas al arroyo dentro de la comunidad), además del puente que conecta Las Garzas-Cachimbo (ruta principal para llegar hacia Pijijiapan). Sin embargo, otro elemento que tienen presente es el riesgo por sismos, pero debido a que no tiene una frecuencia definida, no saben que medidas estructurales y físicas para evitar los impactos negativos.



Figura 50. Análisis del riesgo comunitario



Figura 51. Mapa de la percepción del riesgo comunitario

CAPITULO VII. GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGO



La **Gestión Integral de Riesgo (GIR)**, es el conjunto de acciones que permite identificar, analizar, evaluar, controlar y realizar acciones para la reducción de los riesgos, considerándolos por su origen como procesos en permanente construcción que involucra a cualquier individuo de la sociedad, facilitando la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de estrategias y procedimientos que combatan las causas esenciales de los desastres, fortaleciendo las capacidades de resiliencia de la comunidad (modificado de LGPC, 2014)

De acuerdo con la Coordinación Nacional de Protección Civil, la GIR involucra seis etapas, que representan el ciclo de este proceso:

Sin embargo, en este estudio se hace énfasis en los procesos de identificación de riesgos, prevención, mitigación y fortalecimiento de capacidades de resiliencia. Generando un mapa de riesgo integral de riesgo, así como matrices de planificación en la identificación de riesgos, prevención y resiliencia comunitaria.



Figura 52. Gestión de Riesgos

VII.1 Riesgo integral comunitario

El Riesgo Integral forma parte de un proceso social en el que se incluye conocer las causas de fondo que generan cada una de las condiciones de riesgo ante fenómenos naturales. Para lograr conocerlo, se debe emplear un control permanente del riesgo de desastres desde un nivel comunitario, en el que se revierta el proceso de construcción social de los riesgos, para así, fortalecer las capacidades de resiliencia de las comunidades.

Sin embargo, aunque cada riesgo es temporal y espacialmente distinto y los impactos son diferenciados, se presenta la propuesta de un Mapa Integral del Riesgo Comunitario, en donde se analizaron los tres tipos de riesgos por fenómenos naturales principales en el ejido (Incendios forestales, inundaciones y sismicidad) así como la percepción de riesgo comunitario; con el fin de contar con un mapa clasificado en cinco niveles de riesgo, basado en el método de Natural Breaks (Jenks, 1967), obteniendo lo siguiente:

Con base al análisis e integración de los diferentes tipos de riesgo bajo el enfoque de paisajes, se obtuvo que, únicamente el 1.07% presenta un nivel de riesgo muy alto presente en el paisaje con uso agropecuario. Mientras que, en un nivel de riesgo alto, el 18.35% de los tres paisajes existentes es afectado. En el caso del riesgo medio, el 53.36% de los tres paisajes es afectado. Por otro lado, el 24.87% presenta un nivel de riesgo bajo en un área de los tres paisajes de la ranchería. Por último, únicamente el 2.35% de los paisajes vinculados a las selvas y uso agropecuario presentan un nivel de riesgo muy bajo.

Considerado el mapa de riesgos integral como la base de análisis para conocer el nivel de riesgo que poseen los sistemas productivos del ejido: agricultura y ganadería, se obtuvo que:

De acuerdo con las superficies destinadas a la agricultura, el 64% presenta un nivel de riesgo medio, mientras que el 34% posee un nivel bajo. Por otro lado, el 53.82% de las áreas destinadas a pastizales presenta un nivel de riesgo medio, a diferencia del 23% con un nivel de riesgo bajo.

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

El centro de población de Las Garzas posee un nivel de riesgo alto con áreas circundantes en nivel medio; por otro lado, la localidad Barranquito (al sur de Las Garzas) presenta un nivel de riesgo muy alto. La mayor parte de la ranchería presenta un riesgo de medio a alto, por lo que las acciones de prevención y respuesta ante emergencias son vitales para poder disminuir los impactos negativos; considerando la falta de recursos que pueda ayudarlos a hacer frente ante la ocurrencia de un evento adverso.

