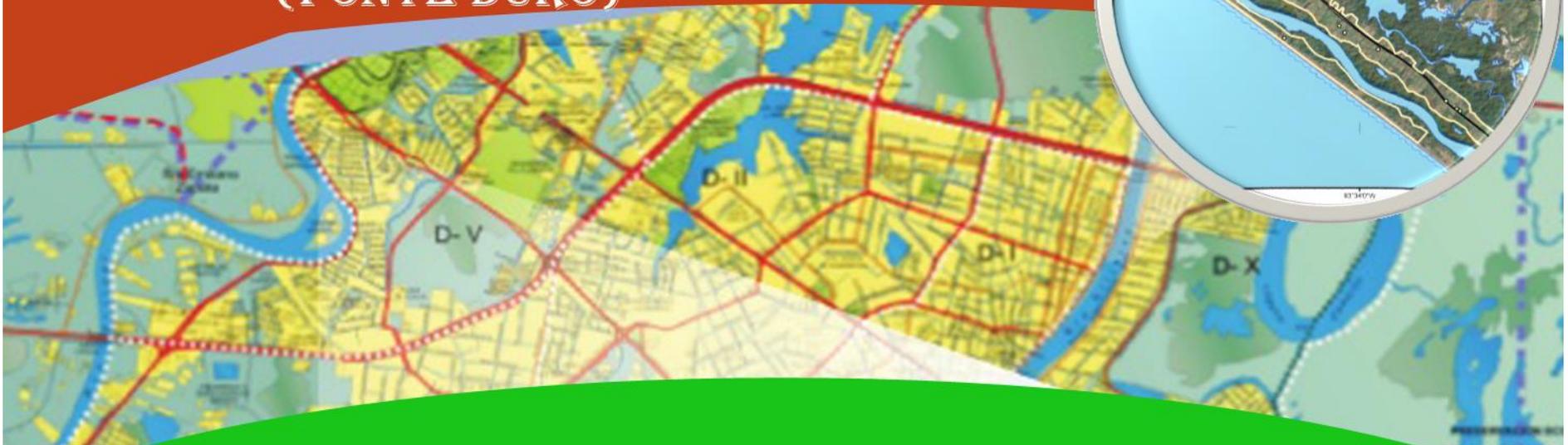
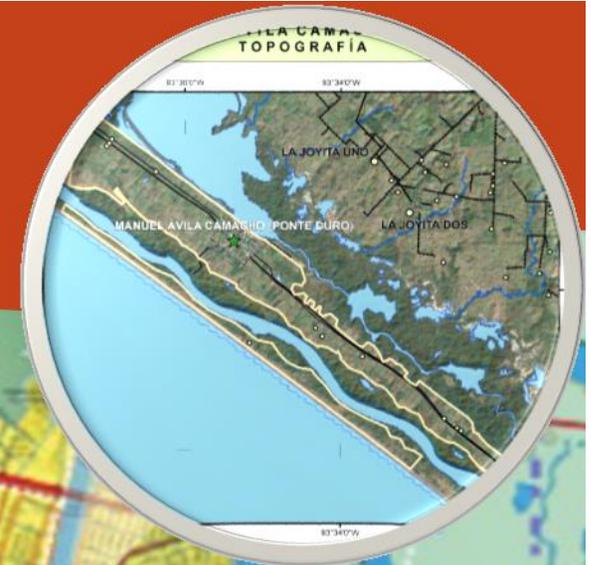


ATLAS DE RIESGO EJIDO MANUEL ÁVILA CAMACHO (PONTE DURO)



PRESENTACIÓN

Chiapas, uno de los estados de la República Mexicana más propenso ante la ocurrencia de fenómenos naturales de origen geológico e hidrometeorológico, 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	9
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.....	18
III.3 MORFOGÉNESIS	20
III.4 CLIMATOLOGÍA	22
III.5 EDAFOLOGÍA.....	23
III.6 MORFOEDAFOLOGÍA.....	25
III.7 USOS DEL SUELO Y TIPOS DE VEGETACIÓN	27
III.8 PAISAJES	29
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y ECONÓMICA.....	31
IV.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	32
IV.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS.....	32
IV.3. INFRAESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD	39

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	41
V.1 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE INCENDIOS FORESTALES.....	42
V.2 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE INUNDACIONES	53
V.3 RIESGOS: PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE SISMICIDAD.....	63
V.5 SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	74
CAPITULO VI. PERCEPCIÓN DEL RIESGO COMUNITARIO	79
VI.1 PERCEPCIÓN DEL RIESGO: PELIGRO Y VULNERABILIDAD	80
CAPITULO VII. GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO	86
VII.1. RIESGO INTEGRAL COMUNITARIO	88
VII.2. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: GESTIÓN DE RIESGO.....	91
VII.3. MATRIZ DE PLANIFICACIÓN: PREVENCIÓN Y RESILIENCIA	92
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96

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 el ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro), ubicado en el municipio de Tonalá, 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 el peligro por sensibilidad al Cambio Climático. El Atlas se encuentra integrado por cinco 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 del suelo y tipos de vegetación, y paisajes presentes en el ejido Manuel Ávila Camacho.

Por otro lado, en el capítulo IV se presentan las características sociodemográficas y económicas presentes en el ejido 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 de peligro por sensibilidad al cambio climático.

Mientras que en el capítulo VI, se presenta el resultado de los talleres y encuestas realizadas en la comunidad de Ovando, mediante la percepción social del riesgo comunitario.

Finalmente, en el capítulo VII se presenta el Mapa Integral de Riesgo comunitario, el cual involucra la parte técnica realizada mediante los SIG 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, mie, 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 el ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro), Tonalá 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

El ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro) se ubica en el municipio de Tonalá, Chiapas; entre las coordenadas: 15°50'17.46" - 15°45'12.54" de latitud Norte y 93°37'33.42" - 93°31'14.39" de longitud Oeste, y a una altitud de 3 a 15 msnm. Colinda al Sur-Suroeste con el Océano Pacífico y no presenta colindancias directas con otros ejidos, sin embargo, al Noroeste se localiza la Ranchería de San Cayetano, al Norte los ejidos Santa Rosa, La Joyita I y Guadalupe; mientras que al Este se encuentran los ejidos Ricardo Flores Magón y General Alberto Pineda (todos en Tonalá). Ponte Duro presenta una extensión territorial de 14.72 km² que equivale al 0.78% de la superficie total de Tonalá.

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. Ubicación del ejido "Ponte Duro"

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

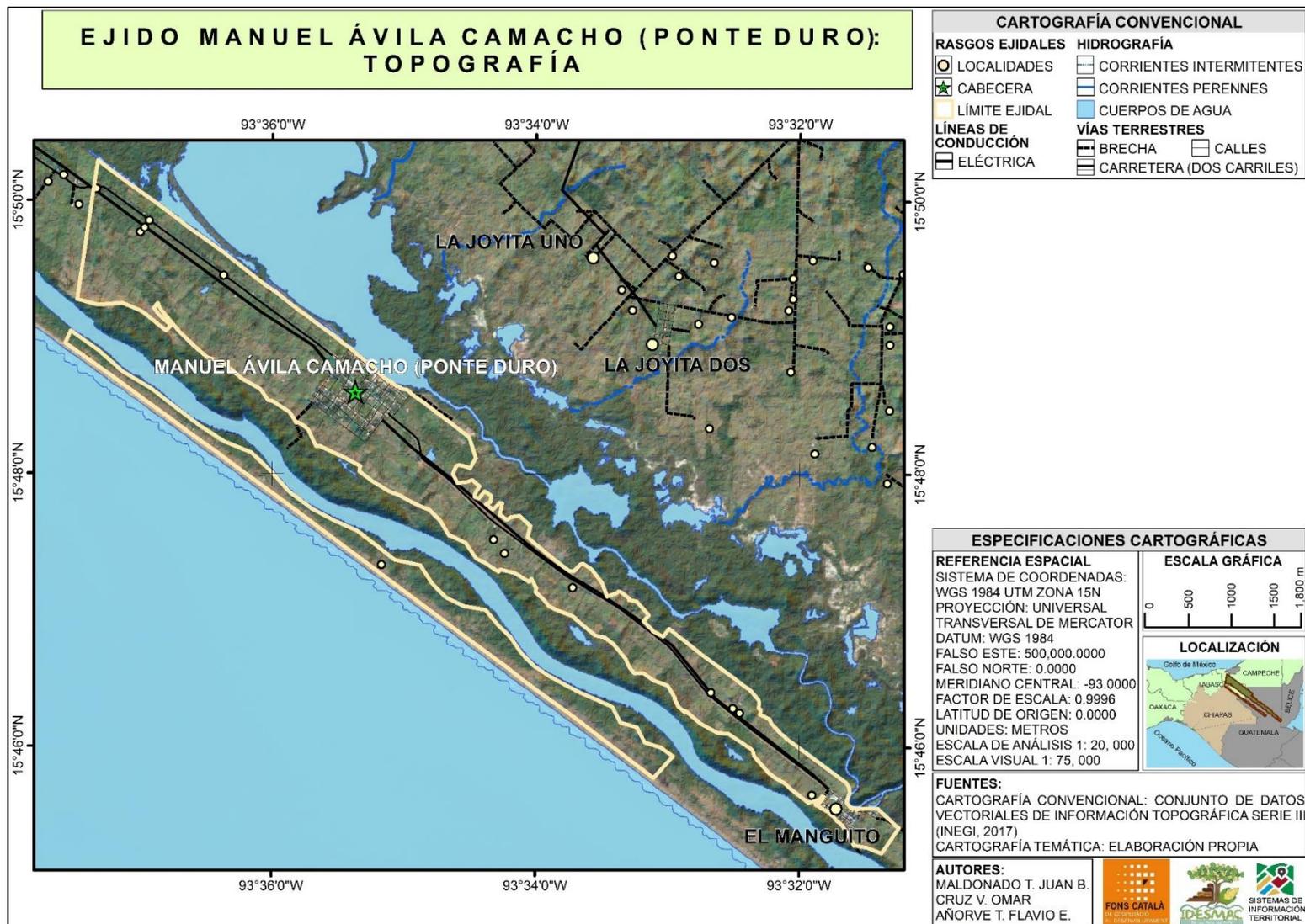


Figura 2. Topografía (Ejido “Ponte Duro”)

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 diferente, 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, 2004).

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), 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:

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 (Alcántara-Ayala, 2004, 2006; 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-Madrugal, 2012; Paz-Tenorio et al., 2017; San Miguel-Ayanz 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.

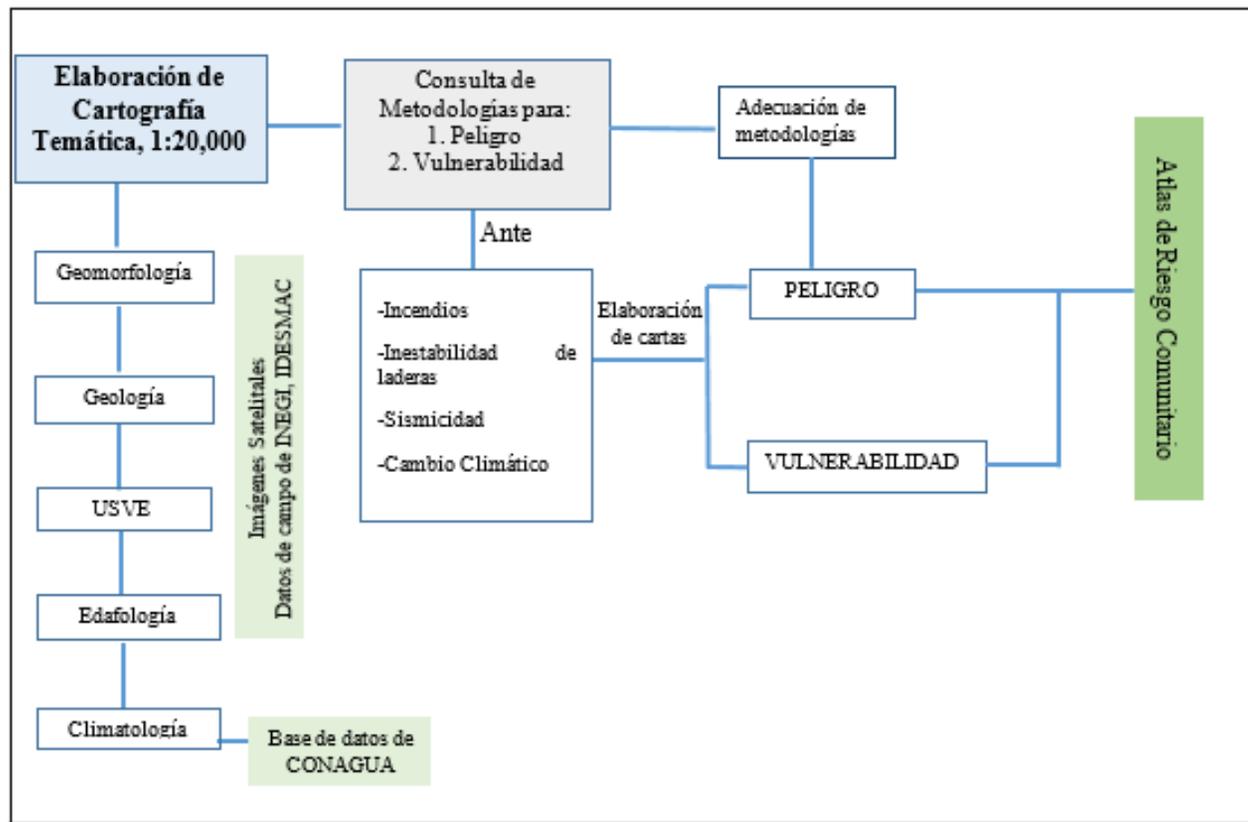


Figura 3. Metodología empleada para la realización del atlas

CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE



III.1 Geología

Conocer las características litológicas, genéticas-evolutivas y estructurales de la Tierra, es bastante complejo, sin embargo, la Geología permite realizarlo a través de la comprensión del relieve, los tipos de rocas, la presencia de esfuerzos tectónicos expresados en fallas, fracturas y diferentes geofomas; que son producto de las interacciones internas y externas plasmados en la corteza terrestre (López-Ramos., 1993; Monroe et al., 2008).

En este sentido, el ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro), tiene un origen litológico de rocas sedimentarias del cuaternario (2.58 Millones de años), que ha generado la formación de materiales muy homogéneos dominados por la dinámica estuario y costera. De esta forma el 80.32% de la superficie ejidal presenta materiales de arenas y palustres; seguido de zonas con presencia de material Palustre (12.72%) y en las zonas más cercanas al Océano Pacífico por Arenas medias a finas (6.96%).

Además, al Norte y Noreste del polígono ejidal, existe la presencia de materiales de Aluvión, originado a partir de sedimentos arrastrados por el agua que se depositaron sobre medios palustres pertenecientes al Sistema de Topofomas Llanura Costera Inundable y Salina que forma parte de la subprovincia fisiográfica Llanura Costera de Chiapas y Guatemala.

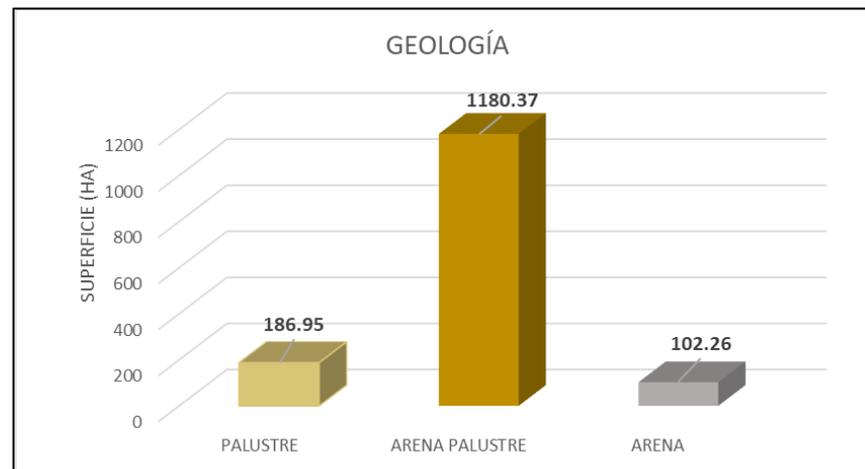


Figura 4. Superficie ocupada por unidades geológicas

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

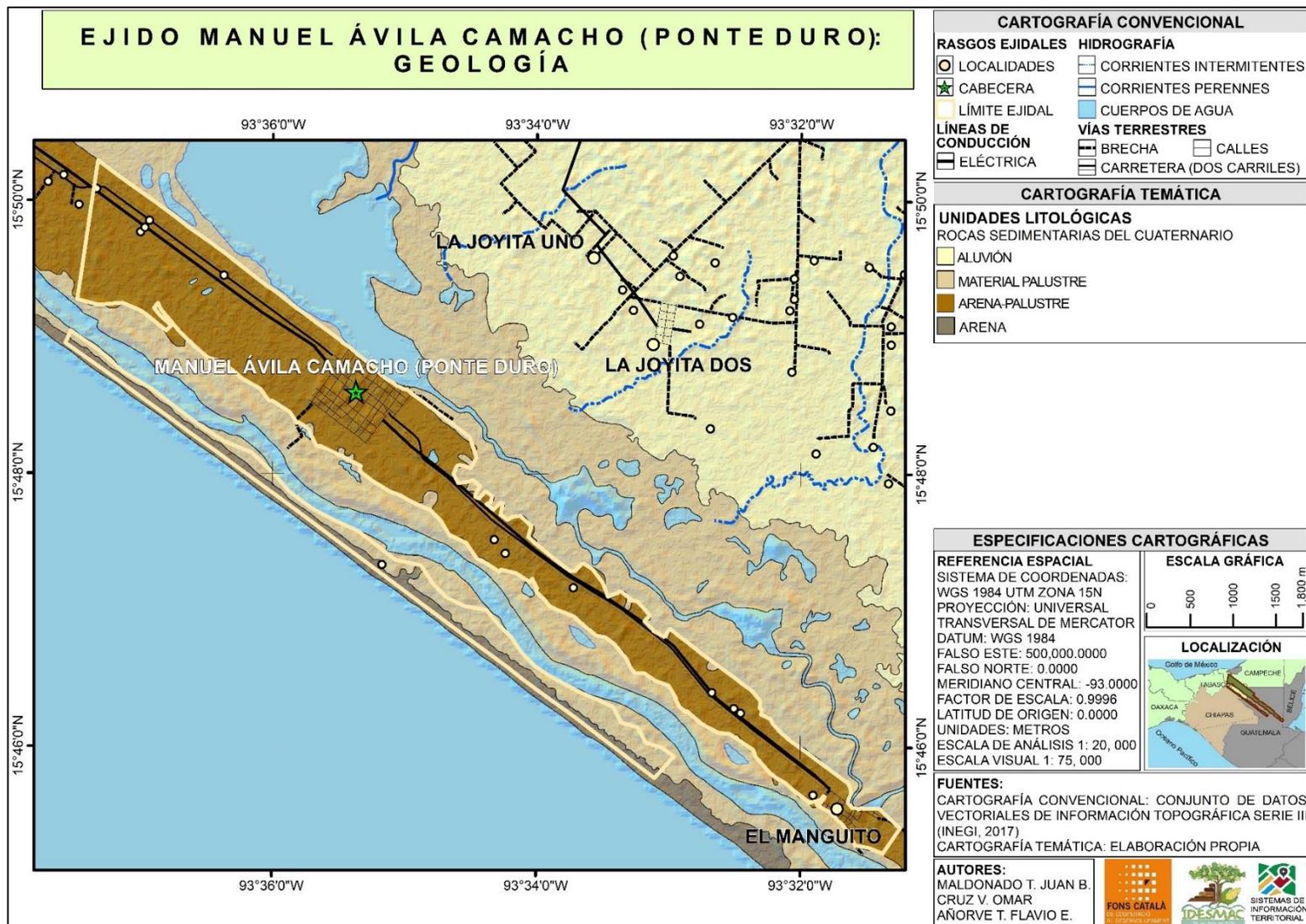


Figura 5. Geología (Ejido "Ponte Duro")

III.2 Geomorfología

La Geomorfología es la ciencia que se encarga de estudiar el relieve o modelado terrestre, entendiendo al relieve 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); en las que están presentes las diferencias de altura, pendiente, volumen y muy especialmente la forma (Errazuriz et al., 1998).

En la zona de estudio, estos procesos han generado una taxonomía muy homogénea pero dinámica debido a orígenes terrígeno y marino-terrágeno, en este sentido, el 74.82% de la superficie ejidal presenta Planicies onduladas medianamente diseccionadas, asociadas a parámetros climáticos y procesos costeros de acumulación o deposición de materiales. Mientras que el 17.48% corresponde a Cordones de Duna, vinculados con procesos marinos y a la influencia de las características fisonómicas del medio litoral. Finalmente, el 7.70% presenta Planicies acolinadas ligeramente diseccionadas, debido a la acumulación y aporte de materiales marinos, sin embargo, esta dinámica puede cambiar e ir disminuyendo o aumentando la presencia de materiales, ocasionando transformaciones en la geomorfología.

Además de estos elementos, existe la presencia fuera del ejido de geoformas de planicies costeras acumulativas, así como elementos del medio litoral: Bermas, Playa Alta, Frente de Playa y Playa baja; todas bajo la influencia de procesos marinos-costeros.

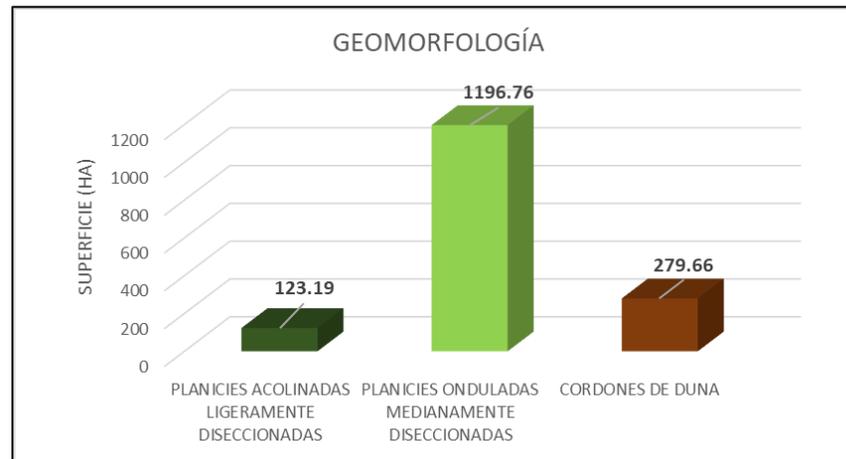


Figura 6. Superficie ocupada por unidades geomorfológicas

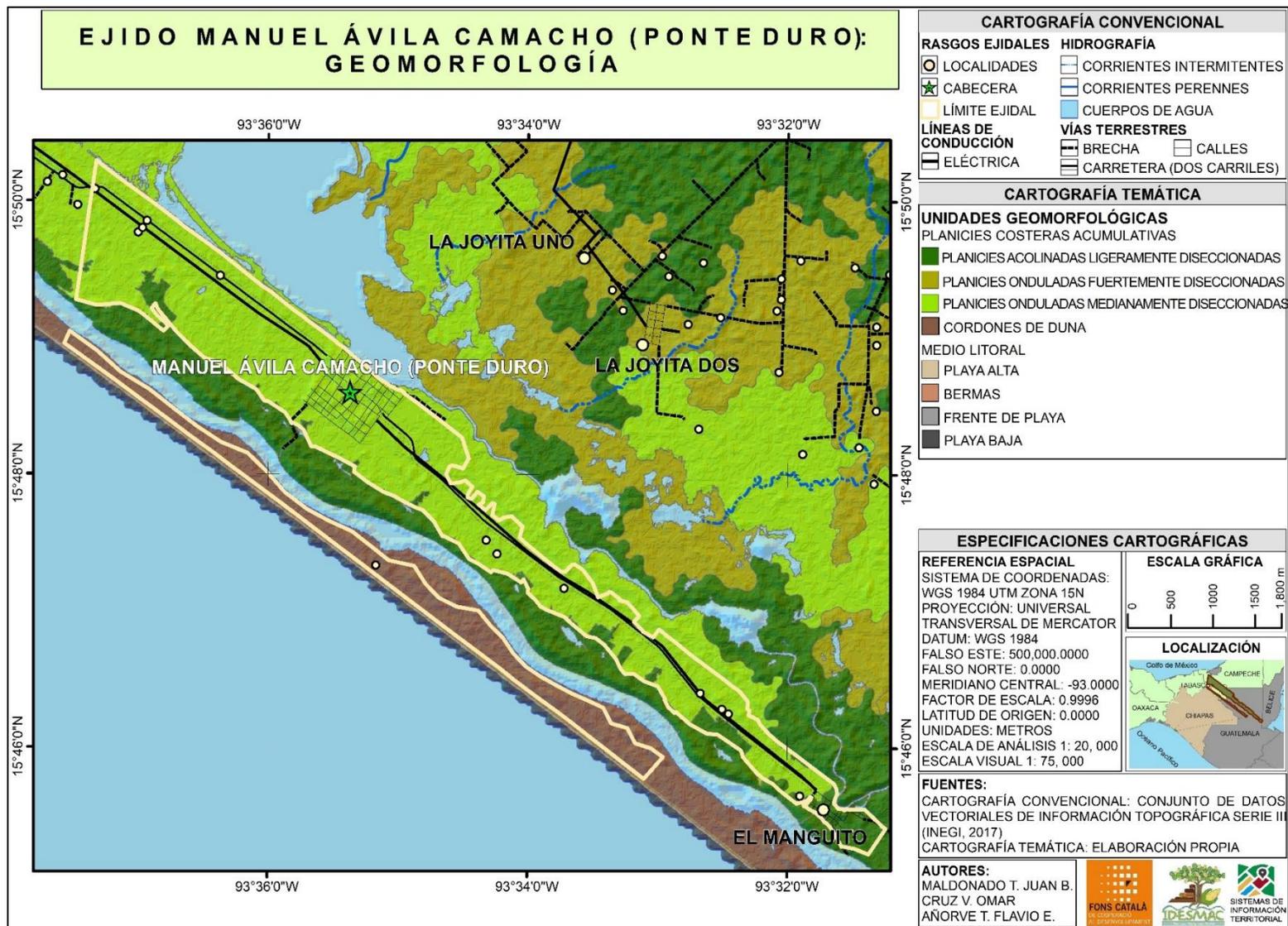


Figura 7. Geomorfología (Ejido "Ponte Duro")

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. Este término permite abordar la variabilidad de las formas de relieve en función de su origen endógeno o exógeno, el proceso de modelado (dinámica interna y externa) y las condiciones litológicas dominantes [tipo de rocas aflorantes en un determinado sitio, las cuales son fundamentales para entender el relieve, ya que, dependiendo de la naturaleza de las rocas, este se comportará de una forma concreta ante los empujes tectónicos y los agentes de erosión y transporte (Abramson, 1996)].

