



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

**LOS HUERTOS FAMILIARES COMO PROVEEDORES DE
SERVICIOS AMBIENTALES EN LA REGIÓN DE LA CHONTALPA,
TABASCO, MÉXICO.**

ROSALVA CHABLÉ PASCUAL

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

H. CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO

2013

La presente tesis titulada: **Los Huertos familiares como proveedores de Servicios Ambientales en la región de la Chontalpa, Tabasco, México** realizada por la alumna: **Rosalva Chablé Pascual**, bajo la dirección del consejo particular indicado, ha sido aprobada y aceptada por el mismo como requisito para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

POSTGRADO EN PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



Dr. David Jesús Palma López

ASESOR:



Dr. Cesar Jesús Vázquez Navarrete

ASESOR:



Dr. Octavio Ruiz Rosado

ASESOR:



Dr. Ramón Mariaca Méndez

ASESOR:



M. C. Jesús Manuel Ascencio Rivera.

Cárdenas, Tabasco. A 03 de Diciembre del 2013

RESUMEN

En huertos familiares de la zona de la Chontalpa se analizaron la estructura, diversidad y uso de las especies de flora y fauna, para ello se aplicaron encuestas preliminares que permitió encontrar a los informantes claves y elegir los 27 huertos con los que se trabajó, posteriormente se aplicaron entrevistas semi-estructuradas (informantes claves), se realizó el cálculo de índice de diversidad utilizando el método de Shannon-Wiener. En los resultados se encontró un total de 330 especies de vegetales y 17 especies de fauna en los huertos. El tamaño de los huertos fue variable siendo el de menor tamaño de 200 m² y el mayor de 20,000 m². El tiempo de establecimiento de los huertos varió, teniendo un huerto de un año el cual pertenece a la localidad de Gustavo Díaz Ordaz y el de más viejo es de 60 años en la localidad de Ignacio Zaragoza. Se registraron tres tipos de estratos, el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo. Se identificaron nueve categorías de uso en especies vegetales siendo las comestibles quienes ocupan el primer lugar, posteriormente el de combustible y, finalmente, el de ornato. La fauna en los huertos familiares es usada principalmente como alimento. Con respecto a los servicios ambientales que prestan los huertos familiares se pudo observar que son de forma tangibles e intangibles. De manera general se determinó que prestan 13 tipos de servicios ambientales. La comunidad de Miguel Alemán presta trece servicios, la comunidad de Pedregalito, Tierra Nueva, el Suspiro e Ignacio Zaragoza solo doce servicios, mientras que Villa Guadalupe y la Soledad solo once y por ultimo Gustavo Díaz Ordaz y el C-22 (Lic. José María Pino Suárez) solo prestan diez servicios ambientales. Los servicios presentes en todas las comunidades son: de alimento, materia prima, formación de suelo, polinización, control biológico, educativos culturales, regulación de gases, regulación de erosión y regulación del ciclo de los nutrientes. Pero los servicios de material genético y el de hábitat solo se pudo observar para algunas comunidades ya que en ella se lograron observar especies que son traídas de ecosistemas naturales aledaños a la comunidad para su protección. El servicio de regulación de clima se pudo apreciar en cuatro comunidades ya que según datos de campo y opinión de los habitantes se pudo apreciar que los arboles de los huertos amortiguan las altas temperaturas de la zona.