RIESGO INTEGRAL COMUNITARIO POR UNIDADES DE PAISAJE: LAS GARZAS								
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE RIESGO				
				MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
PLANICIES ALUVIALES ACUMULATIVAS	REGOSOLES	SELVAS	1	-	A	M	B	MB
		USO AGROPECUARIO	2	MA	A	M	B	MB
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	-	A	M	B	-

Figura 53. Unidades de paisaje por tipo de riesgo en Las Garzas

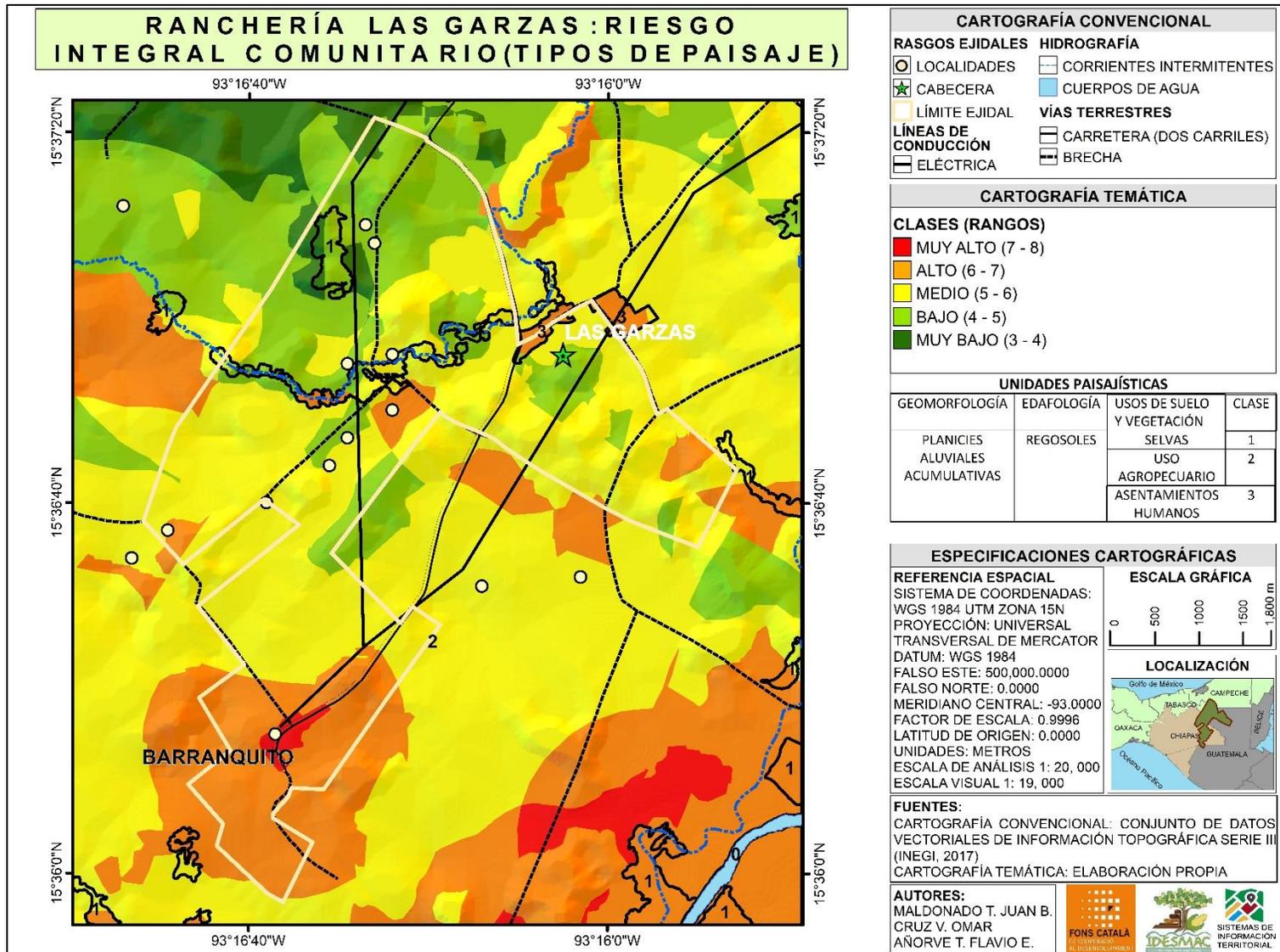


Figura 54. Riesgo integral comunitario

VII.2 Matriz de Planificación: Identificación de Riesgos

La matriz de planificación representa un arreglo visual entre los elementos que conforman el riesgo y el nivel de cada uno de ellos, en este caso la construcción de la matriz de identificación de riesgos fue elaborada con el fin que los lectores tengan una panorámica puntual y rápido de los riesgos existentes en la rancharía Las Garzas, analizando los elementos expuestos que pueden ser vulnerables y la condición que generaría el riesgo por fenómeno natural. En este caso los fenómenos naturales analizados corresponden a las inundaciones, sismicidad e incendios forestales; analizados desde la perspectiva que condiciona tres niveles de riesgo (alto, medio y bajo).

CLASE	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
ALTO	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas cercanas al arroyo de Las Garzas ➤ Puente ➤ Caminos ➤ Línea eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Centro de población de Las Garzas
	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas ➤ Escuelas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destrucción o cuarteaduras de viviendas
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pastizales ➤ Parcelas de agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quema de biomasa de los pastizales ➤ Problemas con cultivos como el maíz (por la expansión del fuego)
MEDIO	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas cercanas al preescolar campesino 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo de acceso o salida de la comunidad ➤ Inunda áreas circundantes al centro de población ➤ Al ganado
	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Veredas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corte de red eléctrica ➤ Licuefacción del suelo
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas de pastizales 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contaminación del aire por incendios en zonas cercanas al centro poblacional
BAJO	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caminos, veredas ➤ Localidades como el Barranquito, el Manquito ➤ Líneas de conducción eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Camino de Las Garzas hacia Barranquito