En este sentido, las características geomorfológicas y litológicas del área de estudio permiten entender los procesos que ocurrieron durante los últimos 2.58 Ma (Cuaternario) en la formación de materiales sedimentarios de Palustres y Arenas que constituyen las Planicies costeras acumulativas; regidas por las condiciones climáticas y procesos de transgresión-regresión marina que pudo ocurrir en el litoral, además del aporte de material proveniente de los sistemas de montañas con influencia en el área de estudio.

Por otro lado, el medio litoral tiene está constituido por arenas de medias a finas, regidas por una dinámica marina que permite fragmentar y seleccionar los materiales que lo constituyen.

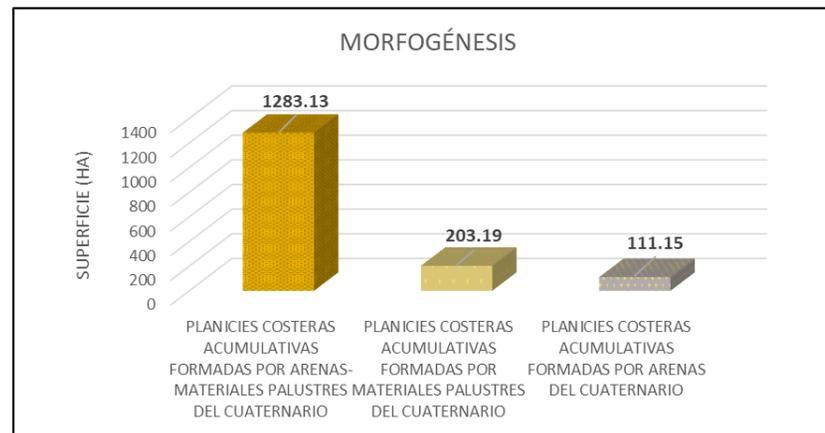


Figura 8. Superficie ocupada por unidades Morfogénicas

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

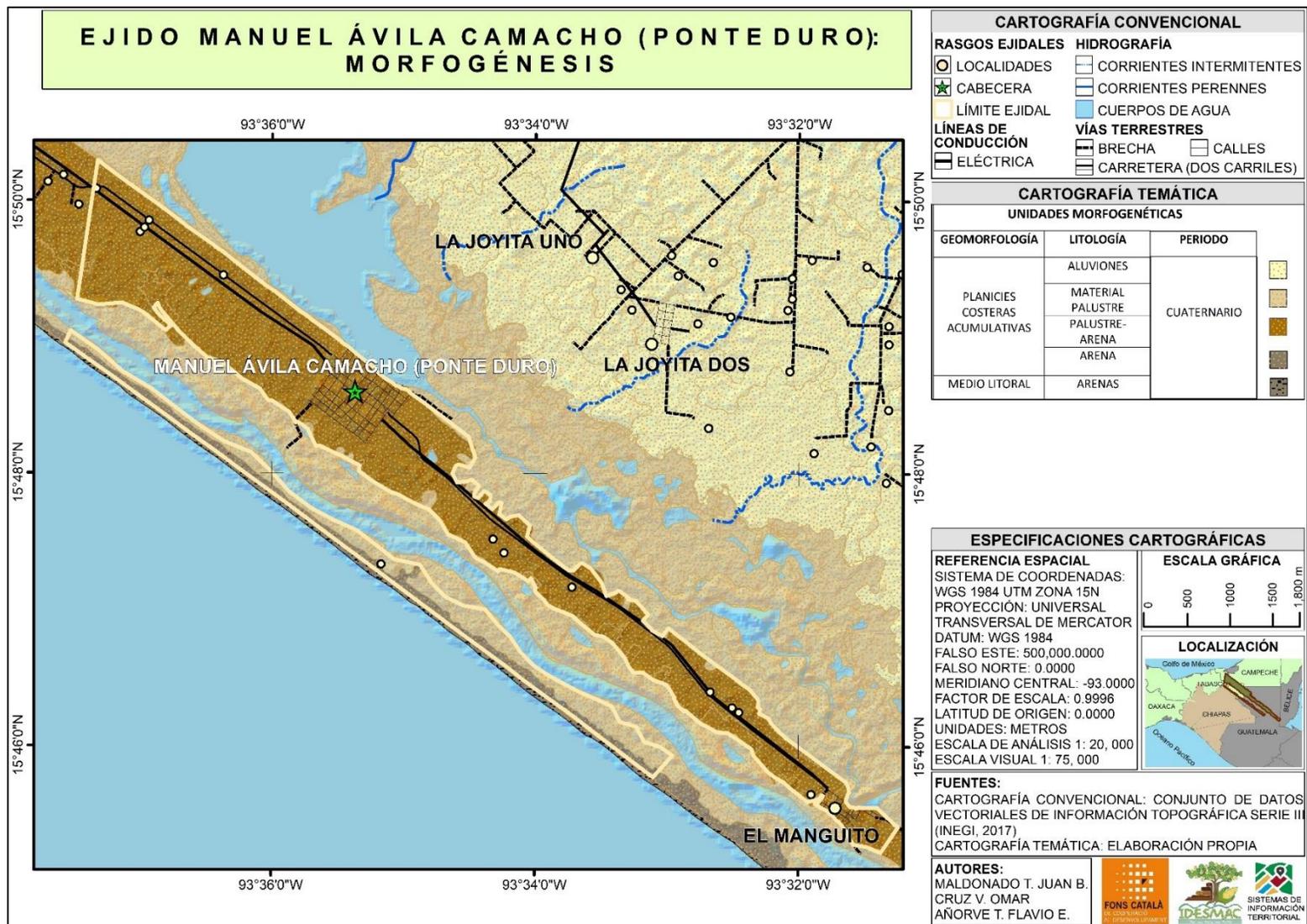


Figura 9. Morfogénesis (Ejido "Ponte Duro")

III.4 Climatología

La Climatología tiene por objeto de estudio el clima, es decir, el estado típico de la atmósfera en un lugar y periodo determinado bajo una dinámica habitual del tiempo en una región y una expresión de la interacción de todos los elementos meteorológicos. Asimismo, 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 valores extremos, intensidad, periodicidad y frecuencia de estos; mientras que la segunda se refiere a la variabilidad del clima en un lugar a otro, en sentido horizontal y vertical (Jochen Heuveldop, 1986; Zúñiga López y Crespo del Arco, 2010; Rodríguez-Jiménez et al, 2004).

En este sentido, la zona de estudio presenta condiciones de temperatura, humedad y precipitación muy dinámica regida por el efecto de la brisa marina; originando la existencia del grupo climático de los cálidos.

Dentro del grupo de cálidos, se encuentra el clima cálido húmedo con lluvias de verano, el cual ocupa el 100% de la superficie del ejido y áreas circundantes, condiciones ocasionadas por la poca altitud y cercanía con el mar.

Sin embargo, las condiciones diurnas y nocturnas de temperatura están regidas por la cantidad de humedad que puede ser provista por el efecto de brisa marina; lo que permite además una distribución particular en las comunidades vegetales y demás elementos naturales.

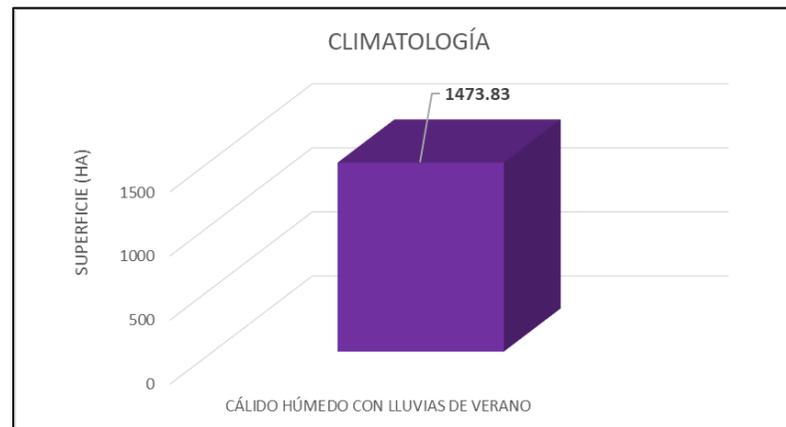


Figura 10. Superficie ocupada por unidades climatológicas

III.5 Edafología

La Edafología es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en relación con la flora y el entorno que le rodea, permite definir las unidades del suelo, es decir, diferenciar el conjunto de materiales a través de un perfil del suelo; considerando sus propiedades físicas, químicas y biológicas provenientes de la desintegración o alteración física y/o química de las rocas y los residuos de actividad biológica (Huguet-Del Villar, 1983; Núñez-Solís; 1981; Día-Fierros y Núñez, 2011).

En el polígono ejidal, la interacción entre las condiciones morfológicas, litológicas y climáticas con las comunidades bióticas ha generado una gran variedad desde el punto de vista edáfico, al grado de presentar tres de los diez grupos de suelo de referencia (GSR) de la FAO (2014).

Las unidades de suelo dominantes (73.23% de la superficie ejidal) corresponden a suelos arenosos, a esta unidad corresponde el tipo de suelo Arenosol prótico. Este tipo de suelo se caracteriza por tener un bajo o nulo desarrollo apreciable de horizontes, debido al desarrollo sobre materiales no consolidados y de creación reciente (como dunas, llanuras arenosas y lomas de playas); los principales usos corresponden a pastoreo extensivo y con un riego adecuado pueden soportar una gran variedad de cultivos.

Mientras que la unidad restante, ocupa el 26.77% de la superficie y corresponde a suelos influenciados por agua, asociados a suelos con gruesas capas orgánicas, arenosos o de desarrollo moderado. A este grupo pertenecen dos tipos de suelo: 1) Solonchak arénico-arenosol sódico (17.48%) y 2) Solonchak sódico-Gleysol sódico-Histosol sódico (9.29%). Ambos tipos de suelos se presentan en zonas con acumulación y presencia de salitre (lagunas costeras), debido al alto contenido de sales la vegetación típica corresponde a pastizales y los del tipo halófilo; la diferencia entre ambos radica en la presencia de agua, el primero tiene menor presencia que el segundo.

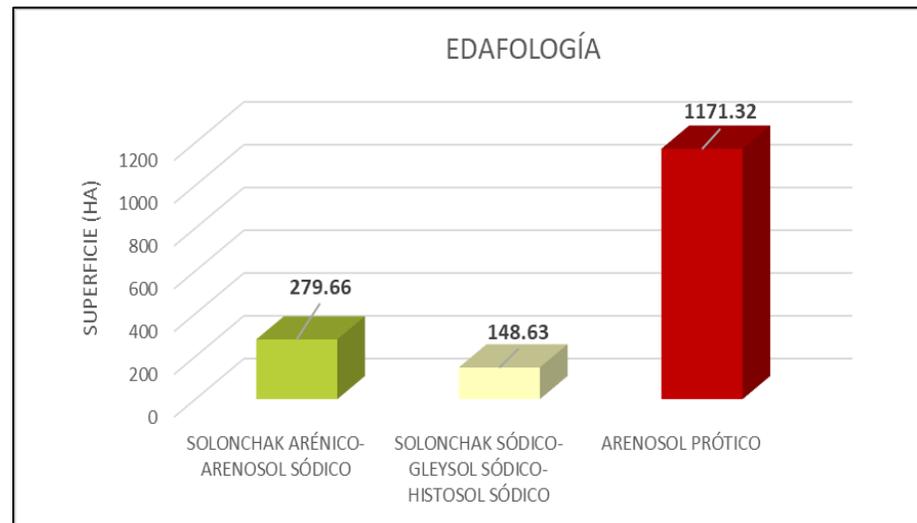


Figura 11. Unidades edafológicas

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

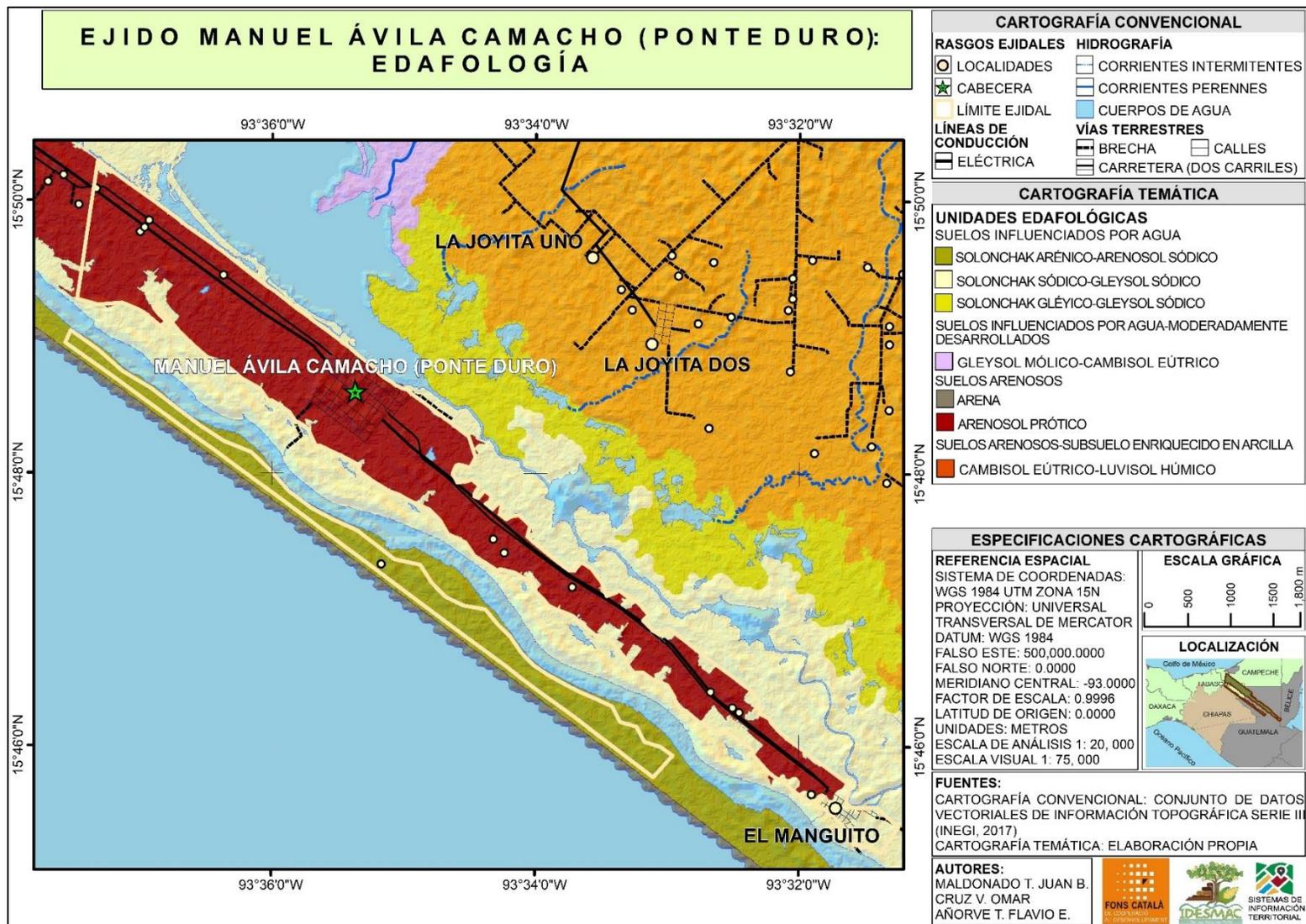


Figura 12. Edafología (Ejido "Ponte Duro")

III.6 Morfoedafología

La Morfoedafología es la disciplina encargada de la generación de conocimiento que permita entender el medio físico tanto en su descripción como en su dinámica (Geissert y Rossignol, 1987), permitiendo abordar procesos de formación, evolución del relieve, génesis y dinámica de las condiciones edafológicas dominantes [conjunto de materiales con características físicas, químicas y biológicas que se encuentran en la corteza terrestre, provenientes de la desintegración o alteración química o física de las rocas y de los residuos de la actividad biológica (Díaz-Fierros y Núñez, 2011)].

En este sentido, las condiciones morfogenéticas y edafológicas del ejido permiten entender la dinámica existente en la zona de estudio, al grado de generar condiciones de homogeneidad entre los aspectos morfoedafológicos. De acuerdo con estos componentes, el 73.23% de la superficie ejidal posee Planicies costeras acumulativas con arenosoles, características asociadas a la ubicación e influencia de acumulación de materiales terrígenos por influencia de lagunas costeras, así como de superficies onduladas que permiten la deposición de partículas de arena.

Mientras que los ambientes edafológicos con mayor dinámica costera y de estuarios corresponde a Planicies costeras acumulativas con solonchaks-gleysoles (9.29%) y solonchaks-arenosoles (17.48). Ambos elementos con medios físicos regidos por el aporte constante de sedimentos provenientes del continente y océano.

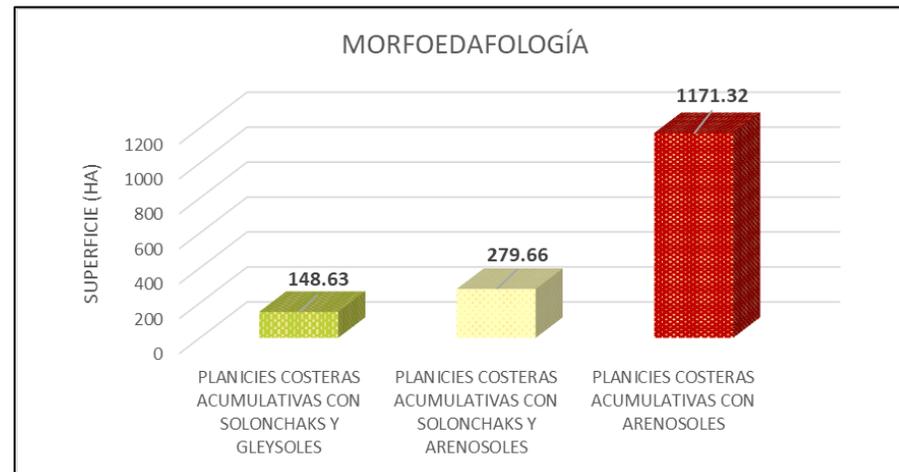


Figura 13. Unidades morfoedafológicas

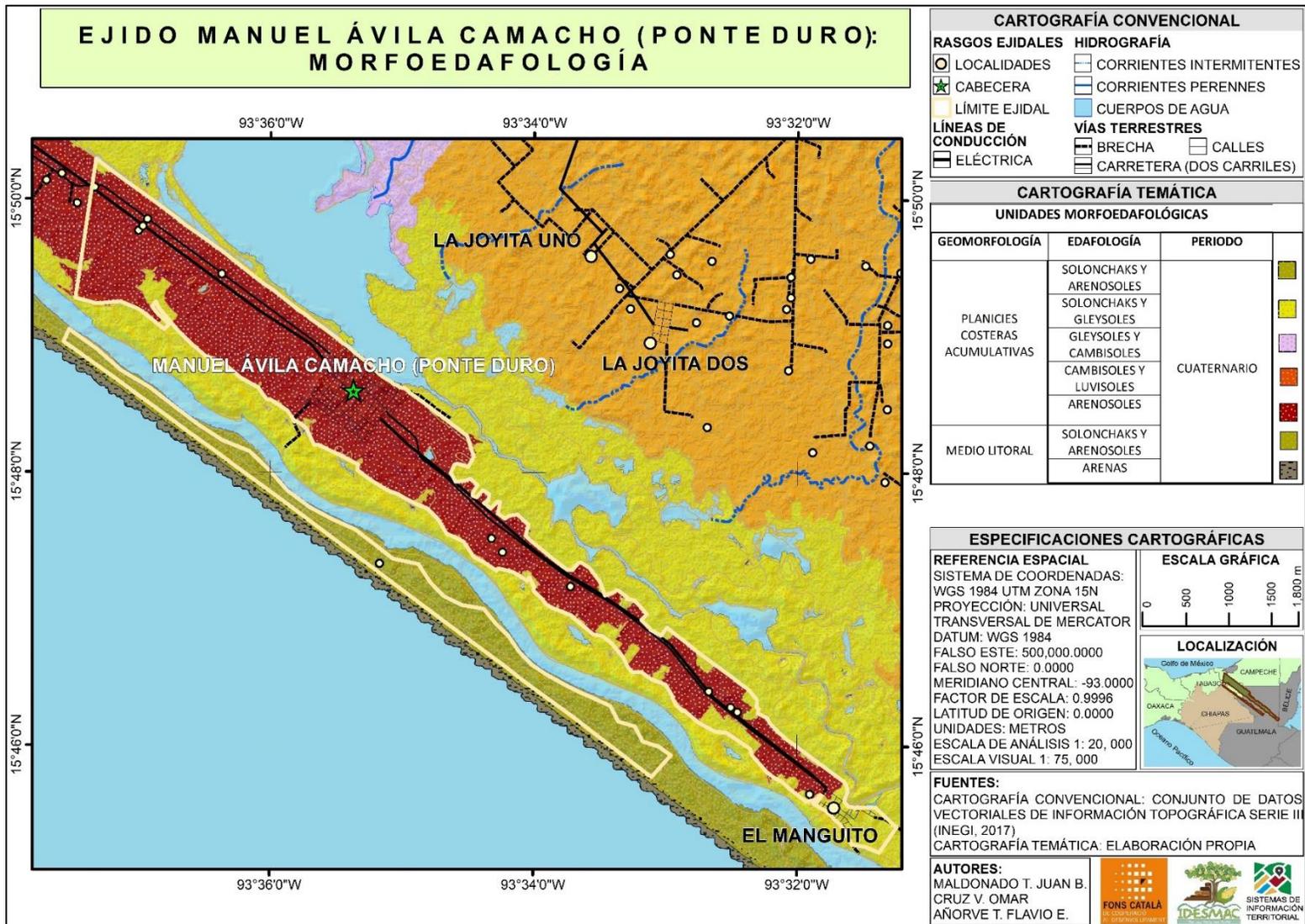


Figura 14. Morfoedafología (Ejido “Ponte Duro”)

III.7 Usos del suelo y tipos de vegetación

El uso del suelo comprende las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producirla, modificarla o mantenerla (FAO, 1996; FAO/UNEP, 1996); es decir, la modificación del medio ambiente natural para convertirlo en terrenos dedicados a actividades humanas. Mientras que, la vegetación, hace referencia a las comunidades vegetales con estructura y fisonomía uniforme, situadas bajo condiciones mesoclimáticas homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación, a una escala espaciotemporal específica (Luebert y Pliscoff, 2006).

En este sentido, el polígono ejidal presenta el 67.61% del área destinada a Pastizales cultivados, condiciones atribuidas a la baja productividad de los suelos y características morfogenéticas. Mientras que el 18.15% corresponde a Vegetación de Manglar (primario y secundario) y el 6.71% a Vegetación de Dunas Costeras. Por el contrario, el área destinada a áreas rurales ocupa el 7.05%. mientras que el de Agricultura de cultivos permanentes de mango es de 0.31%. Además, existen zonas con cuerpos de agua y superficies inundables que en conjunto suman el 0.16%.

Los patrones de distribución y localización de los tipos de USVE están asociados a: las condiciones morfoedafológicas, de tal forma que las actividades ligadas a la antropización se localizan en zonas cercanas al aprovechamiento de pastizales, mientras que los manglares en áreas con presencia de suelos inundados.