ABSTRACT

In home gardens area Chontalpa analyzed the structure, diversity and use of flora and fauna, for this preliminary surveys were allowed to find key informants and choose the 27 gardens that work with later were applied semi -structured interviews (key informants), we performed diversity index calculation using the Shannon - Wiener method. The results revealed a total of 330 species of plants and 17 species of wildlife in the gardens. The size of the orchards was variable being smaller than 200 m² and more than 20,000 m². Time establishing orchards varied, having a garden one year which belongs to the town of Gustavo Díaz Ordaz and the oldest is 60 years in the town of Ignacio Zaragoza. There were three types of strata, the tree, the shrub and herbaceous. We identified nine categories of use in the edible plant species being those in the first place, then the fuel and finally the ornamental. The wildlife in the home gardens is used mainly as food. With regard to the environmental services provided by home gardens could be observed which are tangibles and intangible forms. In general, we found that providing 13 types of ecosystem services. The community of Miguel Aleman provides thirteen services Pedregalito community, Tierra Nueva, the sigh and Ignacio Zaragoza but twelve services, whereas Villa Guadalupe and Soledad only eleven and finally Gustavo Díaz Ordaz and C- 22 (Lic. José María Pino Suárez) only pay ten environmental services. The services present in all communities are: food, raw materials, soil formation, pollination, biological control, cultural education, gas regulation, erosion control and regulation of nutrient cycling. But the services of genetic material and the habitat was observed only for some communities because it is able to observe species which are brought from natural ecosystems around the locality for protection. The weather service regulation was seen in four communities since according to field data and opinion of the inhabitants it was observed that the trees of the orchards dampen the high temperatures in the area.

DEDICATORIA

A **DIOS** porque me ha permitido concluir una etapa más en mi vida y no me ha dejado sola aun en las adversidades.

A mí amado hijo **Denis Julián** el tesoro más grande que tengo en la vida, siendo mi motor y razón para seguir adelante y el cual ha sufrido mis ausencias.

A mis futuros hijos....

A mí amado esposo **Rubén** que aunque ya no esté a mi lado, le agradezco todo ese apoyo que me brindo en su momento para trabajar en este proyecto que era de los dos y significaba mucho para mí y nuestro futuro. Sin embargo deseo de todo corazón que Dios te bendiga y encuentres en otro lado lo que no encontraste aquí **en nuestra familia**. TE AMO Y TE AMARE SIEMPRE.

A mis padres **Abraham y Gloria** que si no fuera por ellos no estaría en este mundo y que cada día con su experiencia me han enseñado que hay que luchar para poder alcanzar nuestras metas y afrontar las adversidades de cada día.

A mis queridos suegros **Rubén y Zobeida** por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanas hermosas **María de los Santos, Martha Elena y Liliana del Carmen** que las amo aunque no se los diga.

A mis cuñados **Silviano, Raúl, Salomón y Manuela** por ser parte de mi familia.

A esos sobrinos **Cristian Roberto, Gloria Patricia, Emma Yesenia, Ángel Eduardo, Cecilia Esmeralda, Itzel Citlali (Ixtla), Karen Sofía y Katia Alejandra** que DIOS me dio el privilegio de tenerlos a mi lado y que este proyecto sea para ellos un motivo de superación y saber que la vida muchas veces no es como quisiéramos, pero se puede luchar cada día para conseguir nuestras metas y no quedarse rezagado para no ser uno más del montón. Los amo y que Dios los bendiga siempre.

A mis **tíos, tías, primas y primos** que me echaron porra para culminar esto y decir si se puede por que los problemas no son más grandes que Dios.

A esos amigos sinceros, **Marco Antonio y Verónica a Eulalio y Mayeli** gracias por sus palabras de aliento en el momento en que más lo necesitaba.

A todas aquellas personas que han estado en mi vida **José, Josefina, Carmen Julia, Raquel, Ana Edith, Ernesto, Jesús Manuel, David Jesús, Antonio, José Luis, Teresita de Jesús, Sandra, Bartolo, Eduardo, José Manuel...** y muchas más que si escribo a todos no acabaría... y que los llevo en mi corazón.

A los habitantes de las localidades **Villa Guadalupe, La Soledad, Gustavo Díaz Ordaz, Pedregalito, Tierra Nueva, Miguel Alemán Valdez, el suspiro, el C-22 e Ignacio Zaragoza** por la hospitalidad que me brindaron al estar en sus localidad y compartieron sus conocimientos y experiencias de vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo y la oportunidad de participar como becaria y así concluir la Maestría en Ciencias.