	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas de pastizales ➤ Caminos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afectación a dos rancherías El Manguito y Las Almendras
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vegetación de selva secundaria cercana al río Pijijiapan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Árboles cercanos al río Pijijiapan

Figura 55. Matriz de identificación de riesgos en la rancharía Las Garzas

VII.3 Matriz de Planificación: Prevención y Resiliencia

La Matriz de Prevención y Resiliencia representa un instrumento que permita fortalecer o realizar acciones en términos de reducción de desastres, a partir de la identificación de acciones que pueden realizarse antes, durante y después de la presencia de cada fenómeno natural, disminuyendo la vulnerabilidad de los elementos o sistemas expuestos.

En este sentido, la Matriz realizada para Las Garzas contempla el análisis de las acciones ante Incendios Forestales, Inundaciones y Sismos; con el fin de lograr que los habitantes trabajen en conjunto y estén mejor preparados ante los eventos analizados. Además, es importante mencionar que las acciones propuestas en la matriz están basadas en las condiciones sociales y recursos con los que cuenta la comunidad.

Tabla 13. Matriz de planificación: prevención y resiliencia

PELIGRO	VULNERABILIDAD		RIESGO		ACCIONES		
	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas cercanas al arroyo de Las Garzas ➤ Puente rojo ➤ Caminos ➤ Línea eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas cercanas al preescolar campesino 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daños en viviendas y centro de población de Las Garzas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo de acceso o salida de la comunidad al ganado ➤ Daños al ganado ➤ Inundaciones someras en áreas circundantes al centro de población 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicar zonas más altas ➤ Ubicar rutas de evacuación secundarias ➤ Ubicar un albergue temporal ➤ Contar con un medio de transporte seguro de necesitar evacuar sus viviendas ➤ Contar con una bolsa de vida (documentos importantes, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar cruzar corrientes de agua ➤ Mantenerse alejados de postes de luz o cables conductores de electricidad ➤ Si donde vive es de alto riesgo, buscar algún albergue 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reportar a las personas heridas ➤ No tocar cables eléctricos caídos ➤ Desalojar agua estancada para evitar proliferación de zancudos ➤ Alejarse de infraestructura dañada