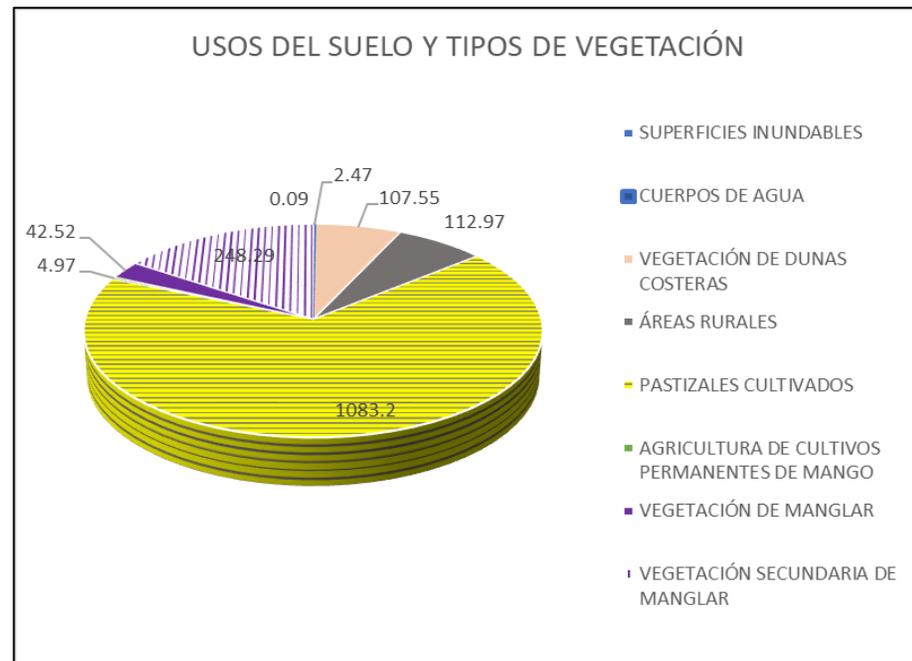
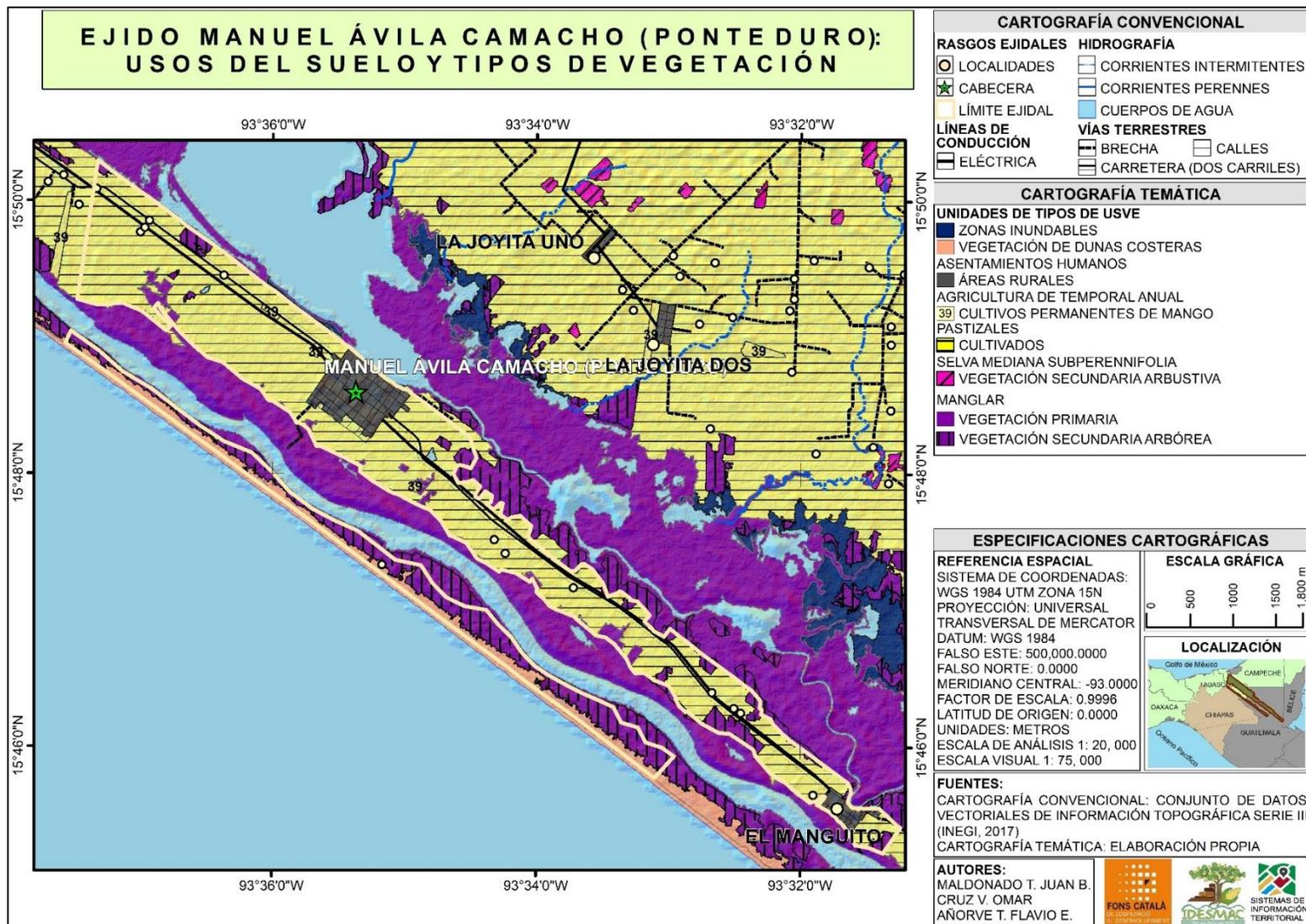


Figura 15. Superficie por usos del suelo y vegetación



III.8 Paisajes

El paisaje, desde el punto de vista de la Geoecología, se define como un sistema territorial integrado por componentes naturales abióticos y bióticos (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 a través de 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 y el uso de suelo y tipos de vegetación.

De acuerdo a este enfoque, de manera general existen 19 tipos de paisajes, sin embargo, siguiendo con el análisis exclusivo del polígono ejidal existen únicamente 11 tipos de paisajes; la distribución de cada paisaje en el área de estudio corresponde a la misma unidad geomorfológica (Planicies costeras acumulativas), tres tipos de suelos (Arenosoles, Solonchaks-Arenosoles y Solonchaks-Gleysoles) y seis tipos de USVE (Uso agropecuario, Manglares, Vegetación de Dunas, Asentamientos Humanos y Superficies inundables).

Las unidades de paisaje caracterizadas permiten entender la dinámica actual y futura que puede presentar la región al modificar alguno de los elementos que integran el paisaje (Geomorfología, Edafología y USVE), por lo que es recomendable siempre tener presente estos elementos ante diversas acciones que podrían efectuarse en la zona de estudio.

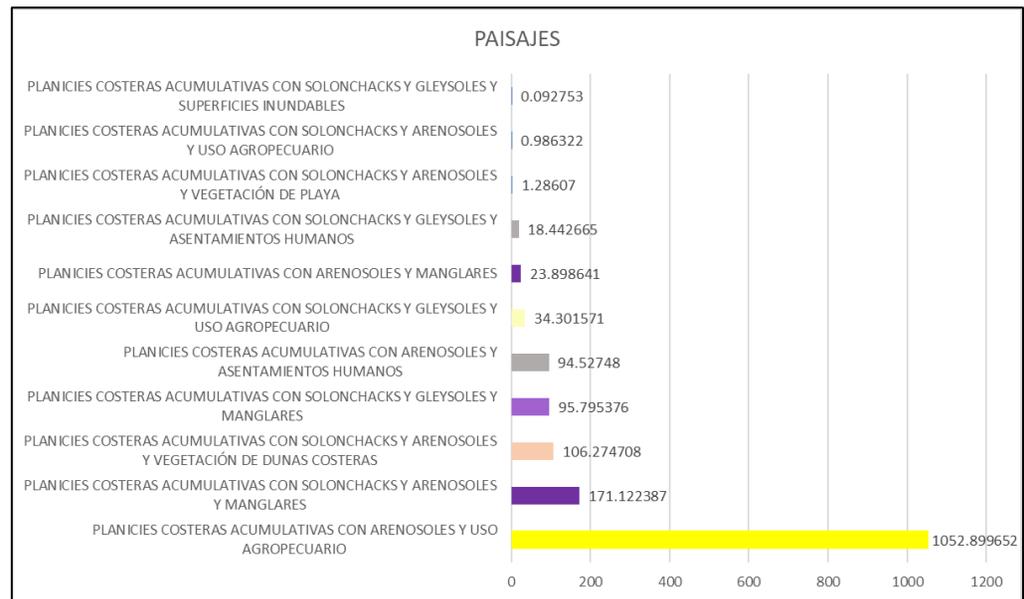


Figura 17. Superficie ocupada por unidades de paisaje

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

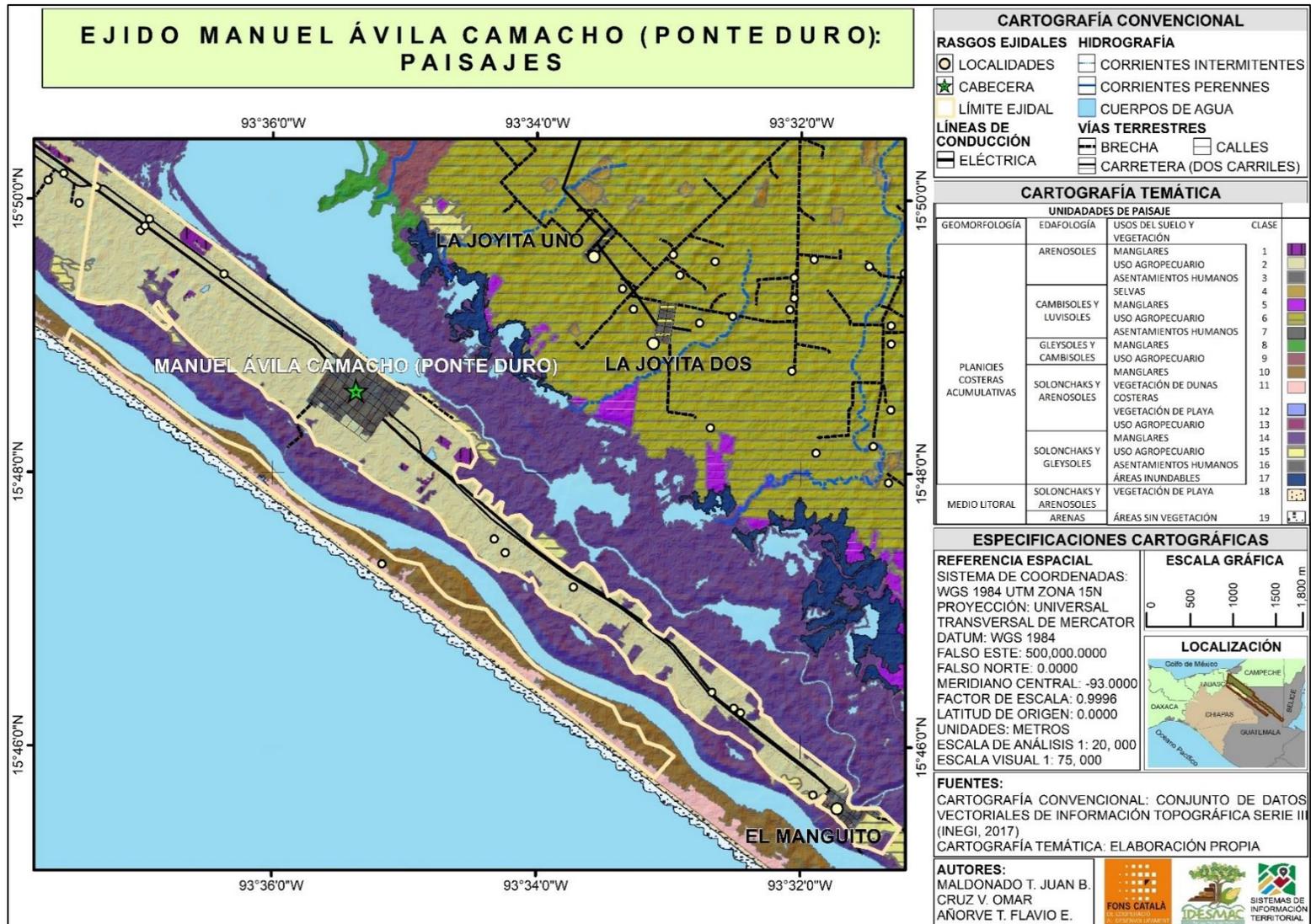
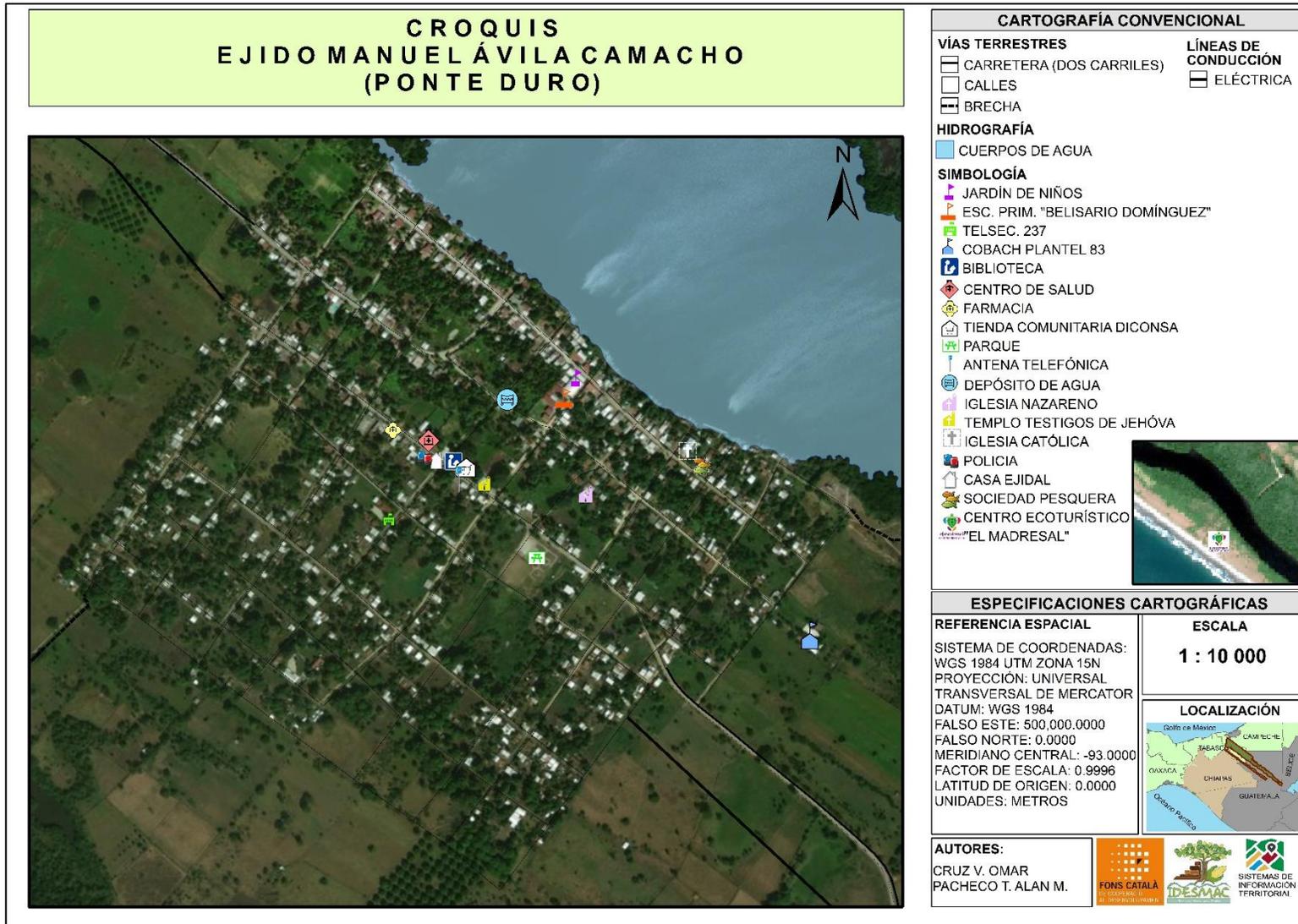


Figura 18. Paisajes (Ejido "Ponte Duro")

CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y ECONÓMICA



IV.1 Características demográficas

El ejido de Manuel Ávila Camacho se encuentra conformado por dos localidades: Manuel Ávila Camacho (Ponte duro) y El Manguito; con base al Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en 2010 (Tabla 2), el ejido posee una población total de 2599 personas, de las cuales el 51% corresponde al género femenino mientras que 49% corresponde al género masculino, Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro) con 1778 habitantes mientras que El Manguito 821 habitantes.

Tabla 2. Censo de Población por localidad del 2010 (ITER, 2010)

Localidad	Hombres	Mujeres	Total de habitantes
Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)	908	870	1778
El Manguito	423	398	821
Total	1331 (51%)	1268 (49%)	2599 (100%)

IV.2 Características sociales y económicas

De acuerdo con las características sociales, el 56.7 % de la población total del ejido se encuentra en el rango de edad de los 15-59 años, seguido del 34.3% con edades de 0-14 años y sólo el 8.9% con población mayor a los 60 años; lo que indica que el ejido presenta una población joven. La tasa de fecundidad por localidad oscila entre 3.04-3.47 de hijos nacidos vivos para las mujeres en edad reproductiva; mientras que la tasa de inmigraciones casi nula, mientras que el 97.7% de la población es oriunda de Chipas.

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Tabla 3. Distribución de población por edades (ITER, 2010)

Localidad/Edades (años)	0-14	15-59	>60
Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)	589	589	179
El Manguito	303	303	53
Total	892 (34.3%)	892(56.7%)	232(8.9%)

Los indicadores básicos de educación señalan que el 88.4% de la población de 15 años o más son alfabetos, mientras que el 11.8% son analfabetas. Del grupo de habitantes alfabetos, sólo el 6.7% tiene estudios completos de secundaria debido a la falta de escuelas secundarias en el ejido; el grado de escolaridad oscila entre 4.8 – 5.7 lo que corresponde a un nivel bajo de educación básica.

Tabla 4. 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
Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)	189	194	134	4.8
Ovando La Piñuela	120	102	42	5.7
Total	309 (11.9%)	296 (11.4%)	176 (6.7%)	Nivel bajo

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

En el sector salud, el 30.8% 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 7.9% presenta capacidades diferentes.

Tabla 5. Estadísticas de salud por localidad (ITER, 2010)

Localidad	Derechohabiente a Servicios de Salud	Personas con capacidades diferentes
Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)	119	75
El Manguito	681	131
Total	800 (30.8%)	206 (7.9%)

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO) el grado de marginación es alto (-0.01 y -.36) y el rezago social es bajo (CONEVAL, 2010) (Tabla 6).

Tabla 6. Censo de Población por localidad del 2010 (CONAPO; CONEVAL, 2010)

Localidad	Marginación	Rezago Social
Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)	-0.36 (alto)	-0.72 (Bajo)
El Manguito	-0.01 (alto)	-0.44 (Bajo)

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Las principales actividades económicas dentro de la localidad son: la pesca, la ganadería, la agricultura y el turismo. Los principales cultivos dentro de la localidad se basan principalmente en el maíz y el mango, aunque los pobladores también tienen dentro de sus huertas árboles frutales como: limón, naranja, aguacate, papaya y papaya; además, cultivos para autoconsumo como lo son: el pepino, la berenjena; y, otras especies de uso medicinal o maderable como: el cedro, la ceiba, el bambuche, palma real y madre cacao (Figura 19).



Figura 19. Actividades económicas dentro del ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Debido a los cambios de temperatura a nivel global, la presencia de diferentes especies de peces y mariscos ha disminuido provocando un cambio importante en las actividades de los pobladores, pasando de la pesca a la ganadería, debido a la poca producción que esta actividad les brindaba.

Por otro lado, los sistemas de producción ganaderos tienen finalidades o líneas específicas productivas, una de ellas es la engorda de animales y la otra es para la producción de leche, cada uno tiene prácticas y modelos diferentes.

Debemos considerar que cada modelo productivo es diferente, los números mostrados representa el resultado de los productores entrevistados.

Tabla 7. Parámetros productivos (Leche)

Número de vientres promedio por productos	Precio del L de leche	Producción de leche por parto por animal
20	5	1100

La ganadería de engorda funciona de una manera diferente los precios y ganancias de los productores está en función de la edad y peso de los animales, se describe el precio según la categoría correspondiente.

Tabla 8. Parámetros productivos de la ganadería de engorda (Toros)

Peso	Valor de Kg (machos)	Total máximo
0-200	45	9,000
201-350	40	14,000
351-500	35	17,000

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Tabla 9. Parámetros productivos de la ganadería de engorda (Vacas)

Peso	Valor de Kg (hembras)	Total máximo
0-200	35	7000
201-350	33	11,550
351-500	30	15,000

El turismo en el ejido corresponde principalmente al centro ecoturístico "El Madresal". El embarcadero de dicho lugar se encuentra a 500 metros de la localidad Ponte Duro (Figura 20).



Figura 20. Embarcadero del centro ecoturístico "El Madresal"

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Anualmente, el centro ecoturístico recibe entre 18 a 20 mil personas, las temporadas más altas son los meses de abril (semana santa), julio (vacaciones de verano) y diciembre. El número de empleados varía dependiendo la temporada en la que se encuentre el sitio. En temporada alta laboran alrededor de 57 empleados, distribuidos en el área de restaurant, limpieza, cocina, y transporte. Por otro lado, en temporada baja laboran aproximadamente 27 personas (Figura 21).



Figura 21. Centro ecoturístico "El Madresal"

IV.3. Infraestructura de la comunidad

El acceso al ejido Manuel Ávila Camacho, es a través de una brecha de terracería; mientras que las condiciones particulares de las viviendas de las localidades se expresan a continuación:

El ejido presenta un total de 636 viviendas habitadas, de las cuales el 96.7% dispone de luz eléctrica; el 63.8% tiene acceso a agua entubada dentro de la vivienda, mientras el resto la obtiene a través de pozos, ríos o arroyos; el 63.8 % tienen acceso a drenaje y en las condiciones de la vivienda, mientras que 89.1% presenta casas con pisos diferente de tierra (piso de cemento, madera, mosaico u otro material).

Tabla 10. 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
Manuel Ávila Camacho	440	408	429	255	418
El Manguito	196	196	186	151	171
Total	636 (85.7%)	567 (89.15%)	615 (96.7%)	406 (63.8%)	589 (92.6%)

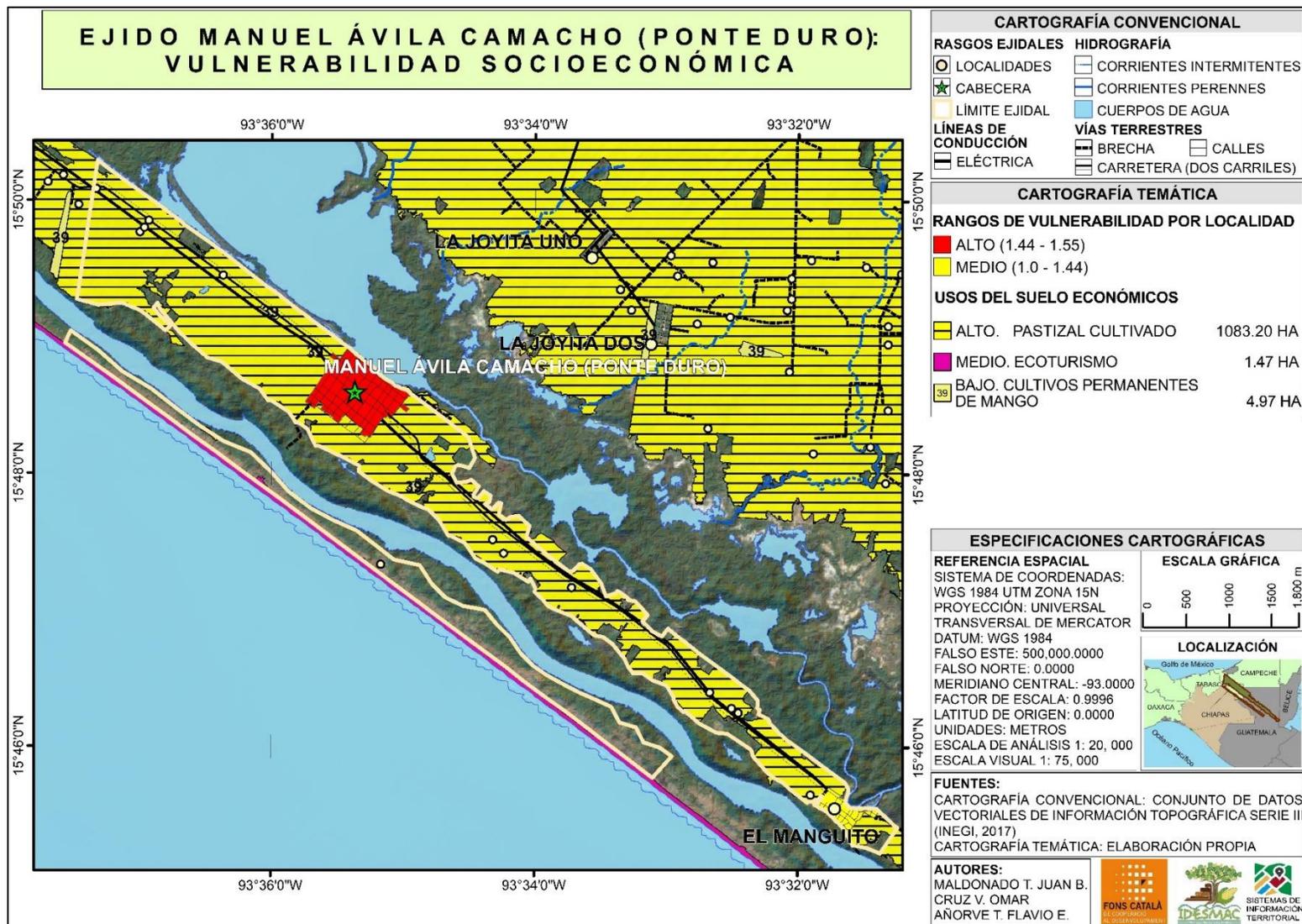


Figura 22. Vulnerabilidad socioeconómica (Ejido "Ponte Duro")

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 el ejido Manuel Ávila Camacho obteniendo lo siguiente:

De acuerdo con la superficie total del ejido, el 68.01% presenta un nivel de peligro alto, región que se encuentra distribuida uniformemente en el área ejidal atribuida a la presencia de biomasa de pastizales cultivados, con condiciones climáticas favorables para su ignición como: temperaturas superiores a los 34°C, humedad superior a 30% y vientos locales por la brisa marina que favorecen procesos convectivos potencializando la combustión. Además, las condiciones topográficas

permiten que exista una incidencia solar muy homogénea, ya que son áreas con altitudes menores a los 10 msnm y de baja pendiente ($<1^\circ$) lo que permite que la exposición solar de la superficie sea alta ($>324,255.0 \text{ wh/m}^2$) en temporada de estiaje (febrero-mayo).