Al Colegio de Postgraduados Campus-Tabasco por darme la oportunidad de ser parte de su alumnado.

A la División Académica de Ciencias Biológicas pertenecientes a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por facilitarme sus instalaciones para el trabajo de gabinete.

A mi consejo particular:

Al Dr. David Jesús Palma López por creer en mí, por todo su apoyo, paciencia y disponibilidad que tuvo para la realización de este proyecto. Además por compartir sus conocimientos y enseñarme ese plus para trabajar y así poder ser perseverante y motivarme cada día para no claudicar aun teniendo adversidades.

Al Dr. Cesar Jesús Vázquez Navarrete, Dr. Octavio Ruiz Rosado, Dr. Ramón Mariaca Méndez y M. C. Jesús Manuel Ascencio Rivera por cada uno de sus observaciones en cada revisión de la tesis y por las aportaciones dadas a este documento.

A mis amigos:

Al M.C. Antonio López Castañeda por compartir sus conocimientos, la paciencia y disponibilidad para la realización de los mapas.

Al MT Israel Contreras Rodríguez, al Ing. José del Carmen Cámara Reyna, a los alumnos de la materia de Ecología y Fisiografía de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco por su apoyo en campo para la toma de datos y colecta de plantas ya que su ayuda fue primordial.

A cada uno de mis compañeros de generación ya que de cada uno de ellos aprendí algo.

CONTENIDO	
GENERALIDADES	1
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
OBJETIVOS.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
HIPÓTESIS	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (SE) O AMBIENTALES (SA).....	4
CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....	5
SERVICIOS DE REGULACIÓN	7
SERVICIOS DE PROVISIÓN.....	7
SERVICIOS DE SUSTENTO O DE SOPORTE.....	7
SERVICIOS CULTURALES	7
SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES (SA).....	8
SERVICIOS AMBIENTALES A NIVEL MUNDIAL.....	9
SERVICIOS AMBIENTALES A NIVEL NACIONAL	12
SERVICIOS AMBIENTALES A NIVEL ESTATAL	14
OTROS SISTEMAS QUE BRINDAN SERVICIOS AMBIENTALES	15
HUERTOS FAMILIARES (HF).....	16
TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y LOS HUERTOS FAMILIARES.....	20
LITERATURA CITADA.....	20
CAPITULO I ESTRUCTURA, DIVERSIDAD Y USO DE LAS ESPECIES EN HUERTOS FAMILIARES DE TRES ZONAS FISIAGRÁFICAS DE LA CHONTALPA, TABASCO, MÉXICO.....	32
RESUMEN	33
ABSTRACT	34
1.1.- INTRODUCCIÓN	35
1.2.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
1.3 RESULTADOS	39
1.3.1.- FLORA.....	40
1.3.2.- TAMAÑO Y EDAD DE LOS HUERTOS FAMILIARES.....	41

1.3.3.- ESTRUCTURA DE LOS HUERTOS FAMILIARES.....	48
1.3.4.- CATEGORIA DE USOS DE FLORA.....	51
1.3.5.- FAUNA.....	51
1.3.5.1.- FAUNA DOMESTICA.....	51
1.3.5.2.- FAUNA SILVESTRE.....	52
1.4.- DISCUSIÓN.....	53
1.5.- AGRADECIMIENTOS.....	55
1.6.- LITERATURA CITADA	55
CAPÍTULO II SERVICIOS AMBIENTALES EN HUERTOS FAMILIARES DE NUEVE COMUNIDADES DEL ESTADO DE TABASCO.....	59
RESUMEN.....	60
ABSTRACT	61
2.1.- INTRODUCCIÓN	62
2.2.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	62
2.2.1.- ÁREA DE ESTUDIO.....	62
2.2.2.- FOTOINTERPRETACIÓN.....	63
2.2.3.- TOMA DE DATOS METEOROLÓGICO	63
2.2.4.- MUESTRA DE SUELO.....	63
2.3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	63
2.3.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES.....	64
2.3.1.1.- SERVICIO DE PROVISIÓN	64
2.3.1.2.- SERVICIO DE SUSTENTO.....	66
2.3.1.3.- SERVICIO CULTURALES.....	70
2.3.1.4.- SERVICIO DE REGULACIÓN	70
2.3.1.4.1- Luz.....	72
2.3.1.4.2- Temperatura.....	73
2.3.1.4.3- Humedad	75
2.4.- CONCLUSIONES	77
2.5.- LITERATURA CITADA	77
CONCLUSIONES GENERAL	83
ANEXOS.....	85
1.- ANEXO 1.- ENCUESTA PRELIMINAR	85
2.- ANEXO 2.- ENTREVISTA.....	86
3.- ANEXO 3.- FOTOGRÁFICO	87