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

					botiquín, alimentos, linternas, agua potable, etc.) ➤ Limpiar arroyos o ríos ➤ Crear barreras naturales o artificiales a la orilla del río		gravemente por el agua ➤ Mejorar el sistema de canalización del cuerpo de agua
Incendios forestales	➤ Zonas agrícolas ➤ Zona ganadera	➤ Áreas de pastizales	➤ Quema de biomasa de pastizales ➤ Pérdidas en cultivos	➤ Contaminación del aire ➤ Problemas a la salud	➤ Realización de brechas cortafuego. ➤ Comunicación por parte de pobladores antes de realizar quemas. ➤ Establecer brigadas ante incendios y comité de protección civil comunitario. ➤ Ubicar cuerpos de agua cercanos. ➤ No dejar encendidas fuentes de calor en zonas agrícolas. ➤ No tirar colillas de cigarrillos a orillas	➤ Alejarse de la zona a la hora del evento. ➤ No exponerse mucho tiempo al humo, especialmente niños y adultos mayores. ➤ Dejar realizar el trabajo a las brigadas. ➤ Si el incendio sobrepasa sus capacidades pedir apoyo al municipio. ➤ Mover especies de ganado a lugares seguros.	➤ Verificar zonas dañadas por el fuego. ➤ Atención inmediata a personas dañadas por el fuego. ➤ Revisar si el incendio se encuentra totalmente apagado. ➤ Reforestar zonas dañadas.

Atlas de Riesgo Comunitario Ranchería Las Garzas

					<p>de caminos o veredas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ No generar fuego en presencia de vientos fuertes y en temporada de sequías (enero-abril) ➤ Recoger objetos de vidrio en el campo o zonas cercanas. 		
<p>Sismos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas ➤ Escuelas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas de pastizales ➤ Veredas o caminos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Destrucción parcial o total de viviendas ➤ Afectación estructural a puente 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corte de red eléctrica ➤ Licuefacción del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicar puntos seguros ➤ Reforzar bases estructurales de viviendas menos resistentes ➤ Identificar rutas de evacuación ante alerta de Tsunami ➤ Ajustar objetos que puedan caerse ➤ Realizar y participar en simulacros ➤ Contar con un plan de emergencia familiar ➤ Contar con una bolsa de vida 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener la calma y permanecer en una zona segura ➤ Cerrar las llaves de gas y bajar la pastilla que provea energía eléctrica en la vivienda ➤ Alejarse de postes de luz y árboles ➤ No hacer uso de vehículos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No ingresar a la vivienda hasta que se revise que sea seguro ➤ Verificar daños estructurales ➤ Reconstrucción de infraestructura dañadas críticamente ➤ Reportar personas heridas

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramson L.W. (1996) "Engineering Geology Principles". Slope stability and stabilization methods. Wiley interscience. Pp. 60-106.
- Alcántara–Ayala, I. (2004), Hazard assessment of rainfall induced landsliding in Mexico, *Geomorphology*, no. 61, pp. 19–40.
- Alcántara–Ayala, I., O. Esteban–Chávez and J. R Parrot (2006), Landsliding related to land–cover change: a diachronic analysis of hillslope instability distribution in the Sierra Norte, Puebla, Mexico, *CATENA*, núm. 65, 2, pp. 152–165.
- Ballesteros C., Jiménez J., Viavattene C., (2017), "Evaluación del riesgo de inundación a múltiples componentes en la costa de Maresme", *Revista Iberoamericana del Agua*.
- Barrier, E., L. Velasquillo, M., Chávez y R., Gaulon (1998). Neotectonic evolution of Isthmus of Tehuantepec (Southern Mexico). *Elsevier Science Tectonophysics*. 287, 77-96.
- Cano-Saldaña, L., Monsalve-Jaramillo, H., Agudelo-Calvo, J. A., Upegui-Botero, F. M., Jaramillo-Fernández, J. D. (2007). Metodología para la evaluación del riesgo sísmico de pequeñas y medianas ciudades. Estudio de caso: zona centro de la ciudad de Armenia-Colombia. *Rev. Int de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil* Vol. 5 (1) 3.
- CENAPRED (2004). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. Ciudad de México. Pp 318-322.
- Chuvieco E, Kasischke E. S., (2007). Remote sensing information for fire management and fire effects assessment. *J. Geophys. Res.*, 112, G01S90, doi:10.1029/2006JG000230.
- Cruden, D M (1991) A simple definition of a landslide. *Bulletin International Association for Engineering Geology*, 43: 27–29.
- Dale, V.H., 2001. Climate change and forest disturbance. *Bioscience*: 1-21.
- Díaz-Fierros F. y Núñez A. (2011). *La ciencia del Suelo*. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago, Chile.