Con respecto al nivel de peligro medio, únicamente el 10.56% del ejido presenta estas condiciones de peligrosidad, atribuidas principalmente al tipo de biomasa que corresponde a cultivos permanentes de mango y a la mayor presencia de humedad por corrientes de brisa marina (al estar más cerca del mar); ya que los demás elementos son muy homogéneos con los descritos en el nivel de peligro alto.

Finalmente, para el peligro bajo, el 21.44% del territorio presenta estas condiciones de peligrosidad, debido a la presencia de biomasa poco inflamable por sus condiciones de humedad (vegetación de manglar, vegetación de playas y dunas); a pesar de presentar rangos inferiores de precipitación ($<1,500 \text{ mm}$ anuales) que favorecería el estrés hídrico en otro tipo de vegetación. Por otra parte, las áreas rurales también se encuentran bajo este nivel de peligro, debido a la poca presencia de vegetación, sin embargo, ejercen una mayor presión en su entorno por las diferentes prácticas cotidianas relacionadas con el fuego, por lo que puede incrementar el peligro, aunque las condiciones climáticas sean homogéneas.

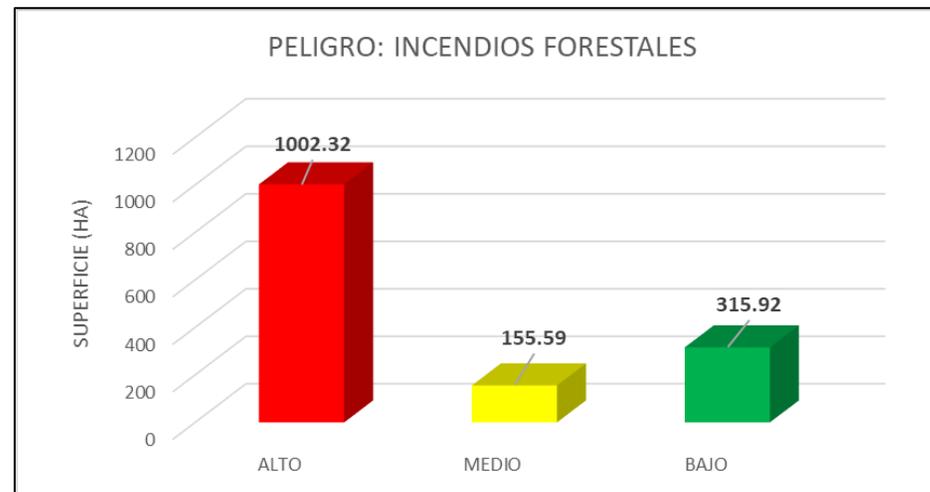


Figura 23. Superficie ocupada por niveles de peligro (Incendios forestales)

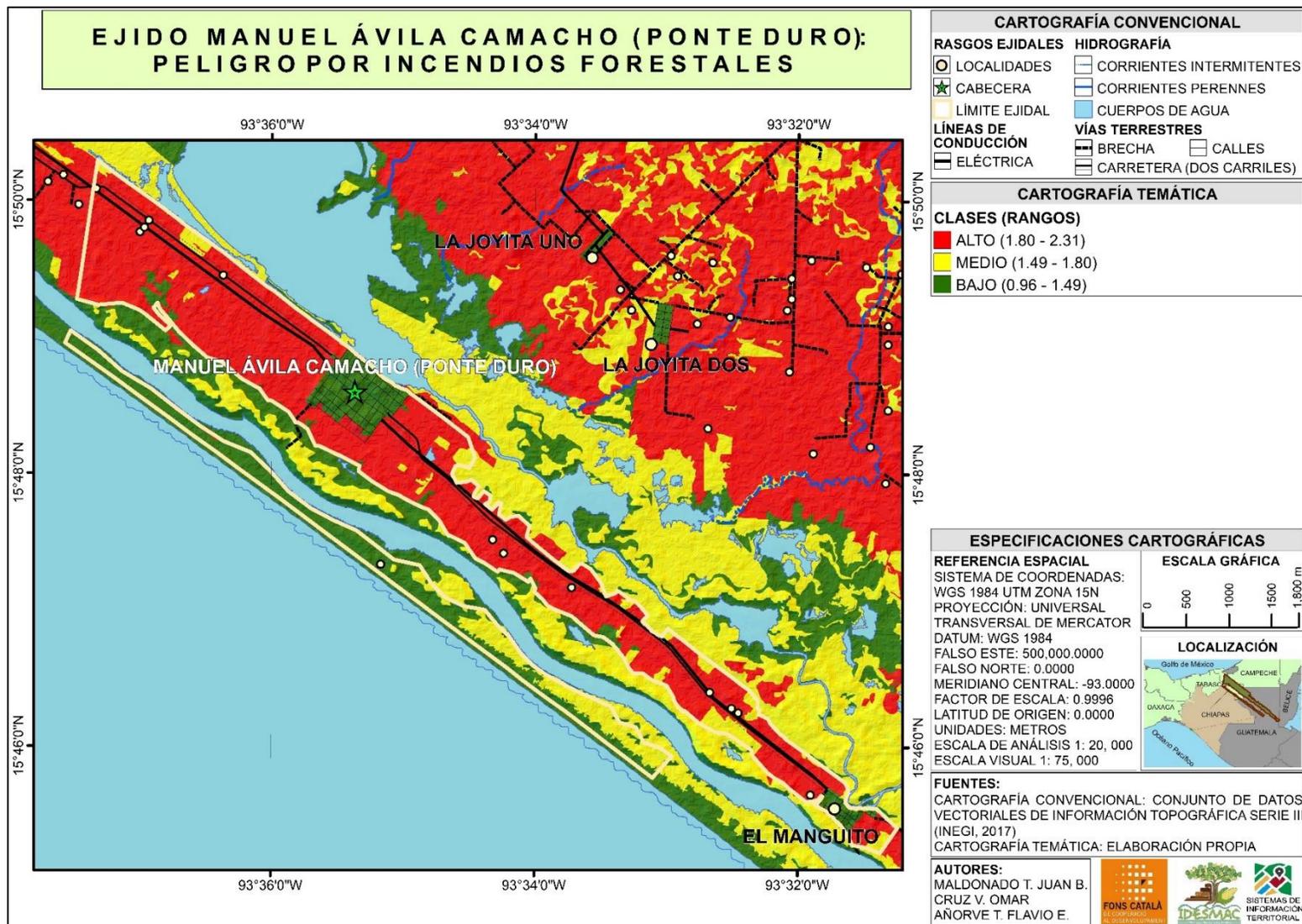


Figura 24. Peligro por incendios forestales (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Para tener un conocimiento más integral de las superficies que pueden ser dañadas por incendios forestales, se analizaron los 11 tipos de **paisajes** presentes en el ejido Manuel Ávila Camacho, de acuerdo con el modelo de peligrosidad propuesto, teniendo lo siguiente:

De acuerdo con las condiciones de peligrosidad, el 68.11% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de peligro alto, de los cuales nueve son los tipos de paisajes involucrados en este nivel de peligrosidad.

Por el contrario, únicamente el 10.57% de la superficie de los paisajes presenta un nivel de peligro medio, siendo nueve tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Finalmente, el 21.32% de la superficie presenta un nivel de peligro bajo, ocupando una porción de los 11 tipos de paisajes existentes en el ejido.

Analizar el peligro ante incendios forestales 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 las afectaciones, 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.

UNIDADES DE PAISAJE POR INCENDIOS FORESTALES: MANUEL ÁVILA CAMACHO									
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO					
				ALTO	MEDIO	BAJO			
ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1	A	M	B			
		USO	2	A	M	B			
		AGROPECUARIO ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	B			
	CAMBISILES Y LUVISILES	SELVAS	MANGLARES	4	-	-	-		
			USO	5	-	-	-		
			AGROPECUARIO	6	-	-	-		
			ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-		
			PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	GLEYSILES Y CAMBISILES	MANGLARES	8	-	-	-
					USO	9	-	-	-
	ACUMULATIVAS	ARENOSILES	AGROPECUARIO	10	A	M	B		
			MANGLARES	11	-	M	B		
			VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	12	-	-	B		
		SOLONCHAKS Y GLEYSILES	VEGETACIÓN DE PLAYA	USO	13	A	-	B	
				AGROPECUARIO	14	A	M	B	
				MANGLARES	15	A	M	B	
				USO	16	A	M	B	
	ACUMULATIVAS	SOLONCHAKS Y GLEYSILES	AGROPECUARIO	17	A	M	B		
ÁREAS INUNDABLES			18	-	-	-			
VEGETACIÓN DE PLAYA			19	-	-	-			
MEDIO LITORAL	ARENOSILES	ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19	-	-	-			

Figura 25. Unidades de paisaje por peligro a incendios forestales (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

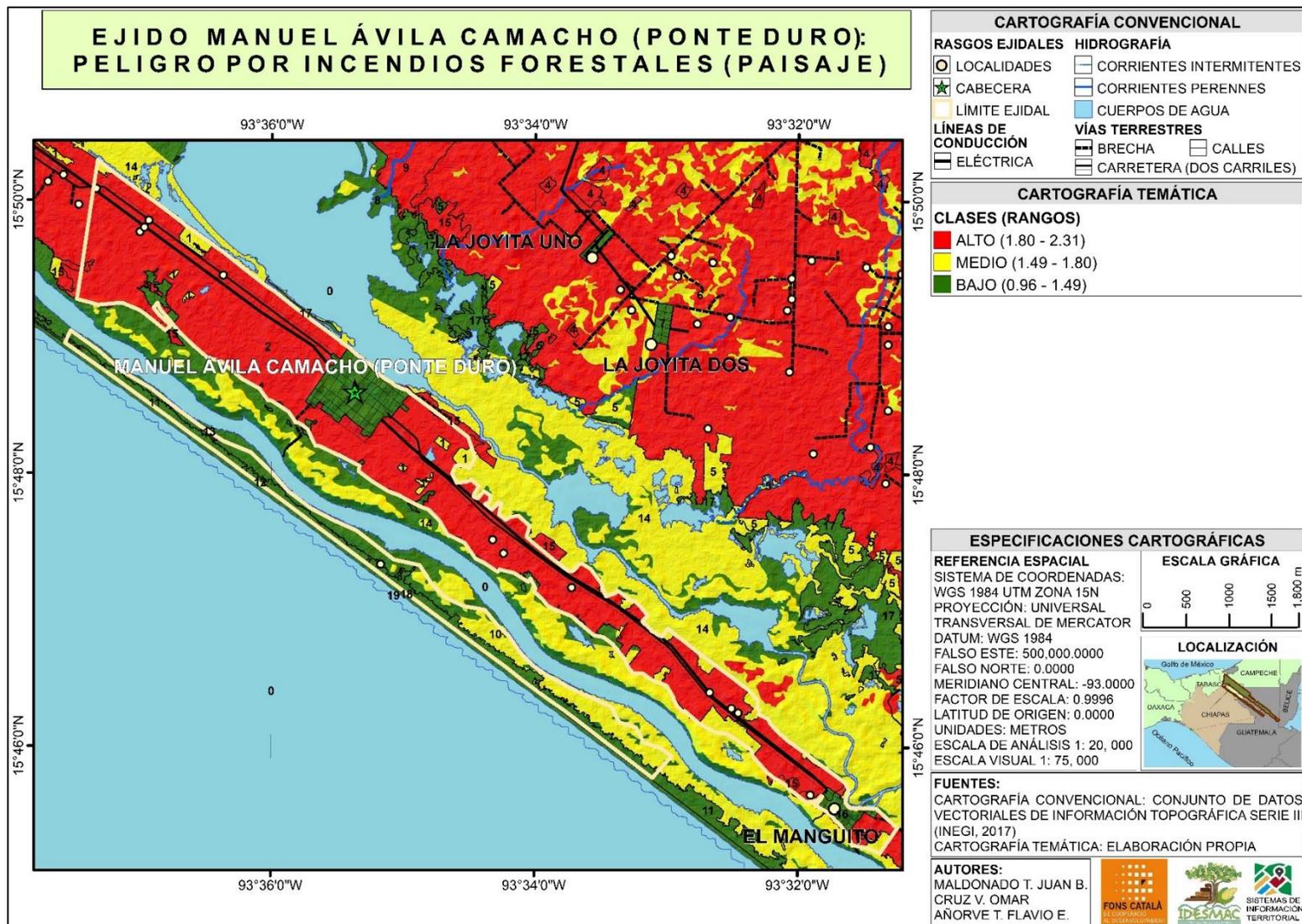


Figura 26. Peligro por incendios forestales a unidades de paisaje (Ejido "Ponte Duro")

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 los 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 6.09% de la superficie total del ejido presenta una vulnerabilidad alta, estas áreas se encuentran restringidas a parcelas con agricultura, debido a que son más vulnerables a cambios y acciones antrópicas, Por el contrario, el 65.58% presenta una vulnerabilidad media, atribuida a la cercanía con el área rural y pastizales de Ponte Duro y la presencia de vías terrestre (carreteras y caminos). Finalmente, el 28.33% presenta una vulnerabilidad baja, área con menor acción antrópica (vegetación de manglar y mayor cercanía a cuerpos de agua).

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.

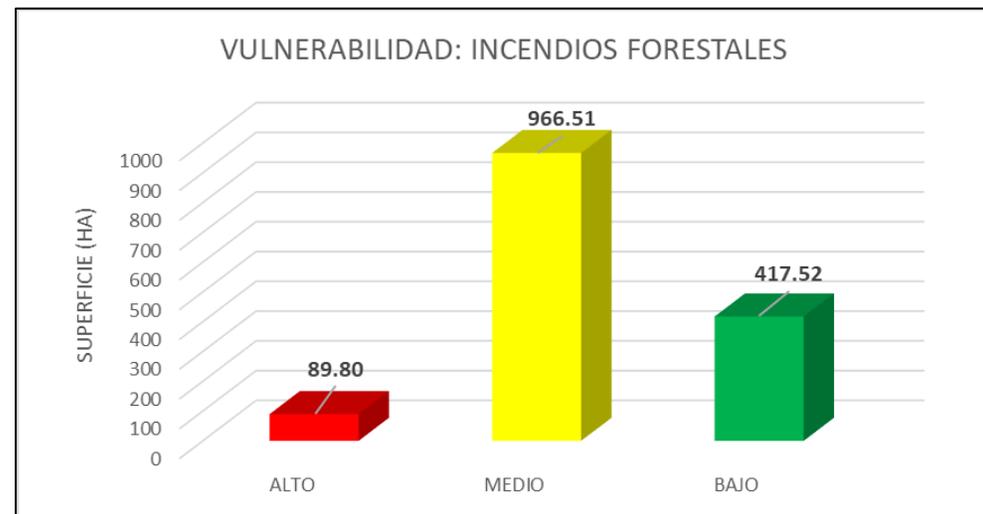


Figura 27. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Incendios forestales)

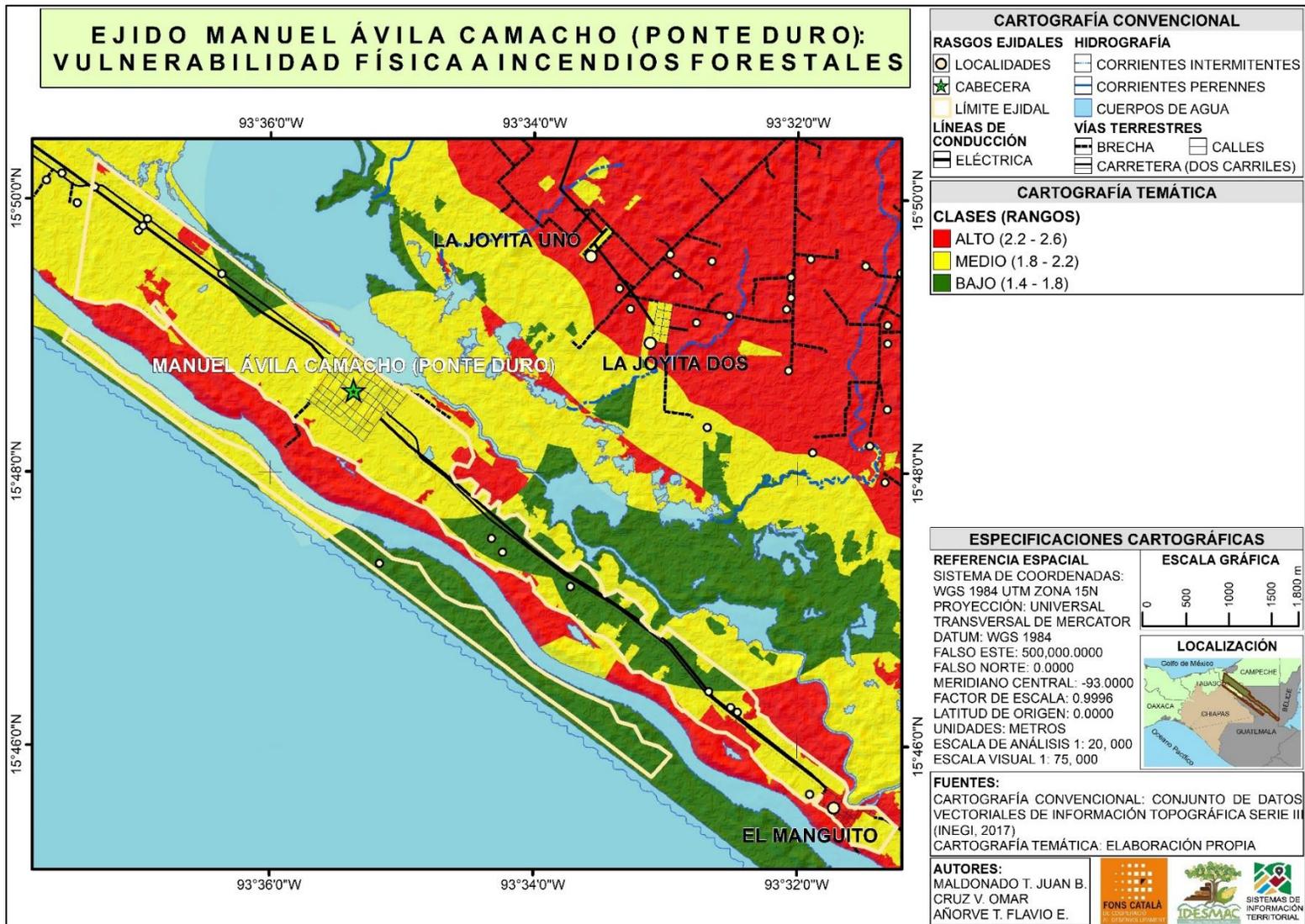


Figura 28. Vulnerabilidad a incendios forestales (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Para tener un conocimiento más integral de las superficies que pueden ser susceptibles ante los incendios forestales, se analizaron los 11 tipos de **paisajes** presentes en el ejido Ponte Duro. De acuerdo con el modelo de vulnerabilidad propuesto, Se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad, el 6.09% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alta, de los cuales, seis son los tipos de paisajes involucrados en esta categoría.

Por otro lado, el 65.58% de la superficie de los paisajes presenta un nivel de vulnerabilidad media, involucrándose en esta categoría 10 de los 11 tipos de paisaje que presenta el ejido.

Finalmente, el 28.32% de la superficie presenta una vulnerabilidad baja. Esta categoría involucra únicamente siete tipos de paisaje.

Analizar la vulnerabilidad a incendios forestales por tipo de paisaje, permite saber las áreas con posibles daños en caso de un evento de este tipo, gracias a ello se pueden realizar acciones, con el fin de disminuir los efectos negativos ocasionados por el fuego.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	
	CAMBISILES- LUVISILES	SELVAS	4			
		MANGLARES	5			
		USO AGROPECUARIO	6			
	GLEYSILES- CAMBISILES	MANGLARES	8			
		USO AGROPECUARIO	9			
		MANGLARES	10		M	B
	SOLONCHACKS- ARENOSILES	VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	11		M	B
		VEGETACIÓN DE PLAYA	12		M	B
		USO AGROPECUARIO	13		M	
	SOLONCHACKS- GLEYSILES	MANGLARES	14	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	15		M	B
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	16	A		
	SOLONCHACKS- ARENOSILES- ARENAS	ÁREAS INUNDABLES	17	A	M	
		VEGETACIÓN DE PLAYA	18			
		ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19			

Figura 29. Vulnerabilidad a unidades de paisaje por incendios forestales (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

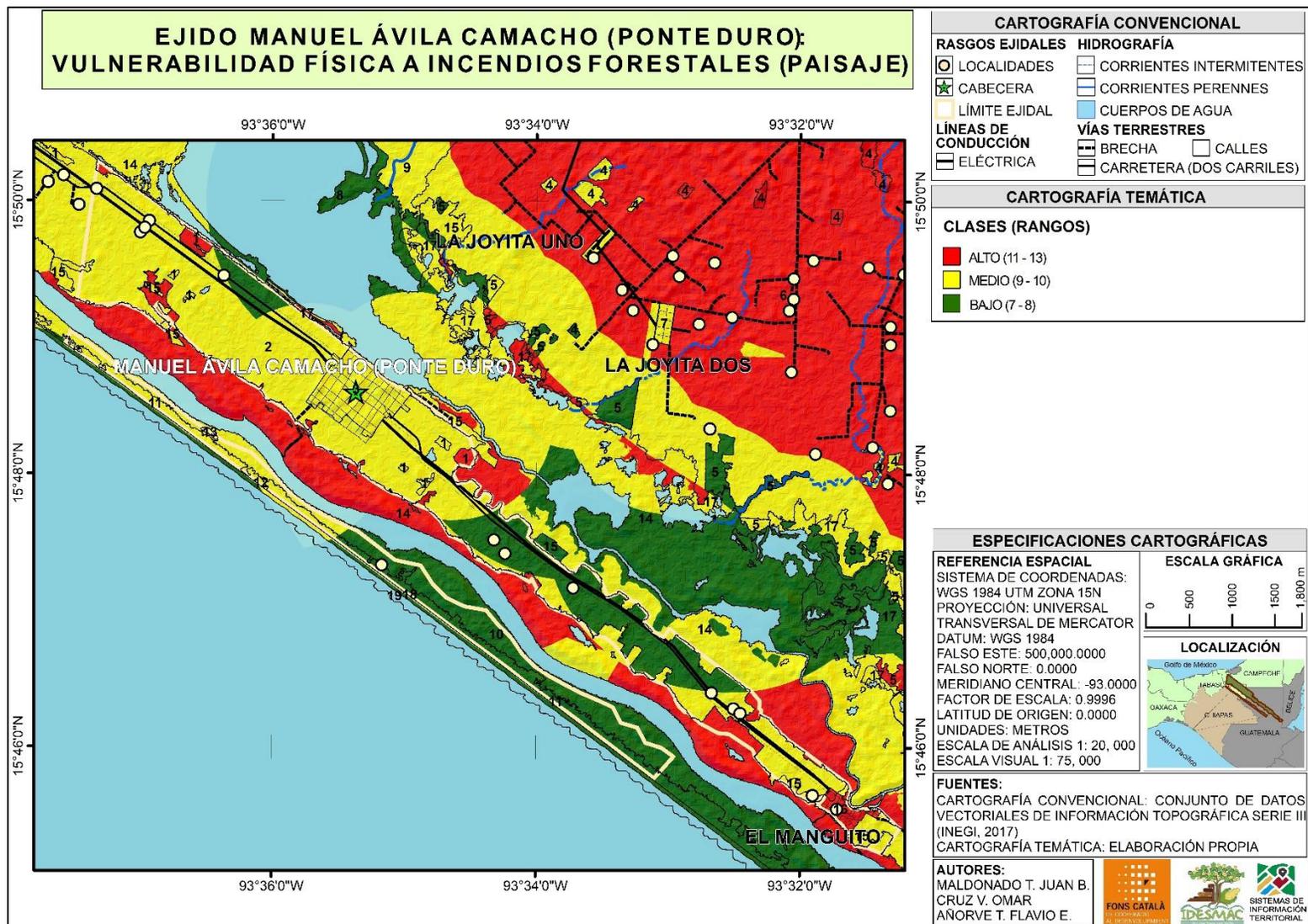


Figura 30. Vulnerabilidad a unidades de paisajes por incendios forestales (Ejido Ponte Duro)

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 del ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro) 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 ejido, el 55.17% presenta un nivel de riesgo alto, esta superficie se encuentra principalmente en la parte Oeste y central del ejido, así como en la sección Sureste; teniendo gran influencia la presencia de las localidades Ponte Duro y El Manguito.

Mientras que el 20.83% 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 24% presenta un nivel de riesgo bajo, distribuido en la mayor parte de la región de dunas y playas (ubicadas al Sur).

El conocimiento del riesgo de incendios forestales previsto contribuye a desarrollar una adecuada política de prevención y a una mejor asignación de los medios de vigilancia y de extinción 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.