3.1 ZONAS FISIOGRAFICAS	87
3.2 FAUNA EN EL HUERTO FAMILIAR	90
4.-ANEXO MAPAS	92
4.1 MAPAS DE UBICACIÓN	92
4.2.- MAPAS DE USO DE SUELO	94
5.-ANEXO GRAFICO.....	104
5.1 LUZ.....	104
5.2 TEMPERATURA	107
5.3 HUMEDAD.....	110

LISTADO DE CUADRO

Cuadro 1.- Clasificación de los servicios ambientales con base en su función (<i>De Groot, 1992</i>).....	5
Cuadro 2.- Clasificación de bienes y servicios ambientales (<i>Bining et al., 2001</i>)	6
Cuadro 3.-Cronología de tratados ambientales convocados por la ONU compilado apartir de diversas fuentes	8
Cuadro 4.- Países que han implementado la estrategia de servicios ambientales....	10
Cuadro 5 trabajos realizados de servicios ambientales en México	13
Cuadro 6.- Datos de las localidades seleccionadas	36
Cuadro 7.- riqueza de especies en los huertos familiares de nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco. 2012	40
Cuadro 8.- Tamaño y edad de los huertos familiares en nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco.2012	41
Cuadro 9 Índice de diversidad en los huertos familiares en nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco. año	43
Cuadro10.- Estructura de la vegetación arbórea de los huertos familiares de tres comunidades de la zona Sierra de la región de la Chontalpa, Tabasco.	43
Cuadro11.- Estructura de la vegetación arbórea de los huertos familiares de tres comunidades de la zona de lomeríos en la región de la Chontalpa, Tabasco. 2012.	45
Cuadro12.- Estructura de la vegetación arbórea de los huertos familiares de tres comunidades de la zona de Llanura Aluvial de la región de la Chontalpa, Tabasco.	46
Cuadro13.- Uso de las especies vegetales en los huertos familiares de nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco.2012	51
Cuadro14.- Especies de fauna domestica presente en los huertos familiares de la región Chontalpa, Tabasco	52
Cuadro15.- Especies de fauna silvestre presentes en los huertos familiares de la región de la Chontalpa, Tabasco.....	53
Cuadro16.- Identificación de servicios ambientales en los huertos familiares de donde y cuando....	64
Cuadro17.-Datos de suelo en los 27huertos familiares	67
Cuadro18 captura de Carbono en el suelo de los 27 huertos familiares	71
Cuadro 19.- Porcentajes de superficies de nueve huertos familiares con respecto a la digitalización	77