- D'Luna-Fuentes, C. A. (1995). Evaluación del paisaje para el ordenamiento territorial en el área de conservación La Esperanza., Guanajuato. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 181 p.
- Escuder I., (2010), "Análisis y evaluación de riesgos de inundación: estimación del impacto de medidas estructurales y no estructurales", Universidad Politécnica de Valencia.
- Errázuriz A., Troncoso P., González J., González M., Reyes M., y Rioseco R. (1998). Manual de geografía de Chile. Editorial: Andrés Bello. Santiago, Chile.
- FAO. (1996). Forest Resources Assesment 1990. Survey of Tropical Forest Cover and Study of Changes Processes. Roma, Italia.
- FAO/UNEP. (1999). The Future of Our Land. Guidelines for Integrated Planning for Sustainable Management of Land Resources. Roma, Italia.
- FAO (2014). Base referencial mundial del recurso suelo 2014. Consultado vía <http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf>
- Figueroa J. (1973) Sismicidad en Chiapas. Instituto de Ingeniería de la UNAM, México, D.F.
- García del Castillo, José A. (2012). CONCEPTO DE PERCEPCIÓN DE RIESGO Y SU REPERCUSIÓN EN LAS ADICCIONES Salud y drogas, vol. 12, núm. 2, pp. 133-151 Instituto de Investigación de Drogodependencias Alicante, España.
- Geissert D. y Rossignol J.P., (1987). La Morfoedafología en la ordenación de los paisajes rurales. Conceptos y primeras aplicaciones en México. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz.
- Herrera, R. G. (2010). Fuentes sismogénicas en el estado de Chiapas. Tuxtla Gutierrez Chiapas.
- Huget Del Villar, E. (1983). El estado actual de la edafología. Universidad de Barcelona.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2010). Marco Geoestadístico Nacional 2010: principales resultados por localidad (ITER). Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI. Aguascalientes, México
- IPCC (2001). Impactos adaptación y vulnerabilidad: tercer informe de evaluación de cambio climático. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd50/escenarios/cap2.pdf>
- Jenks, G. F. (1967). The data model concept in statistical mapping, en International Yearbook of Cartography. Pp 186-190.