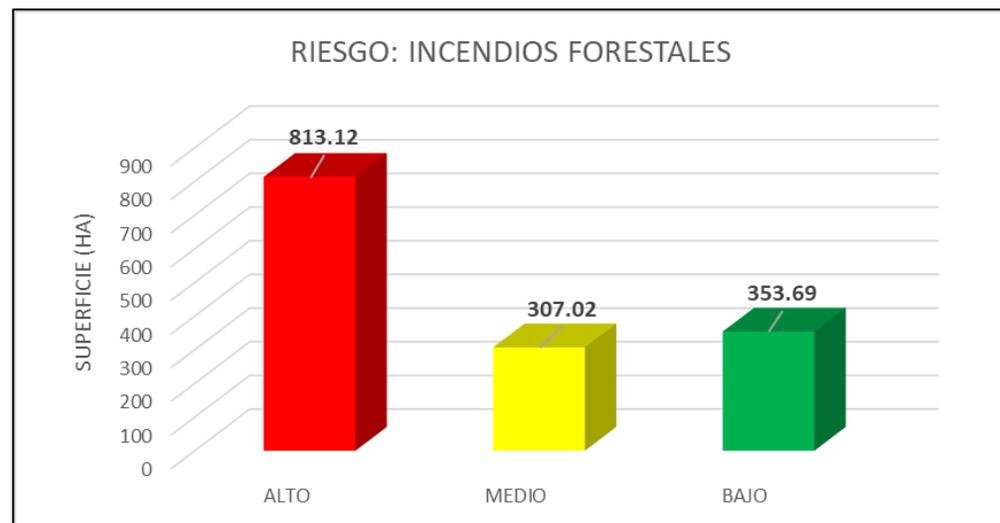


Figura 31. Superficie ocupada por niveles de riesgo (Incendios forestales)

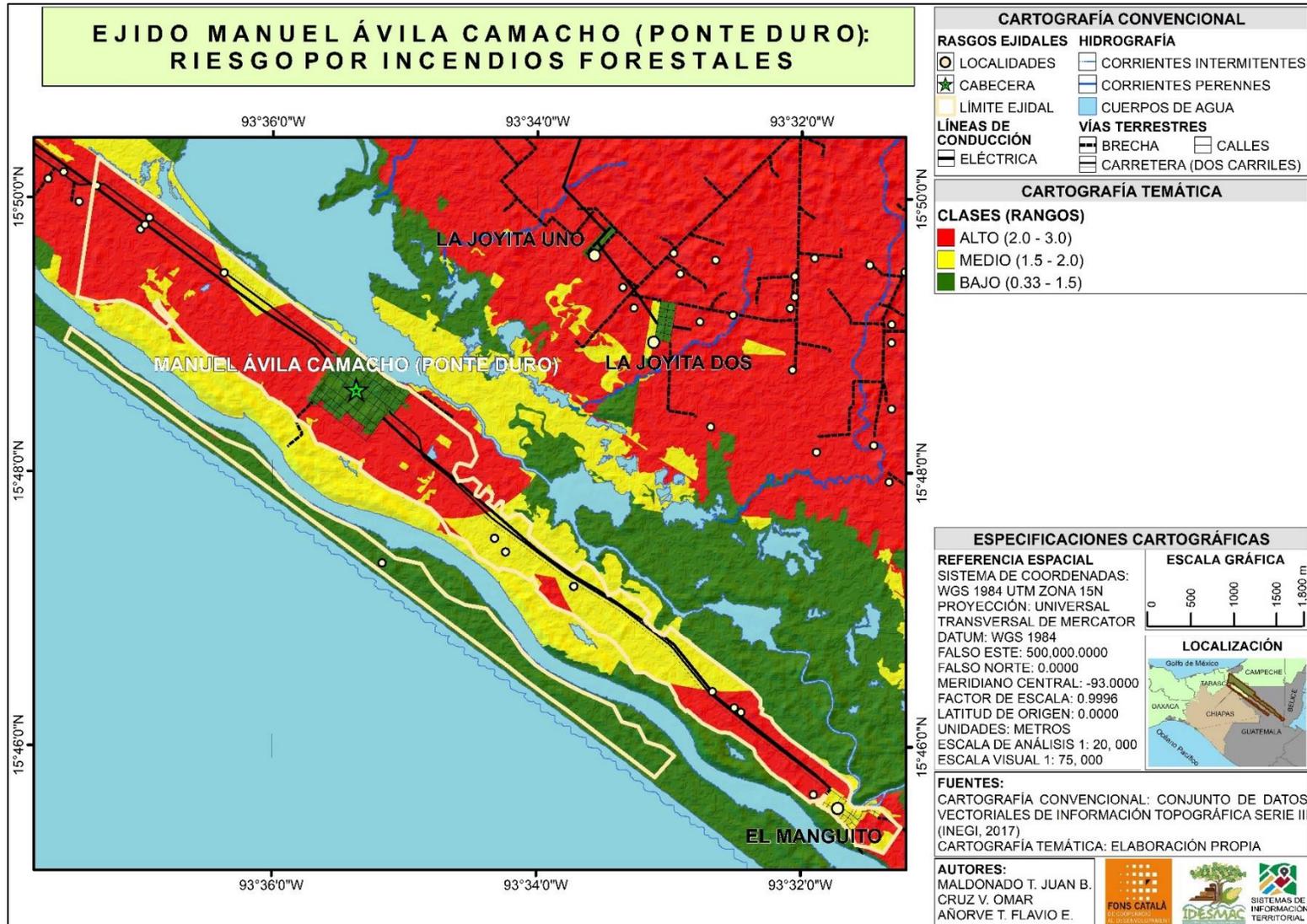


Figura 32. Riesgo por incendios forestales (Ejido "Ponte Duro")

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, usos de suelo y vegetación y proximidad al mar se realizó un análisis de **peligro por inundaciones** en el ejido Manuel Ávila Camacho obteniendo lo siguiente:

De acuerdo con la superficie total del ejido, el 100% presenta un nivel de peligro alto, debido a las condiciones físicas del territorio: como una altitud menor a 10 msnm, pendientes inferiores a 5° y una dinámica costera de alto impacto (0.4-1.5 km por influencia del mar y menor a 0.1 km por lagunas costeras). Además, el tipo de vegetación presente tiene el hábito a permanecer inundado (hidrófila y pastizales) que se traduce en niveles bajos o nulos de infiltración por tipo de vegetación, lo contrario a la infiltración por textura del suelo que es buena (>30 mm/h), pero debido a los niveles freáticos el agua se encuentra muy superficial y provoca condiciones de saturación del suelo.

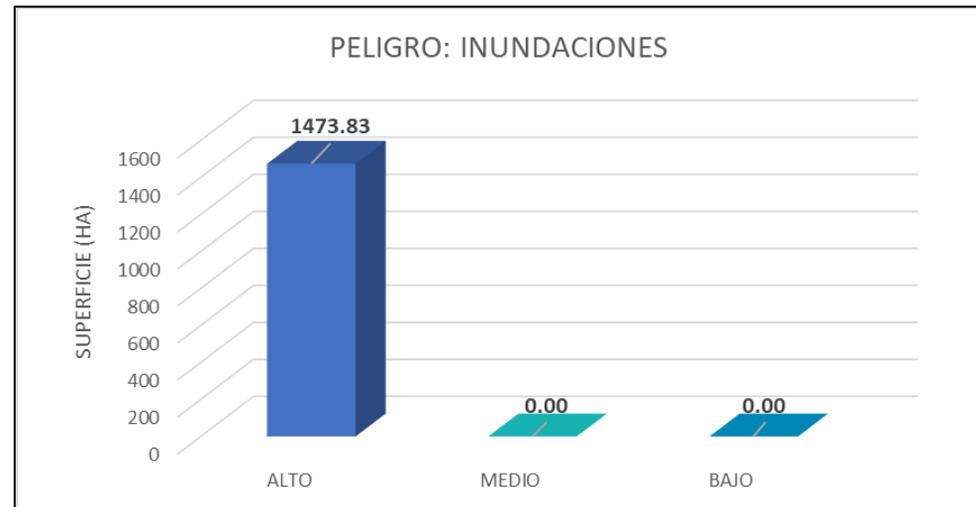


Figura 33. Superficie ocupada por niveles de peligro (Inundaciones)

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

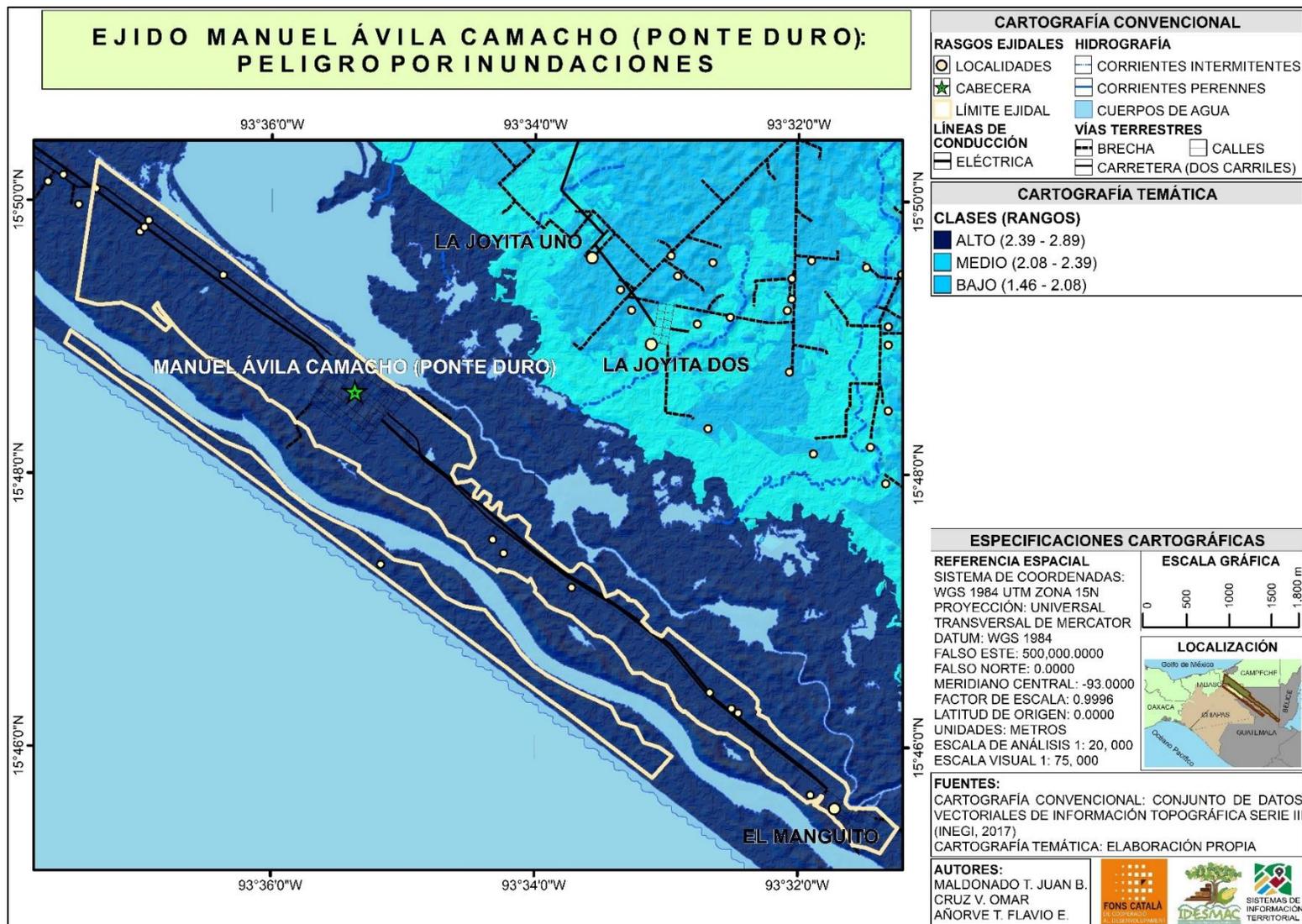


Figura 34. Peligro por Inundaciones (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

De acuerdo con el análisis de los 11 tipos de **paisajes** del ejido Manuel Ávila Camacho bajo el esquema de peligrosidad por inundaciones, se obtuvo lo siguiente:

Con respecto a las condiciones físicas de peligrosidad, el 100% de los paisajes presenta un nivel de peligro alto; por lo que no existen paisajes en niveles medios ni bajos.

Sin embargo, a pesar de que los paisajes involucrados presentan condiciones naturales vinculadas con la dinámica y presencia de agua (manglares, zonas inundables, vegetación de playas y dunas costeras) existen otros paisajes que son la base para el soporte de las actividades humanas, como el mismo espacio de los asentamientos humanos y el de uso agropecuario.

Por lo que es importante considerar medidas que minimicen las posibles afectaciones, así como la preservación de áreas de regulación que eviten daños en los paisajes por la perturbación de actividades y tipos de vegetación existentes en la región.

UNIDADES DE PAISAJE POR INUNDACIONES: MANUEL ÁVILA CAMACHO						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1	A	-	-
		USO	2	A	-	-
		AGROPECUARIO				
	CAMBISILES Y LUVISILES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	-	-
		SELVAS	4	-	-	-
		MANGLARES	5	-	-	-
	GLEYSILES Y CAMBISILES	USO	6	-	-	-
		AGROPECUARIO				
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-
	SOLONCHAKS Y ARENOSILES	MANGLARES	8	-	-	-
		USO	9	-	-	-
		AGROPECUARIO				
	SOLONCHAKS Y GLEYSILES	MANGLARES	10	A	-	-
		VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	11	A	-	-
		VEGETACIÓN DE PLAYA	12	A	-	-
	SOLONCHAKS Y GLEYSILES	USO	13	A	-	-
		AGROPECUARIO				
MANGLARES		14	A	-	-	
SOLONCHAKS Y GLEYSILES	USO	15	A	-	-	
	AGROPECUARIO					
	ASENTAMIENTOS HUMANOS	16	A	-	-	
SOLONCHAKS Y GLEYSILES	ÁREAS INUNDABLES	17	A	-	-	
	VEGETACIÓN DE PLAYA	18	-	-	-	
	ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19	-	-	-	

Figura 35. Unidades de paisaje por peligro a inundaciones (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

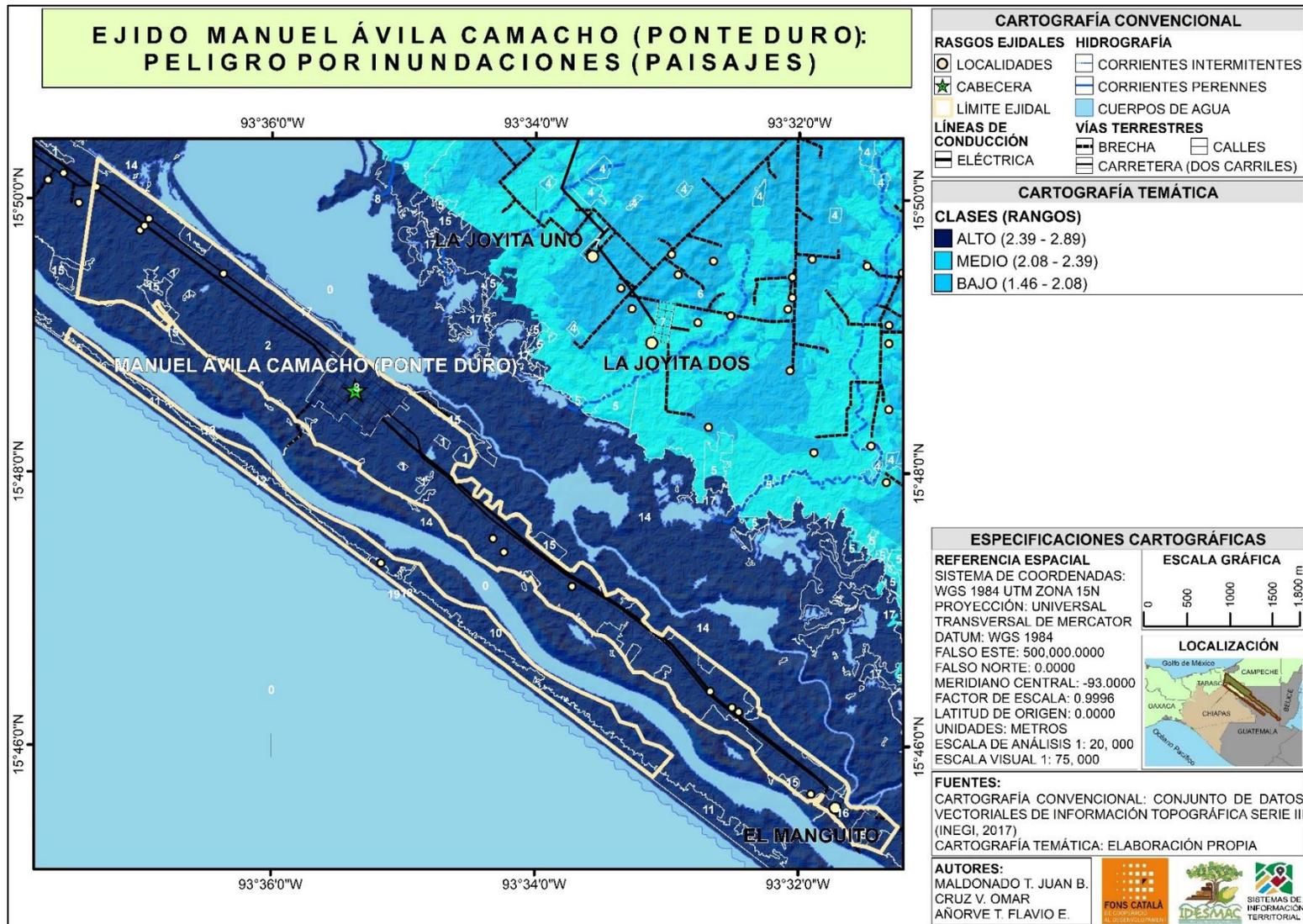


Figura 36. Peligro por inundaciones a unidades de paisaje (Ejido "Ponte Duro")

La **Vulnerabilidad** existente en el ejido Manuel Ávila Camacho ante inundaciones, fue obtenida siguiendo el concepto de vulnerabilidad territorial, considerando 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, mientras que la Vegetación Hidrófila la menos vulnerable. Además de considerar la proximidad al mar y cuerpos de agua, así como la cercanía a carreteras, caminos y/o calles.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 46.67% de la superficie total del ejido presenta una vulnerabilidad alta, región ubicada en la zona cercana al área rural de Ponte Duro y sobre las principales vías de acceso terrestre. Mientras que el 51.72% presenta una vulnerabilidad media, atribuida a la cercanía de cuerpos de agua e infraestructura y actividades desarrolladas en el centro ecoturístico El Madresal. Finalmente, el 1.61% presenta una vulnerabilidad baja, la cual corresponde al área del embarcadero para el centro ecoturístico.

Considerando el resultado obtenido, aunque la mayor parte de la superficie del ejido presenta un nivel medio de vulnerabilidad 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; considerando que las condiciones del terreno favorecen los escurrimientos y aumento del nivel del agua.

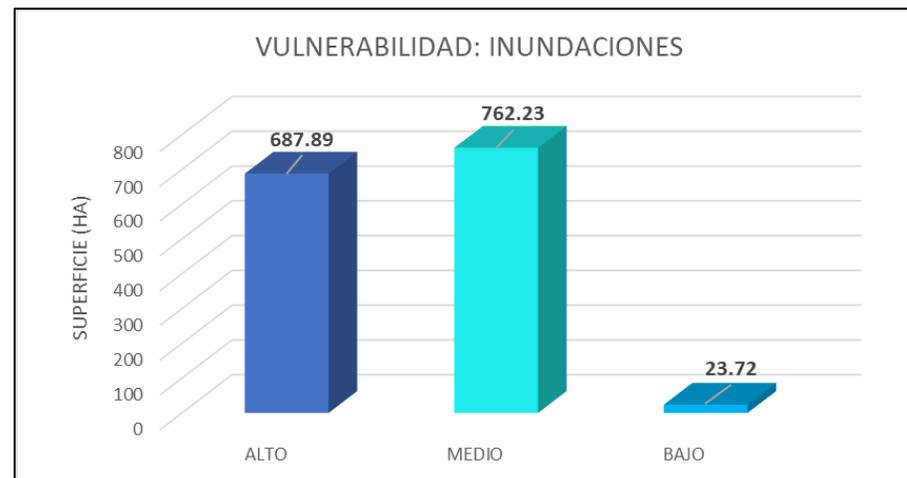


Figura 37. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Inundaciones)

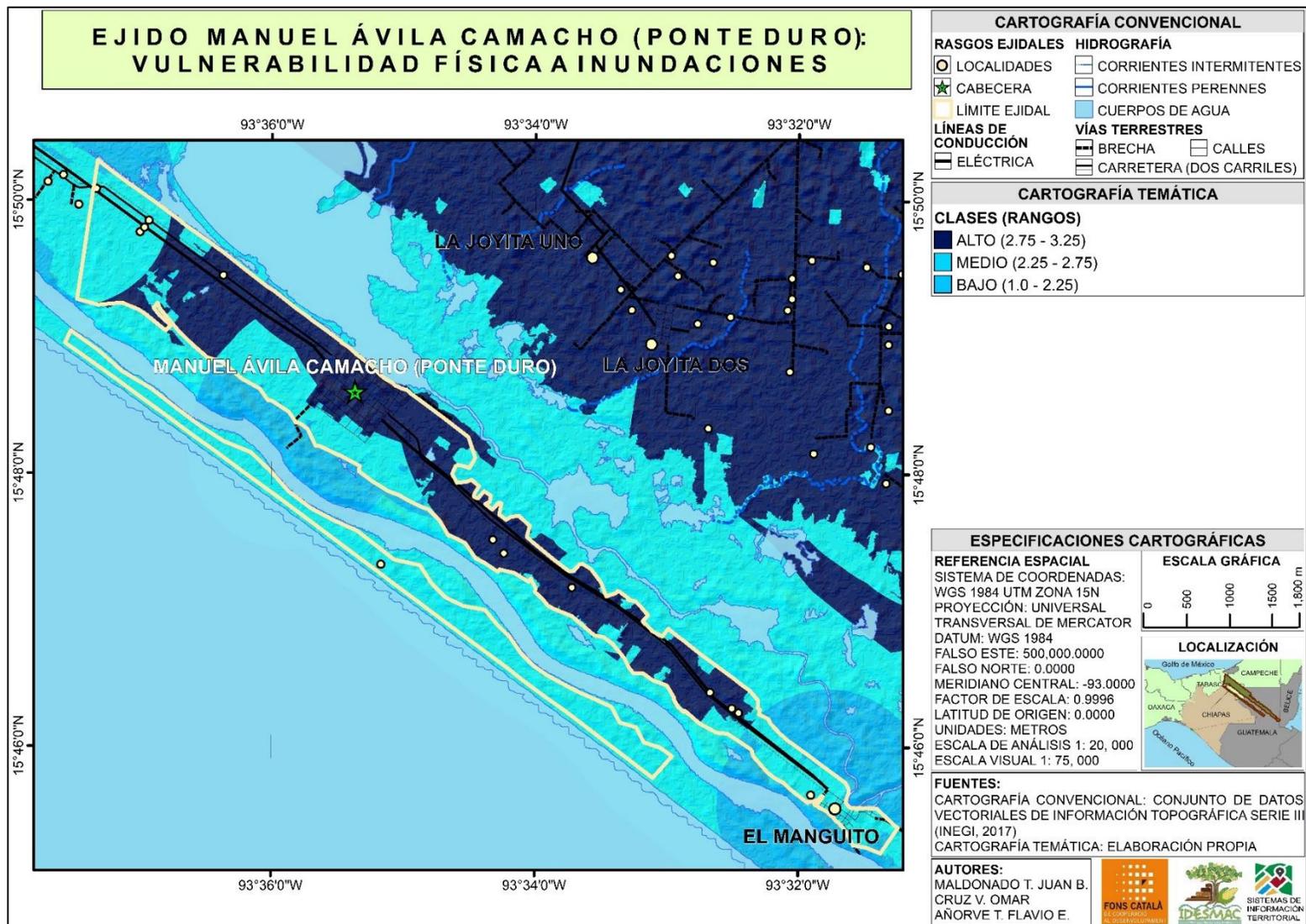


Figura 38. Vulnerabilidad física a inundaciones (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Para tener un conocimiento más integral de las superficies que pueden ser susceptibles ante inundaciones, se analizaron los 11 tipos de **paisajes** presentes en el ejido Ponte Duro. De acuerdo con el modelo de vulnerabilidad propuesto, se obtuvo lo siguiente:

De acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad, el 46.67% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de vulnerabilidad alta. Dentro de esta categoría se encuentran involucrados cuatro tipos de paisajes.

Por otro lado, el 48.58% de la superficie de los paisajes presenta un nivel de vulnerabilidad media, involucrándose los 11 tipos de paisaje que presenta el ejido.

Finalmente, el 4.74% de la superficie presenta una vulnerabilidad baja. Esta categoría involucra únicamente cinco tipos de paisaje.

Analizar la vulnerabilidad a inundaciones por tipo de paisaje es de gran importancia, ya que permite saber en qué zonas otorgar mayor prioridad ante acciones de prevención, a lo que a su vez disminuye dichas afectaciones.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1		M	B
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	
	CAMBISILES-LUVISILES	SELVAS	4			
		MANGLARES	5			
		USO AGROPECUARIO	6			
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	7			
	GLEYSILES-CAMBISILES	MANGLARES	8			
		USO AGROPECUARIO	9			
	SOLONCHACKS-ARENOSILES	MANGLARES	10		M	B
		VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	11		M	B
		VEGETACIÓN DE PLAYA	12		M	B
		USO AGROPECUARIO	13		M	
	SOLONCHACKS-GLEYSILES	MANGLARES	14	A	M	B
		USO AGROPECUARIO	15	A	M	
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	16		M	
		ÁREAS INUNDABLES	17		M	
	SOLONCHACKS-ARENOSILES-ARENAS	VEGETACIÓN DE PLAYA	18			
		ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19			

Figura 39. Vulnerabilidad a unidades de paisaje por inundaciones

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

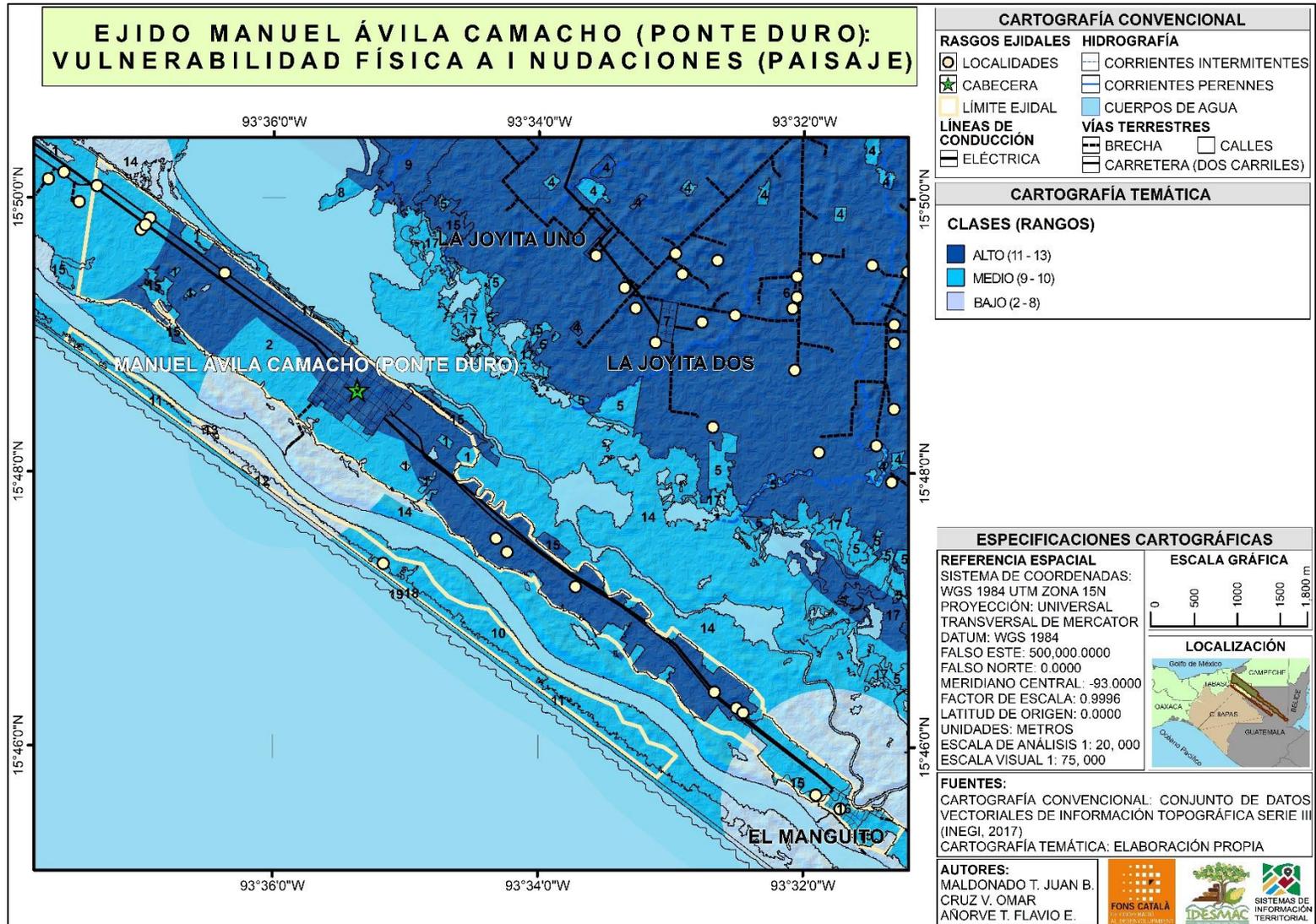


Figura 40. Vulnerabilidad a unidades de paisaje por inundaciones (Ejido Ponte Duro)

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; que dependerá 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 del ejido Manuel Ávila Camacho, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Inundaciones, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie del ejido, el 98.38% presenta un nivel de riesgo alto, incluyendo las áreas rurales de Ponte Duro y El Manguito con una población estimada total de 2,500 habitantes, más la población flotante de turistas en el centro ecoturístico El Madresal. Esta superficie también involucra el riesgo por la presencia de inundaciones debido al mar (Mar de fondo y Marejadas).

Por el contrario, la superficie restante que corresponde al 1.56% presenta un nivel de riesgo medio, ubicándose en el área del embarcadero del centro ecoturístico.

Las condiciones del territorio favorecen que exista un riesgo alto por inundaciones en la mayoría del ejido, por lo que es necesario crear un sistema de alerta que permita realizar evacuaciones pertinentes, así como acciones de prevención, sobre todo en la conservación de las áreas de manglar y reforestar áreas que han sido destruidas.

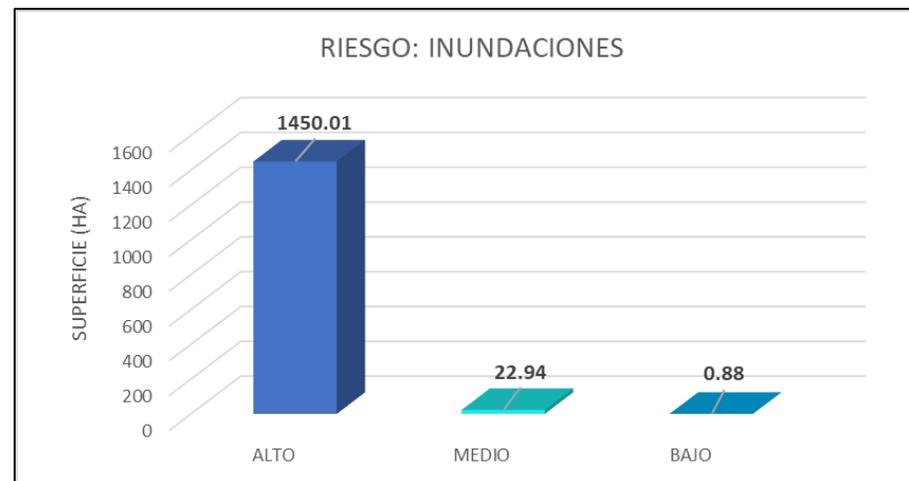


Figura 41. Superficie ocupada por niveles de riesgo (Inundaciones)

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

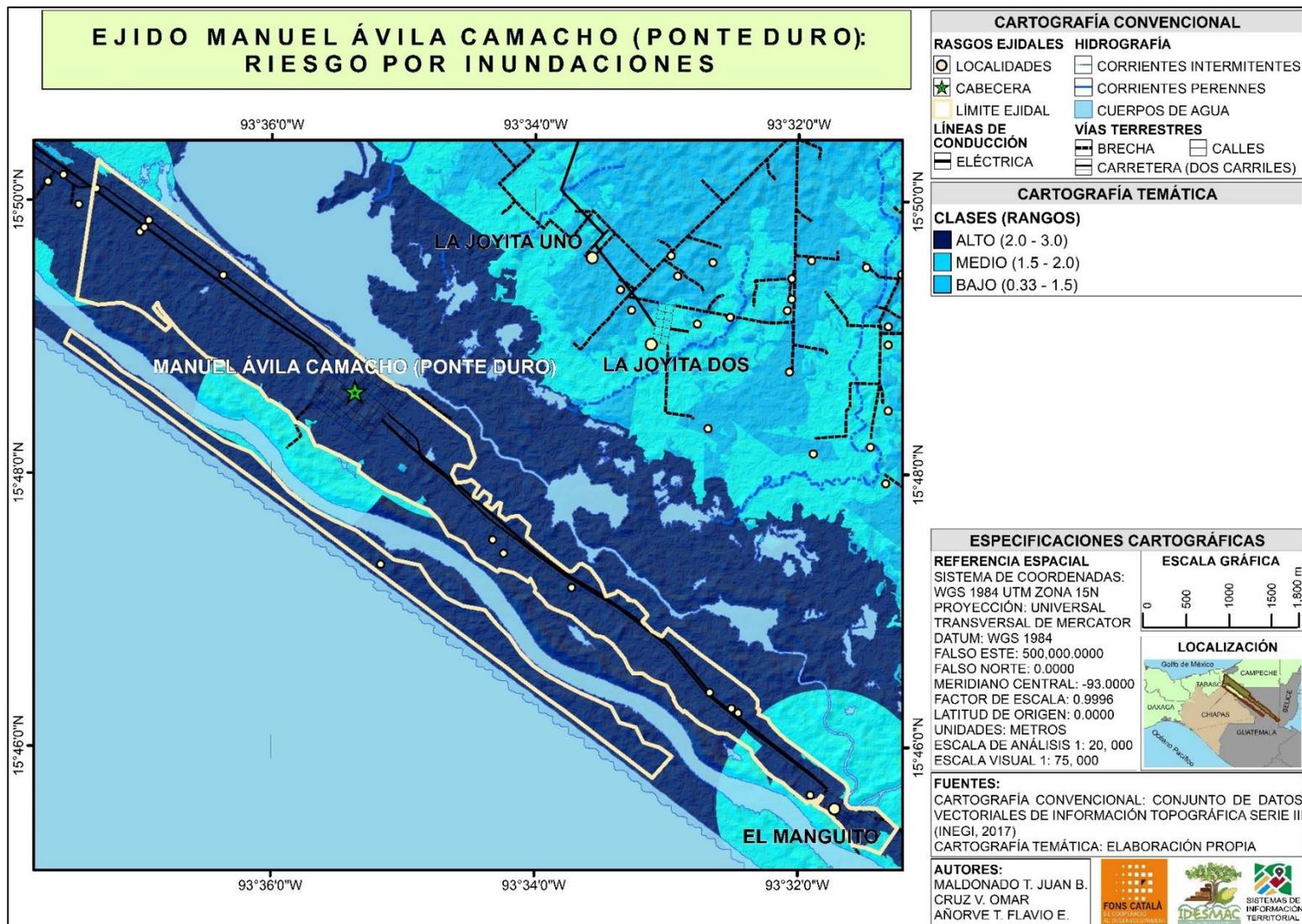


Figura 42. Riesgo por inundaciones (Ejido "Ponte Duro")

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 sismicidad que tiene influencia en el ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro), considerando sismos con magnitud mayor a 4.5 del catálogo sísmico del Servicio Sismológico Nacional, con registro desde 1900 al 2019; abarcando un área mayor a la del ejido debido a que no existen epicentros en ella. El área abarcó la zona de subducción y el sistema de fallas Motagua-Polochic (en el municipio de Motozintla).

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

De acuerdo con la superficie total del ejido, el 36.60% presenta un nivel de peligro alto, ubicándose principalmente en la zona más próxima al mar (playa) y al Este y Sureste del ejido, debido a la presencia de materiales sedimentarios que amplifican las ondas sísmicas, además de la poca resistencia litológica (< 5 MPa).

Mientras que el nivel de peligro medio ocupa el 63.40%, abarcando áreas con menor amplificación por tipo de textura de suelos (arenas gruesas) y regiones con presencia de manglares.

Por el contrario, no existe ninguna área en el ejido con peligro bajo, el área con estas características se encuentra al Noreste el ejido (2 km).

Considerando la presencia de las localidades del ejido Manuel Ávila Camacho, la localidad de El Manguito se encuentra en un peligro alto (821 habitantes), mientras que Ponte Duro presenta un peligro medio (1778 habitantes); lo cual es importante para la creación de sistemas de prevención ante emergencias.

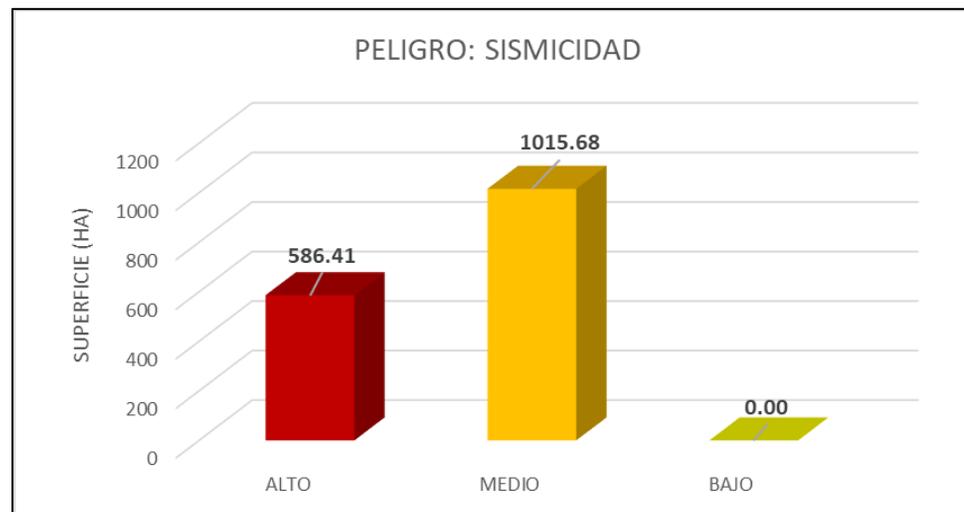


Figura 43. Superficie ocupada por niveles de peligro (Sismicidad)

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

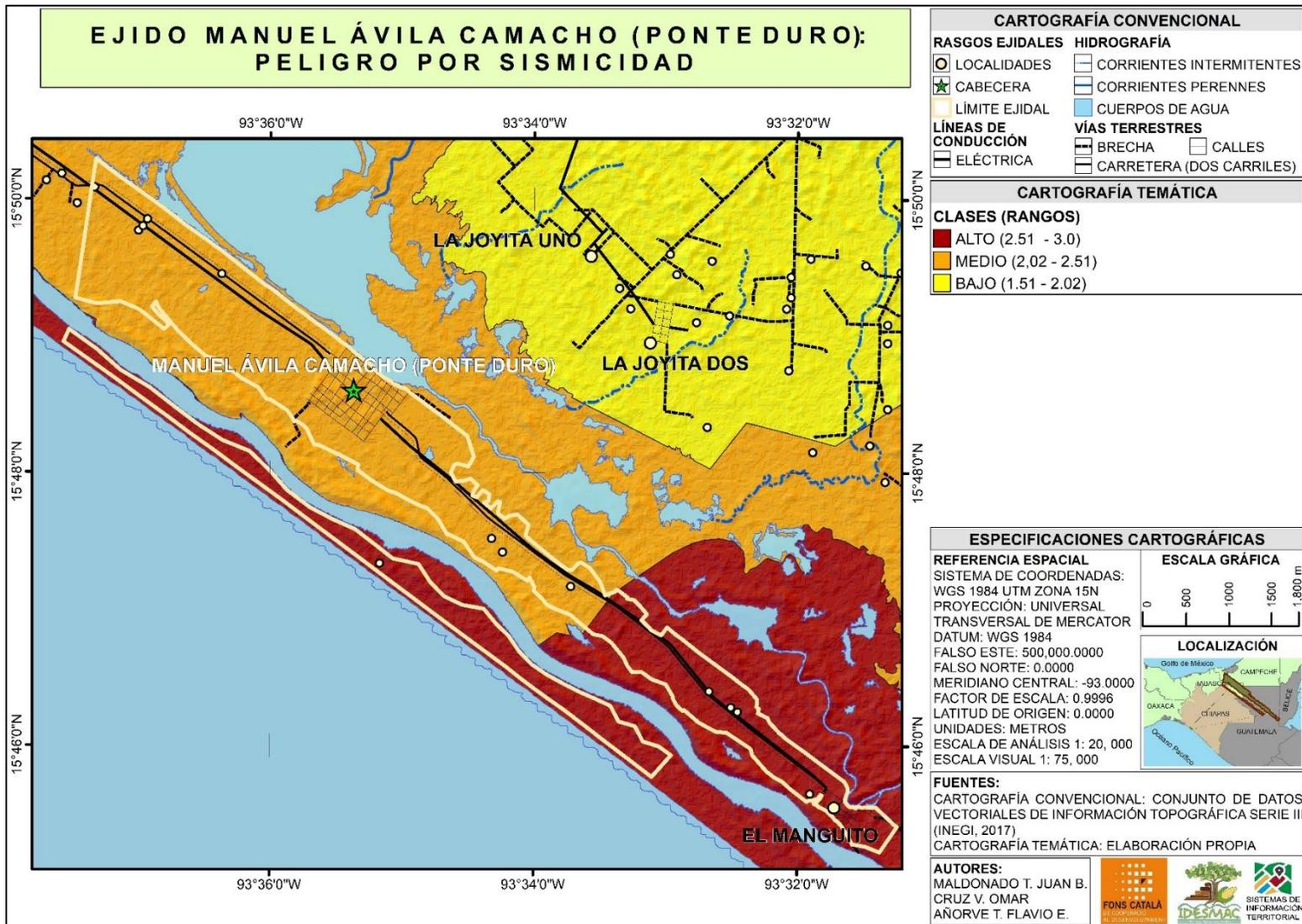


Figura 44. Peligro por sismicidad (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

De acuerdo con el análisis de los 11 tipos de paisajes del ejido Manuel Ávila Camacho bajo el esquema de peligrosidad por sismicidad se obtuvo lo siguiente:

Con respecto a las condiciones físicas de peligrosidad, el 36.66% de la superficie de los paisajes presenta un nivel de peligro alto, de los cuales nueve son los tipos de paisajes involucrados.

Por el contrario, en el nivel de peligro medio, el 63.34% de los paisajes es afectado, siendo seis los tipos de paisajes presentes en esta clase.

Bajo el nivel de peligro bajo, no existe ningún paisaje dentro del límite ejidal.

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 las afectaciones, así como tener presente las posibles afectaciones a futuro.

UNIDADES DE PAISAJE POR SISMICIDAD: MANUEL ÁVILA CAMACHO						
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1	-	M	-
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	-
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	M	-
	CAMBISILES Y LUVISILES	SELVAS	4	-	-	-
			5	-	-	-
			6	-	-	-
			7	-	-	-
	GLEYISILES Y CAMBISILES	MANGLALES	8	-	-	-
			9	-	-	-
			10	A	-	-
	SOLONCHAKS Y ARENOSILES	USO AGROPECUARIO	11	A	-	-
			12	A	-	-
			13	A	-	-
	SOLONCHAKS Y GLEYISILES	MANGLALES	14	A	M	-
			15	A	M	-
			16	A	-	-
			17	-	M	-
MEDIO LITORAL	SOLONCHAKS Y ARENOSILES	VEGETACIÓN DE PLAYA	18	-	-	-
		ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19	-	-	-

Figura 45. Unidades de paisaje por peligro a sismicidad (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

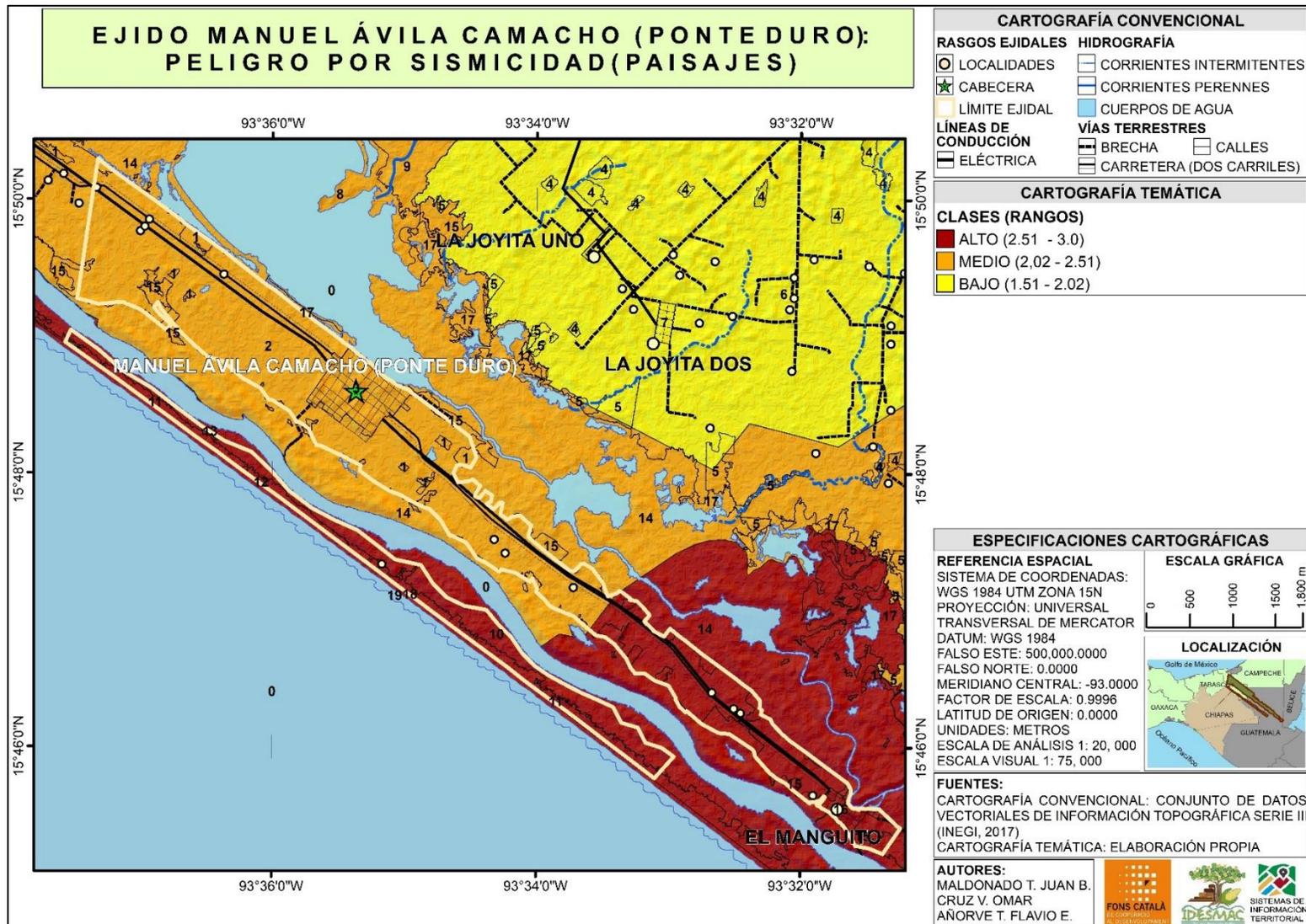


Figura 46. Peligro por sismicidad a unidades de paisaje (Ejido "Ponte Duro")

La **Vulnerabilidad** existente en el ejido Manuel Ávila Camacho ante la 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 al mar y cuerpos de agua.

Tomando en cuenta los elementos mencionados anteriormente, el 24.76% de la superficie total del ejido presenta una vulnerabilidad alta; afectando a las áreas rurales, principalmente Ponte Duro y El Manguito. Mientras que el 75.24% presenta una vulnerabilidad media, afectando el 80% de la infraestructura de acceso a las localidades del ejido, así como la infraestructura del centro ecoturístico El Madresal. Por el contrario, bajo un nivel de vulnerabilidad baja no existe ningún área sobre la superficie terrestre, la única corresponde dentro del mar.

Es importante mencionar, que todos los elementos estructurales son altamente vulnerables a afectaciones, debido a las condiciones físicas del terreno que amplifican las ondas sísmicas y con ello la intensidad de los eventos sísmicos, favoreciendo los daños estructurales.

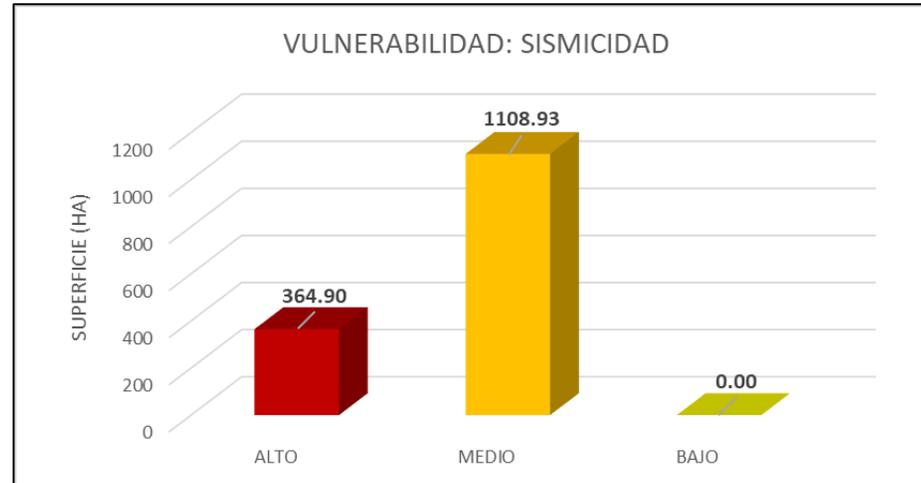


Figura 47. Superficie ocupada por niveles de vulnerabilidad (Sismicidad)

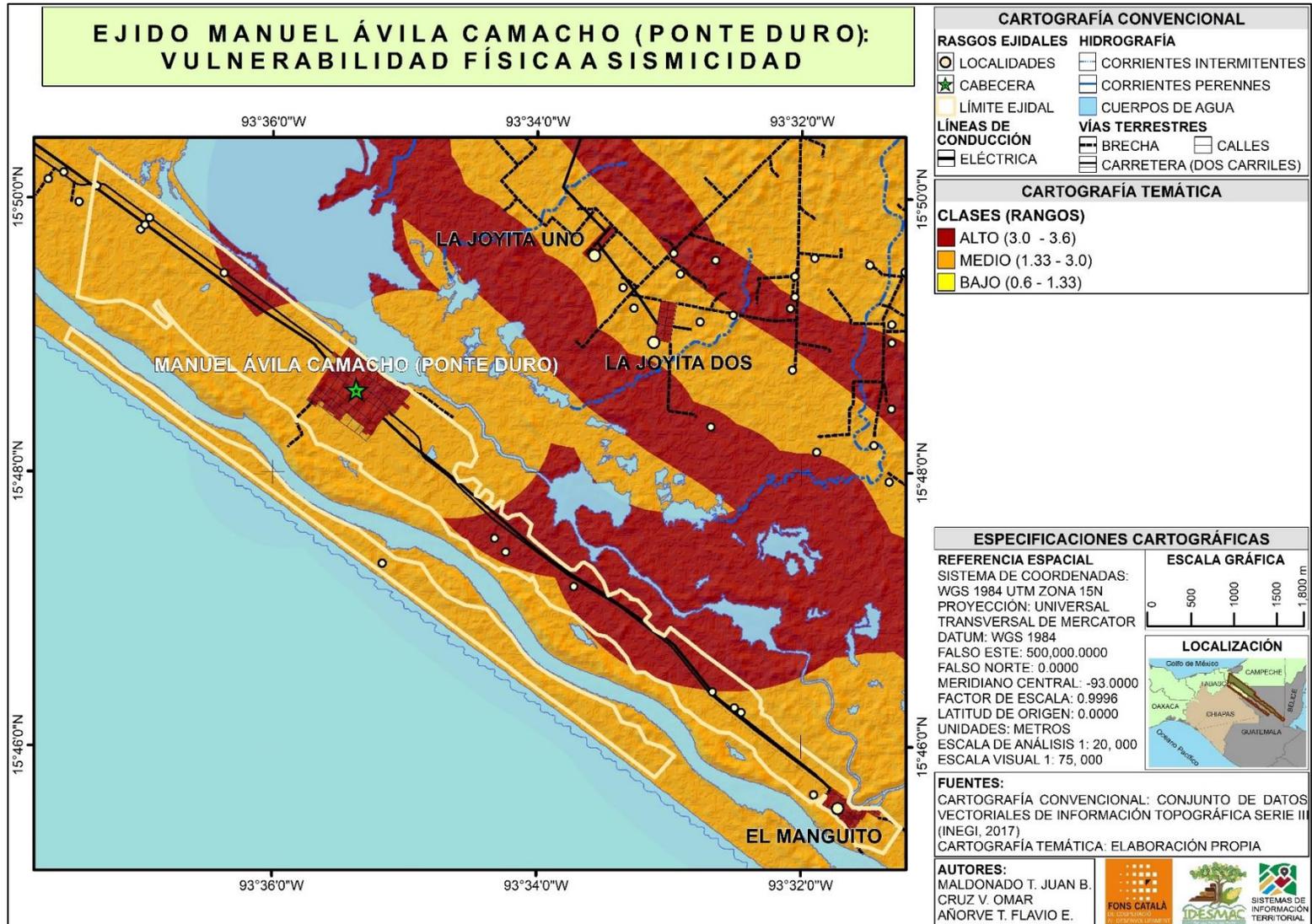


Figura 48. Vulnerabilidad física a sismicidad (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

De acuerdo con el análisis de los 11 tipos de paisajes existentes en el ejido Ponte Duro, bajo el esquema de vulnerabilidad, se obtuvo lo siguiente:

Con respecto a las condiciones y características del área, el 24.76% de la superficie de los paisajes presenta una vulnerabilidad alta, de los cuales siete son los tipos de paisajes que se encuentran involucrados en esta categoría.