- Jochen Heuveloop (1986). Agroclimatología tropical. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. 378 p.
- Ley General de Protección Civil (LGPC) (2014) en Políticas Públicas para la Prevención de Desastres. Consultado vía https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/269239/2._GIR_y_Pol_ticas_P_blicas.pdf
- López-Ramos, E., 1993, Contribución a la historia de la Geología en México: Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, 43(1), 42-53.
- Luebert, F. y Pliscoff, P. (2006). Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Edit. Universitaria. Santiago, Chile.
- Lugo-Hubp, J. (2011). Diccionario geomorfológico. México: Instituto de Geografía, UNAM. 480 p
- Mateo J. (1984). Apuntes de Geografía de los Paisajes. Facultad de Geografía de la Universidad de la Habana. Edit. André Voisin, Empresa Nacional de Producción y Servicios del Ministerio de Educación Superior de Cuba. Ciudad de la Habana. Cuba. 470 pp.
- McGuire, B., Burton, P., Kilburn, Ch., Willetts, O. (2004) World Atlas of Natural Hazards, Oxford University Press, 120 pp
- Moguel A. G., Tejeda A., García V., (2010), "Propuesta para la evaluación de riesgos por inundaciones urbanas: el caso de Xalapa (México)", Universidad Veracruzana, México.
- Monroe J. S., Wicander, R., Pozo-Rodríguez, M. (2008). Geología: Dinámica y evolución de la Tierra. 4ª edición. Paraninfo. ISBN: 0-495-01020-0. Madrid, España. 715 p.
- Muñiz-Jauregui, J.A., Hernández-Madrigal, V.M. (2012). Zonificación de procesos de remoción en masa en Puerto Vallarta Jalisco, mediante combinación de análisis multicriterio y método heurístico. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas 2, 9(1) pp. 103-114
- Muñoz-Duque, L. A. y Arroyave, O. (2017). Percepción del riesgo y apego al lugar en población expuesta a inundación: un estudio comparativo. Pensamiento Psicológico, 15(2), 79-92. doi:10.11144/Javerianacali.PPSI15-2.pral.
- Núñez-Solís, J. (1981). Fundamentos de Edafología. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 189 p.
- OMM/UNESCO, (1974), "Glosario hidrológico internacional", WMO/OMM/BMO, No. 385, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza

- Paz-Tenorio, J. A., González-Herrera, R., Gómez-Ramírez, M., Velasco-Herrera, J.A. (2017). Metodología para elaborar mapas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, análisis del caso ladera sur de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Boletín del Instituto de Geografía. Volume 2017, Issue 92, Abril 2017, PP 128-143
- PNUD (2014). Gestión del riesgo de desastres: ¿Qué hace el PNUD en Gestión del Riesgo de Desastres en América Latina y el Caribe? Consultado vía <http://www.regionalcentre-lac-undp.org> ©2014
- Qualytec Consultores, (2018), “Informe de evaluación del riesgo por inundación fluvial en ambas márgenes del río Huarmamayo entre las localidades de Ninabamba y Acobamba del distrito de San Miguel, provincia La Mar – Ayacucho”, Municipalidad provincial de La Mar – San Miguel.
- Rodríguez-Jiménez, C., Fernández-Nava, R., Arreguín-Sánchez, M., Rodríguez-Jiménez, A. (2004). Plantas vasculares endémicas de la cuenca del Río Balsas, México. Núm.20, pp.73-99, ISSN 1405-2768.
- San Miguel – Ayantz J., (2002), “Methodologies for the evaluation of forest fire risk: from long term (static) to dynamic indices. Forest fires: Ecology and control, 117 – 132. University Degli Studi di Padova, Italy.
- Servicio Geológico Mexicano (2018). Carta geológica y minera, escala 1: 50,000.
- SSN-UNAM. (2016). Sismicidad histórica de México. Obtenido de Servicio Sismológico Nacional UNAM, México: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>
- Ugarte, A. (2010). Metodología de modelación de escenarios de riesgo sísmico en Managua, Nicaragua. Nexo Revista Científica. Vol. 23, No. 01, pp.09-17/mayo 2010
- Yebra M., Aguado I., García M., Nieto H., Chuvieco E., Salas J., (2007) “Fuel moisture estimation for fire ignition mapping. En: Proceedings 4th International Wildland Fire Conference – Wildfire07, Sevilla 14 – 18th May (2007) Ministerio de Medio Ambiente.
- Zúñiga López, I., Crespo del Arco, E. (2010). Meteorología y Climatología. Editorial UNED. 270 P.

IDESMAC
INSTITUTO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE EN MESOAMÉRICA A.C.
Av. Cristóbal Colón, No. 35-B
Barrio El Cerrillo
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
Web: www.idesmac.org.mx
Tel: (967) 6782163
(967) 6784463