Finalmente, en el nivel de vulnerabilidad media, el 75.24% de los paisajes es afectado, siendo nueve tipos de paisajes los que comparten este nivel de vulnerabilidad.

Bajo el nivel de peligro bajo, no existe ningún paisaje dentro del límite ejidal.

Realizar el análisis de la vulnerabilidad por tipo de paisaje, permite conocer todos aquellos elementos que son más susceptibles ante un evento de este tipo. Gracias a ello, es posible realizar acciones otorgando más importancia a aquellas áreas que presenten mayor vulnerabilidad, disminuyendo así, los afectos que puedan ser ocasionados.

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
				ALTO	MEDIO	BAJO
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1	A	M	
		USO AGROPECUARIO	2	A	M	
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A		
	CAMBISILES-LUVISILES	SELVAS	4			
		MANGLARES	5			
		USO AGROPECUARIO	6			
	GLEYSILES-CAMBISILES	MANGLARES	8			
		USO AGROPECUARIO	9			
	SOLONCHACKS-ARENOSILES	MANGLARES	10		M	
		VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	11		M	
		VEGETACIÓN DE PLAYA	12		M	
		USO AGROPECUARIO	13		M	
	SOLONCHACKS-GLEYSILES	MANGLARES	14	A	M	
		USO AGROPECUARIO	15	A	M	
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	16	A		
		ÁREAS INUNDABLES	17	A	M	
	SOLONCHACKS-ARENOSILES-ARENAS	VEGETACIÓN DE PLAYA	18			
		ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19			

Figura 49. Vulnerabilidad a unidades de paisaje por sismicidad

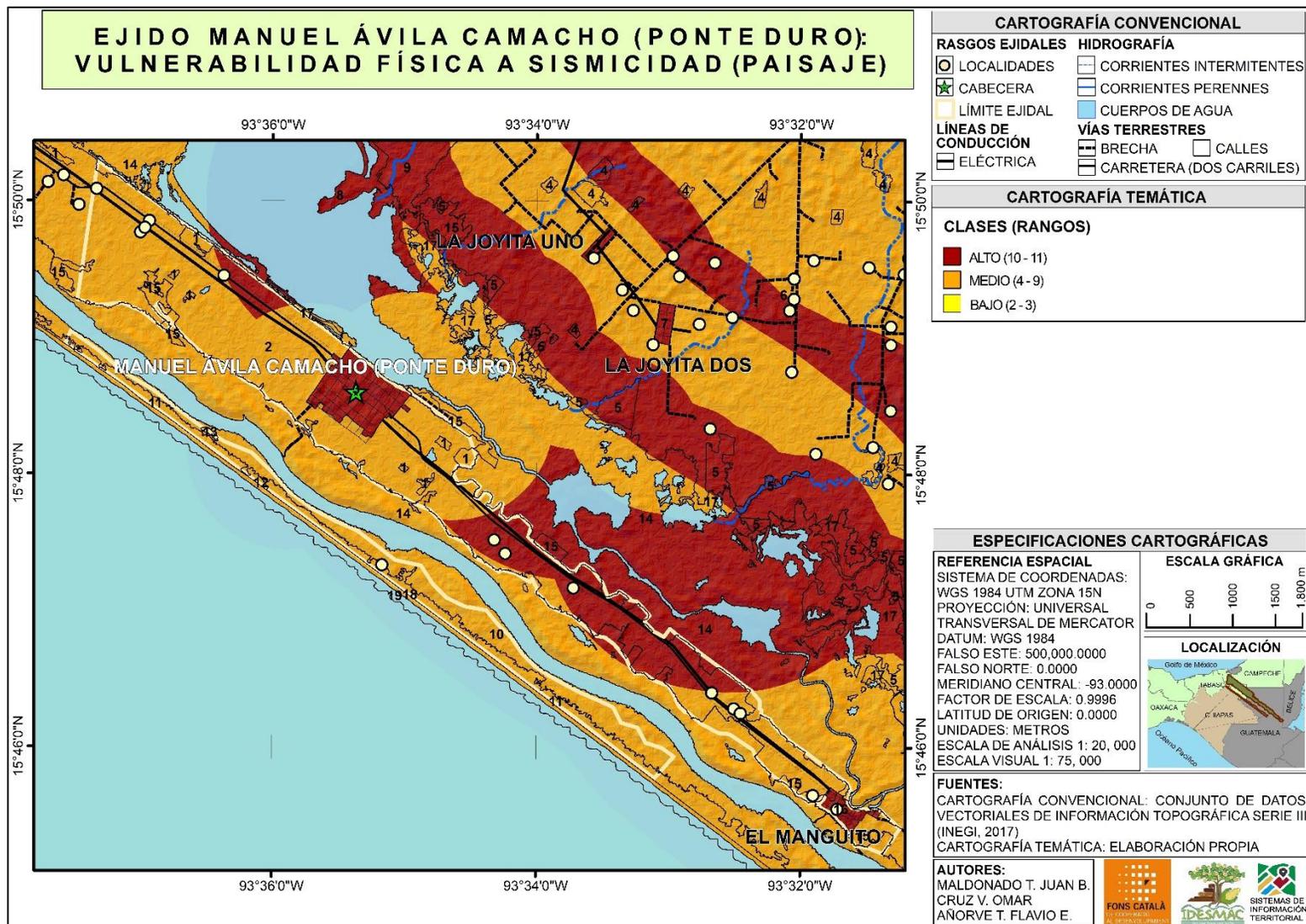


Figura 50. Vulnerabilidad a unidades de paisajes por sismicidad (Ejido Ponte Duro)

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 del ejido Manuel Ávila Camacho, se obtuvo el Mapa de Riesgo por Sismicidad, el cuál presenta las siguientes características:

De acuerdo con la superficie del ejido, únicamente el 49.94% presenta un nivel de riesgo alto, esta superficie se encuentra principalmente sobre la superficie más próxima al mar (aumento en el tamaño de olas por sismos) poniendo en riesgo a personas locales y turistas del centro ecoturístico El Madresal, además de los asentamientos de Ponte Duro y El Manguito, con una población total estimada en 2,500 habitantes.

Mientras que el resto de la superficie (49.91%) presenta un nivel de riesgo medio, afectando las zonas productivas cercanas a Ponte Duro, incluyendo el área de embarcadero del centro ecoturístico.

Las condiciones del territorio propician que exista una condición alta de la sismicidad en el ejido, además, debido a la cercanía con el mar y cuerpos de agua, siempre es latente daños por el aumento del nivel del agua (tsunamis, seiches).

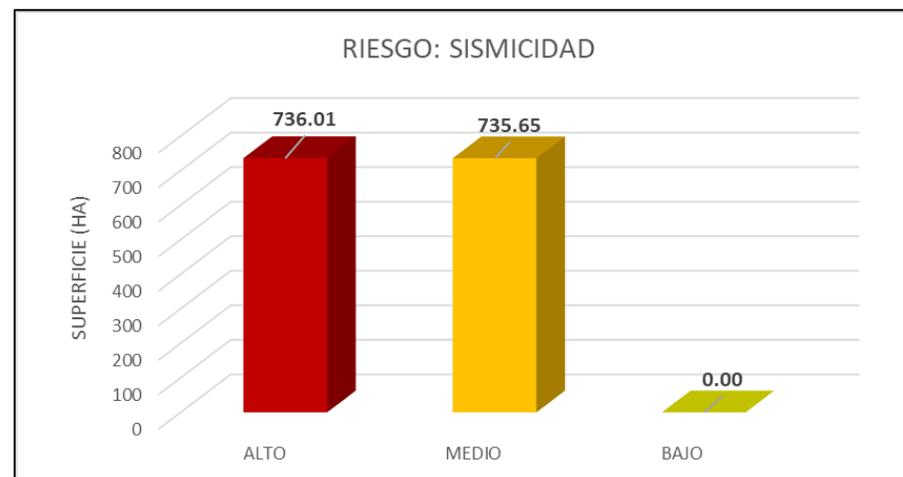


Figura 51. Superficie ocupada por niveles de riesgo (Sismicidad)

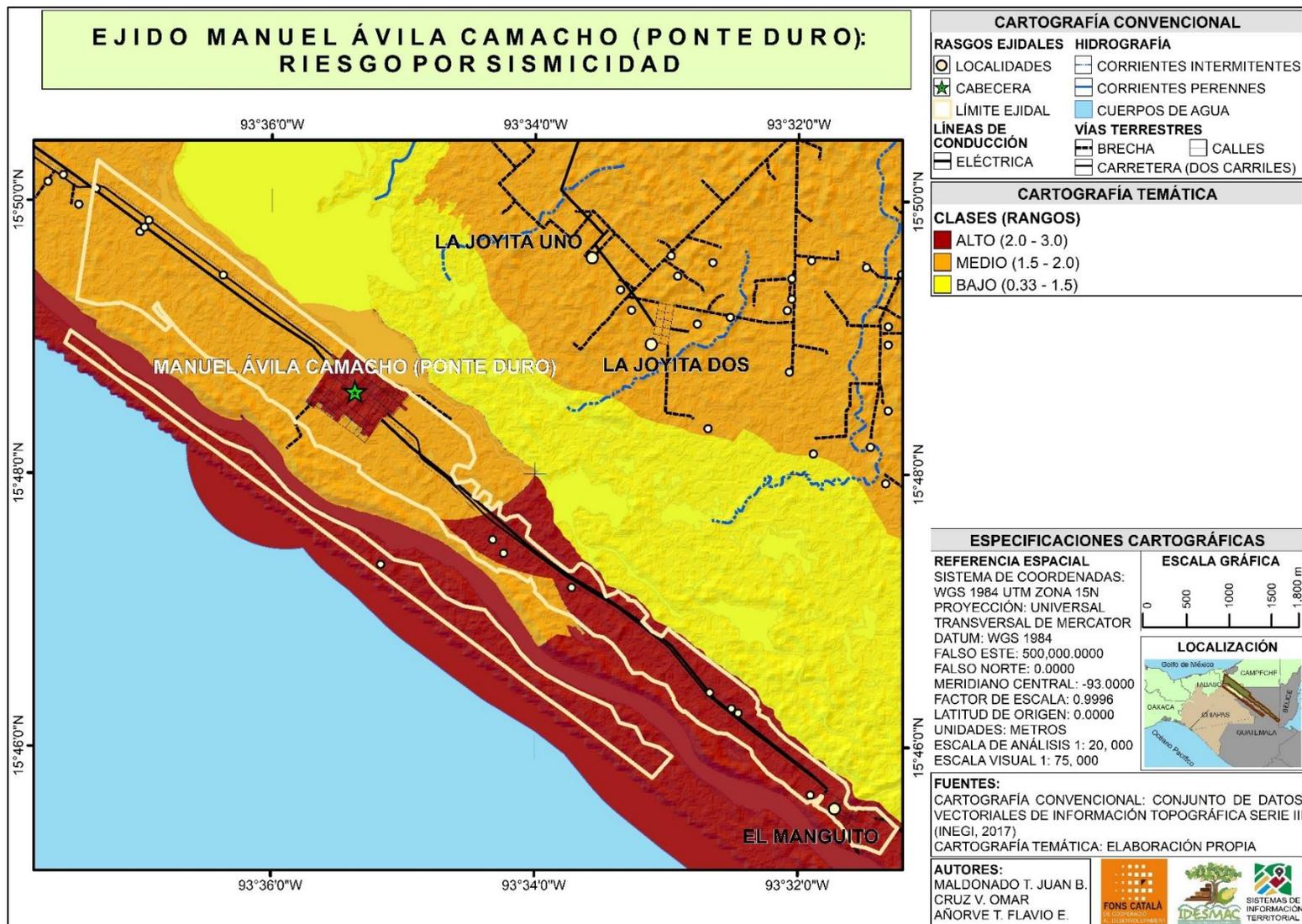


Figura 52. Riesgo por sismicidad (Ejido "Ponte Duro")

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 las 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 el ejido Manuel Ávila Camacho 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 las condiciones del ejido Manuel Ávila Camacho y considerando los elementos mencionados anteriormente, se obtuvo lo siguiente:

El 32.08% de la superficie ejidal presenta un nivel de sensibilidad alto al cambio climático, afectando principalmente a la vegetación de manglares, de dunas costeras y playas, así como cuerpos de agua y los asentamientos rurales.

Mientras que el 67.92% presenta una sensibilidad media al cambio climático, teniendo influencia a agricultura con cultivos de mango y otros tipos de cultivos y pastizales cultivados.

Finalmente, ante un nivel de sensibilidad bajo en el ejido no existe ninguna área bajo esta clase, sin embargo, en áreas circundantes la vegetación presente en este nivel corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia.

Las actividades económicas primarias del ejido Manuel Ávila Camacho son de tipo agropecuarias (agricultura y ganadería) y pecuaria (pesca), además de ingresos económicos por turismo; las afectaciones a este sector se encuentran en un nivel de alto a medio, teniendo posibles repercusiones en la productividad por la presencia de eventos alternos como sequías, incendios e inundaciones y escases de peces. Por lo que es necesario contar con acciones locales que minimicen afectaciones a mediano y largo plazo (como conservación de manglares y actividades sostenibles de los recursos).

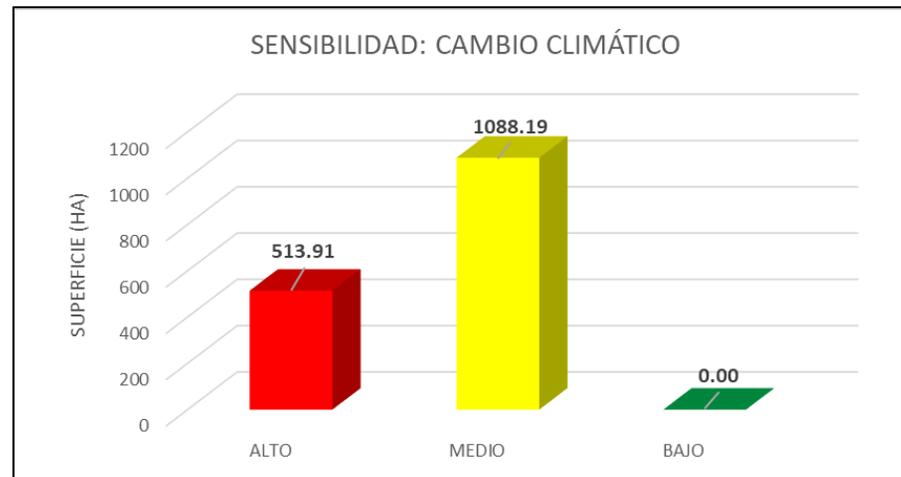


Figura 53. Superficie ocupada por niveles de sensibilidad al cambio climático

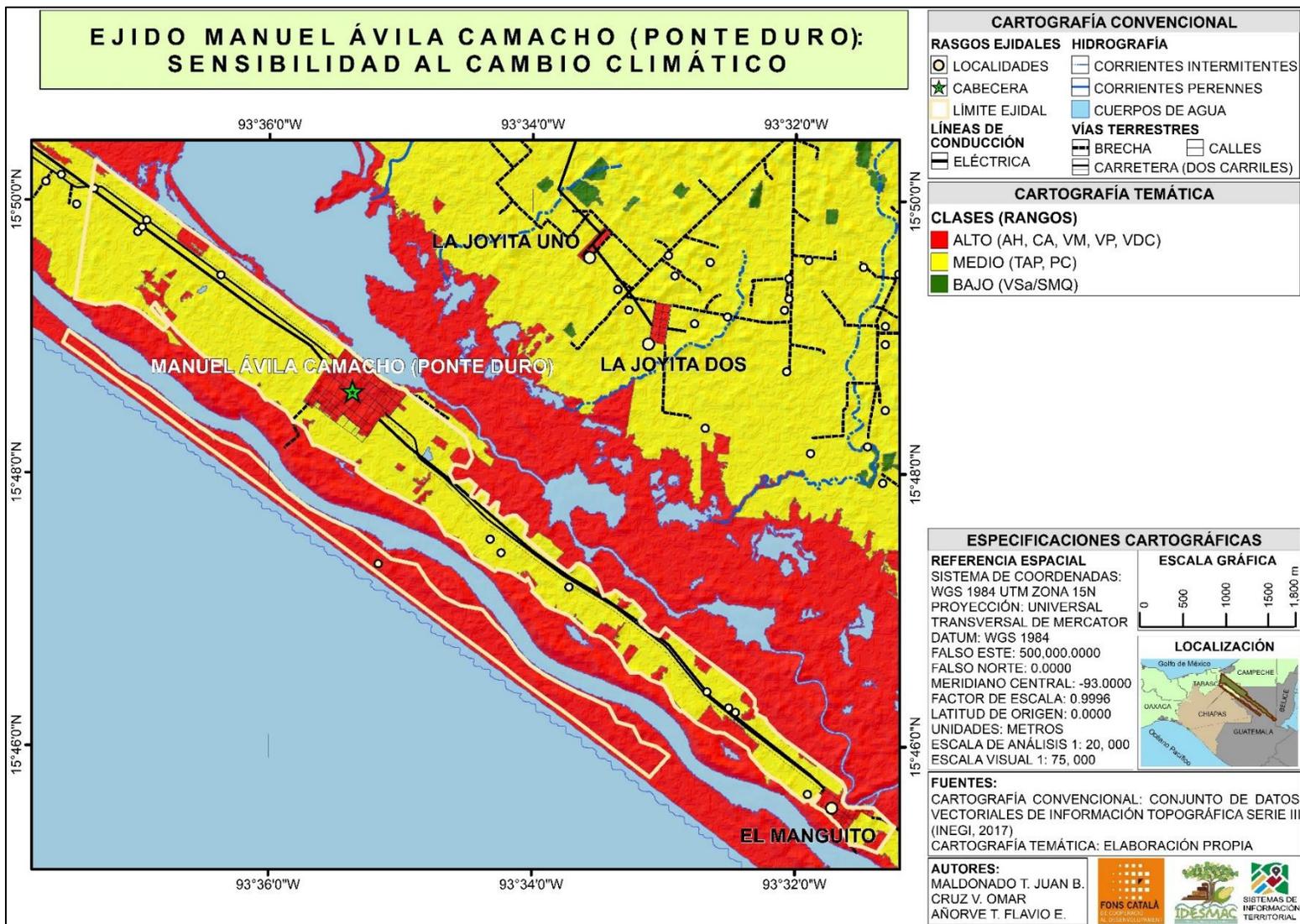


Figura 54. Sensibilidad al cambio climático (Ejido "Ponte Duro")

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

De acuerdo con el análisis de los 11 tipos de **paisajes** del ejido Manuel Ávila Camacho, bajo el esquema de sensibilidad por cambio climático se obtuvo lo siguiente:

El 31.97% de la superficie de los paisajes se encuentran en un nivel de sensibilidad alto, de los cuales ocho son los tipos de paisajes involucrados en este nivel de sensibilidad.

Mientras que, en el nivel de sensibilidad medio, el 68.03% de los paisajes es afectado, siendo tres tipos de paisajes los que se encuentran en esta clase.

Por el contrario, en el nivel de sensibilidad bajo, no existe ningún tipo de paisaje en el límite ejidal.

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 minimicen las afectaciones, así como tener presente las posibles afectaciones a futuro.

UNIDADES DE PAISAJE POR CAMBIO CLIMÁTICO: MANUEL ÁVILA CAMACHO								
GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE PELIGRO				
				ALTO	MEDIO	BAJO		
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1	A	-	-		
		USO AGROPECUARIO	2	-	M	-		
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	A	-	-		
	CAMBISILES Y LUVISILES	SELVAS		4	-	-	-	
			MANGLARES	5	-	-	-	
		USO AGROPECUARIO		6	-	-	-	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS	7	-	-	-	
		GLEYISILES Y CAMBISILES	MANGLARES		8	-	-	-
				USO AGROPECUARIO	9	-	-	-
	SOLONCHAKS Y GLEYISILES			10	A	-	-	
			VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	11	A	-	-	
	SOLONCHAKS Y GLEYISILES	VEGETACIÓN DE PLAYA		12	A	-	-	
			USO AGROPECUARIO	13	-	M	-	
		MANGLARES		14	A	-	-	
			USO AGROPECUARIO	15	-	M	-	
		ASENTAMIENTOS HUMANOS		16	A	-	-	
			ÁREAS INUNDABLES	17	A	-	-	
MEDIO LITORAL	SOLONCHAKS Y ARENOSILES	VEGETACIÓN DE PLAYA	18	-	-	-		
		ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19	-	-	-		
	ARENAS							

Figura 55. Unidades de paisaje por sensibilidad al cambio climático (Ejido "Ponte Duro")

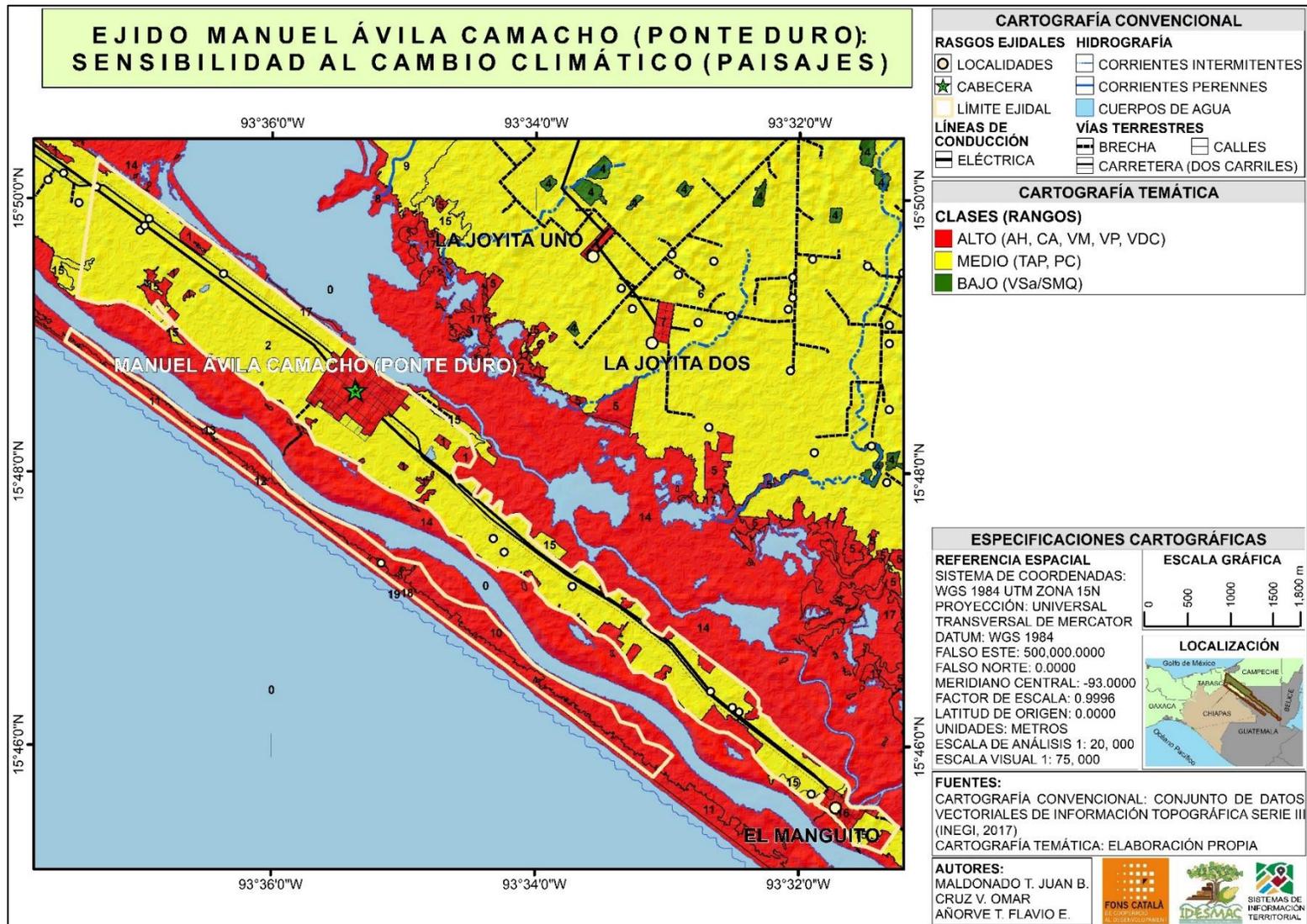


Figura 56. Sensibilidad al cambio climático por unidad de paisaje (Ejido "Ponte Duro")

CAPITULO VI. PERCEPCIÓN DEL RIESGO COMUNITARIO



VI.1 Percepción del riesgo: peligro y vulnerabilidad

La **percepción del peligro** se abordó mediante la identificación de los principales eventos que causan impactos en el territorio de Ponte Duro los cuales corresponden a:

- Incendios
- Inundaciones
- Víbora (cascabel y cantil)

El siguiente mapa (Figura 57) muestra las áreas en el ejido donde mayormente ocurren eventos de diferente tipo. La información se obtuvo de acuerdo con la percepción de los pobladores del ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro).

De acuerdo con la experiencia de las personas, la zona donde se han presentado incendios forestales se localiza en la zona central del ejido, de igual manera, en parte del límite sureste. Por otro lado, en el área de playa, se identificó una zona donde se desarrolla el fuego debido a que se encuentra conformada por pastizales y a la hora de quema sin cuidado el fuego se extiende.

Las zonas de inundación identificadas por la población se localizan en el lado oeste del ejido, principalmente sobre la vía que viene con dirección hacia el este, abarca gran parte de la localidad Ponte Duro, de igual manera, del lado sur de la cabecera ejidal existe otra zona de inundación, esta área se extiende por los márgenes del estero. Del lado sureste existe otra zona identificada como zona inundable, esta abarca una pequeña parte de la comunidad El Manguito y se extiende al norte fuera de los límites del ejido.

Por último, el ataque de víboras, especialmente de cascabel y cantil, es otro problema al que se enfrentan dado a que la zona donde han ocurrido percances se ubica en zona noreste del ejido, siendo los principales afectados las personas que tienen sus terrenos de trabajo en esas áreas.

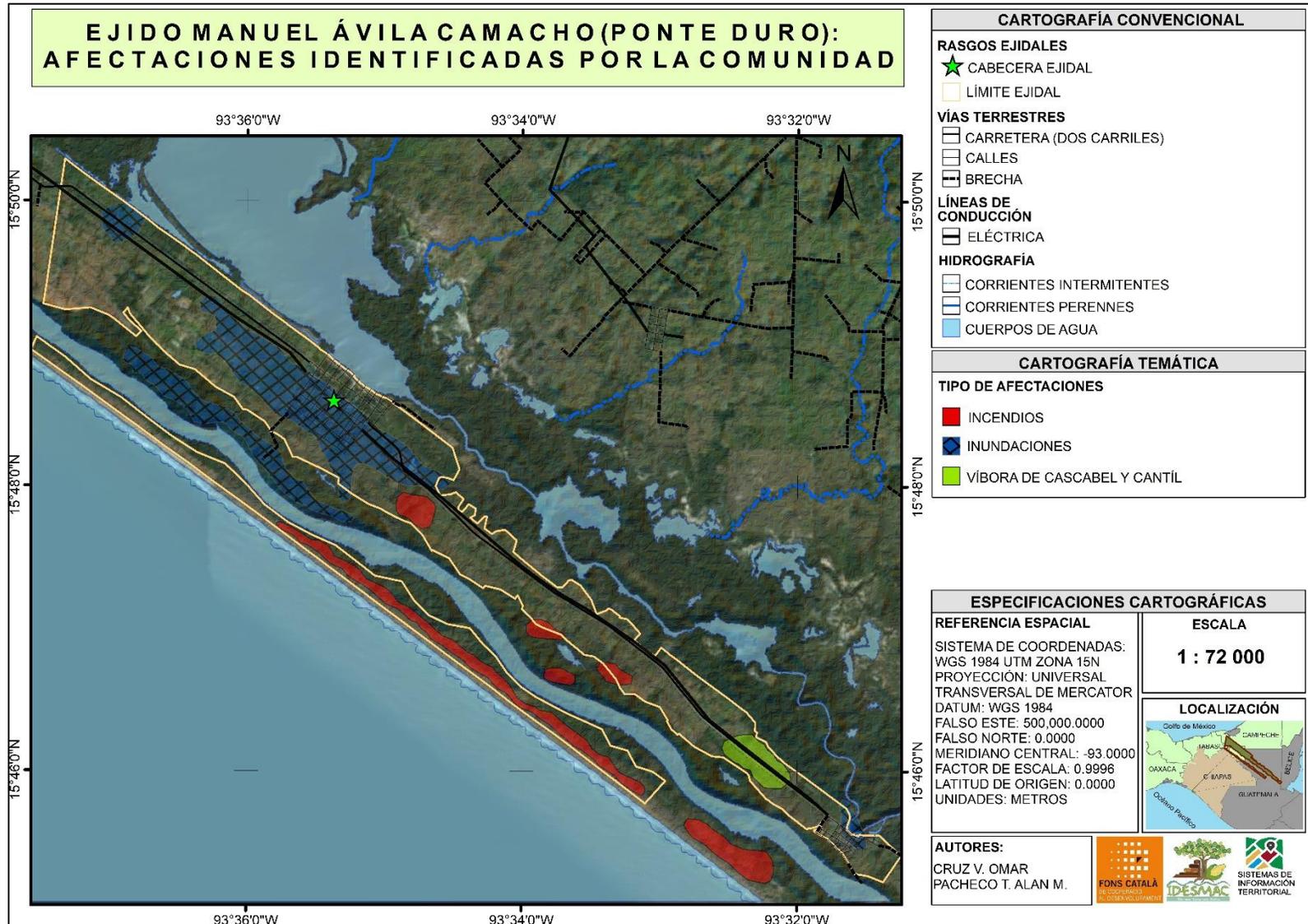


Figura 57. Mapa de localización de zonas de afectaciones percibidas por la comunidad

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 (Figura 60).

Considerando estas condiciones, los elementos vulnerables principales del ejido, corresponden a:

- Actividades económicas (agricultura, ganadería, pesca y turismo)
- Infraestructura (caminos, viviendas, casa ejidal, iglesias, escuelas, parques)



Figura 59. Hospedaje en el centro ecoturístico "El Madresal"



Figura 58. Calle de la localidad después de una fuerte lluvia



Figura 60. Mapa de localización de elementos vulnerables

Percepción del riesgo

Los habitantes del ejido de Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro) identifican las zonas donde han ocurrido diferentes tipos de percances, ya sea por algún fenómeno natural o cualquier u otro agente externo. Todo esto se generó a partir de las vivencias que han transcurrido con el paso del tiempo.

El siguiente mapa (Figura 56) describe las áreas de acuerdo con la percepción que tiene la población con relación a las afectaciones que han experimentado; por otro lado, se muestran las localizaciones aproximadas de las diferentes actividades que realiza la población, al igual que la infraestructura correspondiente a los diferentes centros de población que existen dentro del área del ejido.

De acuerdo con la información plasmada en el mapa, se realizó el análisis de los posibles riesgos que existen en la comunidad.

Las inundaciones afectan principalmente a la cabecera ejidal, y a la vía principal, repercutiendo en afectaciones directas al centro de población; mientras que en las zonas de potreros y algunas áreas de cultivos de maíz también pueden verse afectados. Otra zona muy importante es el camino que va hacia el embarcadero del centro ecoturístico “El Madresal”, ya que al no contar con esa vía se perdería turismo en la comunidad, repercutiendo en la economía local.

Por otro lado, las serpientes (cascabel y cantil) que habitan en el área han causado afectaciones a personas y animales del ejido, de acuerdo con la identificación de la población, la zona se ubica principalmente en el lado este del ejido y se extiende un poco sobre la vía principal con dirección este. Las afectaciones en esta área van más con el ataque a ganado u otros animales domésticos.

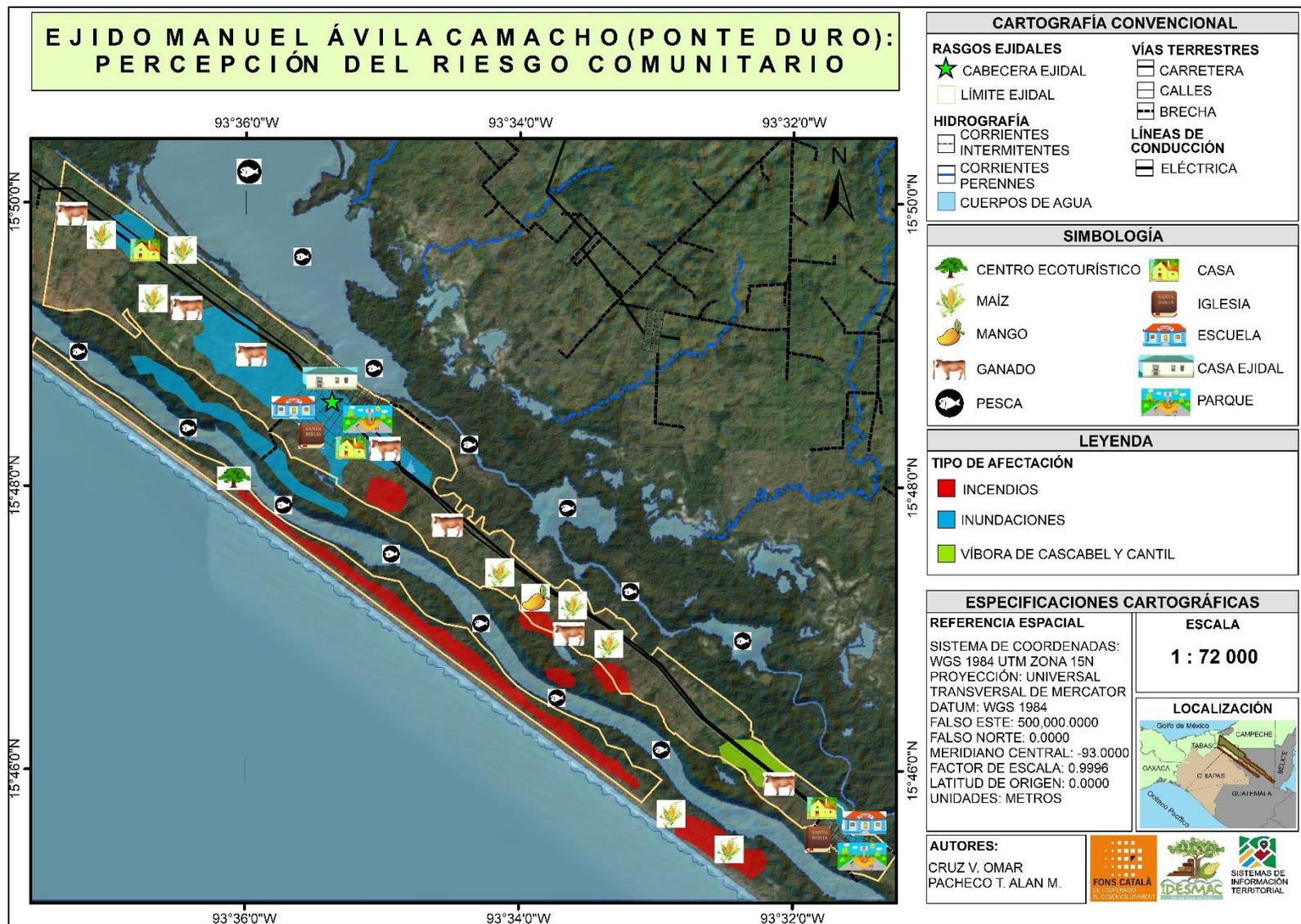


Figura 61. Mapa de la percepción del riesgo comunitario

CAPITULO VII. GESTIÓN INTEGRAL DEL 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 62. Gestión de riesgos

VII.1. Riesgo integral comunitario

El Riesgo Integral, forma parte de un proceso en el que se incluye conocer las causas de fondo que generan esa misma condición de riesgo; para ello se debe emplear un control permanente del riesgo de desastres desde el nivel comunitario en el que se revierta el proceso de construcción social de los riesgos, fortaleciendo 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 (Figura 57); con el fin de contar con un mapa clasificado en cinco niveles de riesgo basado en el método de Natural Breaks (Jenks, 1967).

Con base al análisis e integración de los diferentes tipos de riesgo, bajo el enfoque de unidades de paisaje, se obtuvo como resultado lo siguiente:

El 9.53% de la superficie total presenta un nivel de riesgo muy alto, en la cual se involucran siete unidades de paisaje, ubicadas del lado sureste del ejido, en las cercanías de la localidad El Manguito. Por otro lado, el nivel de riesgo alto se extiende en la mayor parte del territorio (79.68%), y, cuenta con la presencia de 10 unidades de paisaje. El riesgo medio ocupa el 10.72% de la superficie, en la cual se encuentran implicados 11 tipos de paisaje. Finalmente, el 0.07% del área corresponde al nivel de riesgo bajo. En esta última categoría se establece, únicamente, tres unidades de paisaje.

Debido a las características del territorio, el nivel de riesgo “muy bajo” no se encuentra dentro del área del ejido (Figura 63).

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

GEOMORFOLOGÍA	EDAFOLOGÍA	USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLASE	NIVEL DE RIESGO				
				MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	MUY BAJO
PLANICIES COSTERAS ACUMULATIVAS	ARENOSILES	MANGLARES	1		A	M	B	
		USO AGROPECUARIO	2	MA	A	M	B	
		ASENTAMIENTOS HUMANOS	3	MA	A	M		
	CAMBISOLES-LUVISOLES	SELVAS	4					
		MANGLARES	5					
		USO AGROPECUARIO	6					
	GLEYSILES-CAMBISOLES	ASENTAMIENTOS	7					
		MANGLARES	8					
	GLEYSILES-CAMBISOLES	USO AGROPECUARIO	9					
		MANGLARES	10	MA	A	M		
	SOLONCHACKS-ARENOSILES	VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	11		A	M		
		VEGETACIÓN DE PLAYA	12		A	M		
		USO AGROPECUARIO	13	MA		M		
	SOLONCHACKS-GLEYSILES	MANGLARES	14	MA	A	M	B	
		USO AGROPECUARIO	15	MA	A	M		
		ASENTAMIENTOS	16	MA	A	M		
		ÁREAS INUNDABLES	17		A	M		
	SOLONCHACKS-ARENOSILES-	VEGETACIÓN DE PLAYA	18					
		ÁREAS SIN VEGETACIÓN	19					

Figura 63. Unidades de paisaje por nivel de riesgo comunitario

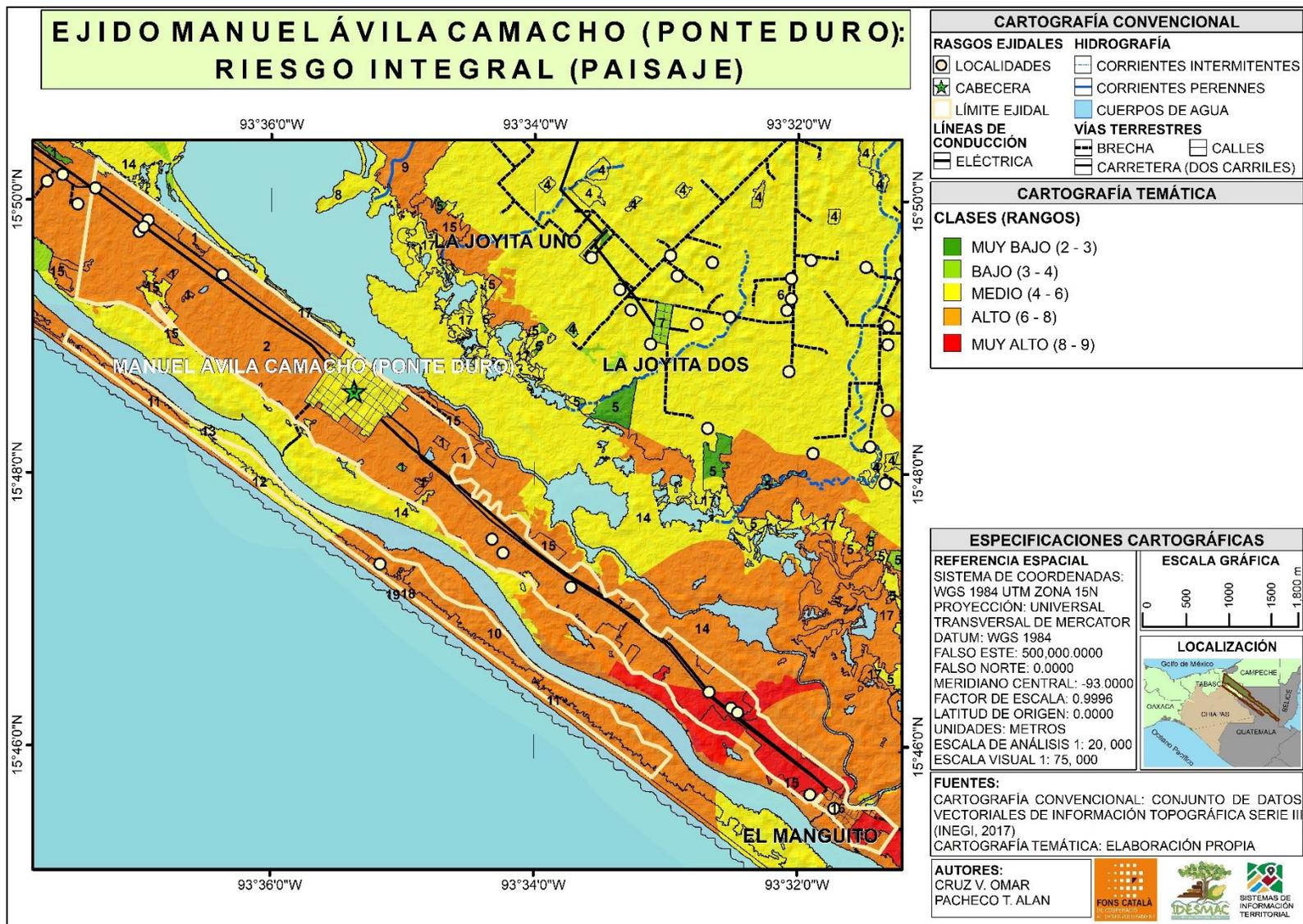


Figura 64. Riesgo integral comunitario

VII.2. Matriz de planificación: Gestión de riesgo

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 rápida de los riesgos existentes en el ejido Ponte Duro, 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) (Tabla 11).

Tabla 11. Matriz de identificación de riesgos en el ejido Ponte Duro

CLASE	PELIGRO	VULNERABILIDAD	RIESGO
ALTO	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vías de comunicación ➤ Viviendas dentro y cerca del centro de población "Ponte Duro" ➤ Centro de población "El Manguito". ➤ Escuelas ➤ Parcelas dedicadas a la agricultura ➤ Centro de salud 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo del acceso al centro de población y salida de él. ➤ Afectaciones a las estructuras de las viviendas. ➤ Afectaciones en infraestructuras educativas y suspensión de clases. ➤ Falta de servicios médicos. ➤ Pérdidas económicas.
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parcelas dedicadas a la agricultura ➤ Zonas de pastizal 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afectaciones en los sistemas productivos. ➤ Quema de pastizales. ➤ Contaminación el aire.
	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vías de comunicación ➤ Centro de población ➤ Red eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daño en la carretera y caminos. ➤ Difícil acceso y salida del ejido. ➤ Daños a la infraestructura de los centros de población. ➤ Falla en la red eléctrica en todo el ejido
MEDIO	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Viviendas ➤ Carretera (Entrada al ejido) ➤ Parcelas dedicadas a la agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daño a la infraestructura de las casas. ➤ Difícil acceso en la entrada del ejido. ➤ Afectaciones a los cultivos. ➤ Pérdidas económicas.
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zonas de pastizal ➤ Parcelas dedicadas a la agricultura ➤ Viviendas cercanas a parcelas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quema de pastizales. ➤ Afectaciones a cultivos y pérdidas económicas. ➤ Afectaciones a las viviendas y bienes dentro de ella. ➤ Contaminación del aire por quemas cerca de centros de población.

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

	SISMICIDAD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vías de comunicación ➤ Centro ecoturístico “El Madresal” ➤ Viviendas en la entrada al ejido ➤ Línea eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daños estructurales en la carretera. ➤ Dificil comunicación entre localidades ➤ Dificil acceso al ejido. ➤ Fallas en la línea eléctrica en el ejido. ➤ Daños en el restaurant principal del centro ecoturístico.
BAJO	INUNDACIONES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Embarcadero del centro ecoturístico “El Madresal” ➤ Zonas dedicadas a la agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificil acceso al centro ecoturístico “El Madresal”. ➤ Afectaciones a cultivos ➤ Pérdidas económicas
	INCENDIOS FORESTALES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zonas de pastizales ➤ Parcelas dedicadas a la agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Afectaciones a cultivos. ➤ Pérdidas económicas. ➤ Quema de pastizales.
	SISMICIDAD	No existe es nivel para este tipo de peligro	

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 Ponte Duro (12) 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.

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

Tabla 22. Matriz de prevención y resiliencia en el ejido Ponte Duro

PELIGRO	VULNERABILIDAD		RIESGO		ACCIONES		
	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	ANTES	DURANTE	DESPUÉS
	Incendios forestales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zonas agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pastizales ➤ Viviendas cercanas a zonas agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdida de cultivos ➤ Pérdidas económicas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Quema de biomasa ➤ Afectaciones a parcelas cercanas ➤ Daños a bienes materiales en viviendas cercanas a zonas agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realización de brechas cortafuego. ➤ Comunicación por parte de pobladores antes de realizar quemas. ➤ Establecer brigadas ante incendios y comité de protección civil. ➤ Ubicar cuerpos de agua cercanos. ➤ No dejar encendidas fuentes de calor en zonas agrícolas. ➤ No tirar colillas de cigarros a orillas de carretera. ➤ No generar fuego en presencia de vientos fuertes. ➤ Recoger objetos de vidrio en el campo o zonas cercanas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alejarse de la zona a la hora del evento. ➤ No exponerse mucho tiempo al humo. ➤ Dejar realizar el trabajo a las brigadas.
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vías de comunicación ➤ Centros de población 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parcelas de uso agrícola ➤ Potreros 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inaccesibilidad al ejido ➤ Afectaciones a infraestructuras 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daño a cultivos no aptos para grandes cantidades de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicar las zonas más altas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener la calma. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hacer el recuento de daños ocasionados por el agua.

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de insumos médicos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdida y daños en bienes materiales. ➤ Proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicar rutas de evacuación a zonas seguras. ➤ Tener un medio de transporte seguro cerca de la entrada de la vivienda. ➤ Realizar canales que drenen el agua. ➤ Construcción de pequeñas barreras en el perímetro de las viviendas y otras infraestructuras. ➤ Contar con documentos importantes a la mano en caso de evacuación. ➤ Realizar una bolsa de vida (botiquín, alimentos enlatados, pilas, linterna, agua potable) en caso de evacuación. ➤ Llenar recipientes con agua limpia en caso de que el agua se contamine. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconectar aparatos electrónicos. ➤ Evitar cruzar corrientes de agua fuertes. ➤ Mantenerse alejados de postes de luz o cables conductores de electricidad. ➤ En caminos inundados no hacer uso de automóviles. ➤ Seguir las indicaciones del personal capacitado. ➤ Mantenerse en un lugar seguro hasta que el nivel del agua disminuya. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reportar a las personas heridas para que alguien capacitado los atienda. ➤ No tocar cables eléctricos caídos. ➤ No regresar a la vivienda hasta que el personal capacitado lo indique. ➤ Desalojar agua estancada para evitar proliferación de zancudos. ➤ Limpiar restos de sustancias tóxicas o inflamables. ➤ Alejarse de infraestructuras dañadas gravemente por el agua.
Sismicidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vías de comunicación ➤ Centro de población 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Red eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daños a la infraestructura carretera ➤ Daño a caminos dentro de los centros de población 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falla en el sistema de red eléctrica ➤ Caída de postes y árboles dentro y en zonas cercanas a los 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicar puntos seguros ➤ Reforzar bases estructurales de las infraestructuras menos resistentes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener la calma ➤ Cerrar llaves de gas y bajar la pastilla que provee energía 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No ingresar a la vivienda hasta que determinen que es segura ➤ Verificar daños estructurales ➤ Rehabilitar vías de comunicación

Atlas de Riesgo Comunitario del Ejido Manuel Ávila Camacho (Ponte Duro)

			<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bloqueo e inaccesibilidad al ejido en general. ➤ Tsunami ➤ Derrumbes y afectaciones graves a viviendas y otras infraestructuras 	<p>centros de población</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdidas económicas por afectaciones a bienes materiales 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar rutas de evacuación ➤ Asegurar muebles altos u objetos que puedan caerse dentro de la vivienda ➤ Realizar simulacros cada determinado tiempo ➤ Realizar un plan de emergencia familiar en caso de un evento ➤ Mantener lista una bolsa de vida (linterna, agua potable, baterías, comida enlatada y documentos importantes) 	<p>eléctrica a la vivienda</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Abandonar inmediatamente la vivienda e irse a un lugar seguro ➤ Alejarse de postes de luz y árboles, al igual que de muros y viviendas ➤ No hacer uso de vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconstrucción de infraestructuras dañadas críticamente ➤ Reportar las personas heridas al personal capacitado ➤ Seguir recomendaciones por personal de protección civil ➤ Escuchar los medios de comunicación en caso de alerta de tsunami. En ese caso, evacuar inmediatamente el área.
--	--	--	---	--	---	--	--

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 Assessment 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>
- Figuroa 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 Heuvel dop (1986). Agroclimatología tropical. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. 378 p.
- 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-Madriral, 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. Nexa 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