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.- Riqueza de especies vegetales por localidad en los huertos familiares en nueve comunidades de la región Chontalpa, Tabasco 2012.	40
Figura 2.- Arreglo espacial promedio del huerto familiar de la zona Sierra de la región de la Chontalpa, Tabasco	49
Figura 3.- Arreglo espacial promedio del huerto familiar de la zona de Lomeríos de la región de la Chontalpa, Tabasco.....	50
Figura 4.- Arreglo espacial de los dos tipos de huerto familiar de la zona de Llanura Aluvial en la región de la Chontalpa, Tabasco.....	50
Figura 5.- Vista de la comunidad de Villa Guadalupe	87
Figura 6.- Vista del Huerto familiar	87
Figura 7.- Persona entrevistada en la comunidad	87
Figura 8.- Vista de la entrada principal de la comunidad de Pedregalito	88
Figura 9.- Diversidad de plantas en un espacio pequeño	88
Figura 10.- Vista de un huerto familiar en la comunidad de lomeríos	88
Figura 11.- Diversidad de plantas ornamentales	89
Figura 12. Especies de tulipán usados como cerco vivo	89
Figura 13.- Señora de la comunidad de Ignacio Zaragoza proporcionando información	89
Figura 14.- Fauna domestica en cautiverio.....	90
Figura 15.- Fauna domestica en libertad	90
Figura 16 Fauna de aves domestica en cautiverio	90
Figura 17.- Fauna de ave domestica en libertad.....	90
Figura 18.- Fauna domestica util para el cuidado de la casa-habitación.....	90
Figura 19.- Fauna domestica util para control de roedores.....	90
Figura 20.- Fauna silvestre libre dentro de la casa habitación	91
Figura 21.- Fauna silvestre en cautiverio.....	91
Figura 22.- Fauna silvestre de tepescuintle conviviendo con la familia	91
Figura 23.- fauna silvestre de gallina guinea que la mantiene en el huerto familiar. .	91
Figura 24.-Localización de la comunidad Villa Guadalupe	92
Figura 25.- Localización de la localidad la Soledad	92
Figura 26.- Localización de la comunidad Gustavo Díaz Ordaz	92

Figura 27.- Localización de la comunidad Pedregalito.....	92
Figura 28.- Localización de la comunidad Tierra nueva.....	93
Figura 29.- Localización de la comunidad Miguel Alemán Valdez	93
Figura 30.- Localización de la comunidad c-22.....	93
Figura 31.- Localización de la comunidad Ignacio Zaragoza	93
Figura 32.- Uso de suelo de la Localidad Villa Guadalupe	94
Figura 33.- Uso de suelo de la Localidad la Soledad.....	95
Figura 34.- Uso de suelo de la Localidad Gustavo Díaz Ordaz	96
Figura 35.- Uso de suelo de la Localidad Pedregalito	97
Figura 36.- Uso de suelo de la Localidad Tierra Nueva	98
Figura 37.- Uso de suelo de la Localidad Miguel Alemán Valdez	99
Figura 38.- Uso de suelo de la Localidad el Suspiro.....	100
Figura 39.- Uso de suelo de la Localidad C-22.....	101
Figura 40.- Uso de suelo de la Localidad Ignacio Zaragoza	102
Figura 41.- Área que participa en el programa de pago por servicio ambiental.	103
Figura 42.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Villa Guadalupe.....	104
Figura 43.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de la Soledad	104
Figura 44.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Gustavo Díaz Ordaz	104
Figura 45.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Pedregalito.....	105
Figura 46.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Tierra Nueva	105
Figura 47.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Miguel Alemán Valdez	105
Figura 48.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de el Suspiro	106
Figura 49.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de el C-22	106
Figura 50.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Ignacio Zaragoza ...	106
Figura 51.- Temperatura registrada en la localidad de Villa Guadalupe	107
Figura 52.- Temperatura registrada en la localidad de la Soledad.....	107
Figura 53.- Temperatura registrada en la localidad de Gustavo Díaz Ordaz	107
Figura 54.-Temperatura registrada en la localidad de Pedregalito	108
Figura 55.- Temperatura registrada en la localidad de Tierra Nueva	108
Figura 56.- Temperatura registrada en la localidad de Miguel Alemán Valdez	108
Figura 57.- Temperatura registrada en la localidad de el Suspiro.....	109
Figura 58.- Temperatura registrada en la localidad de el C-22	109

Figura 59.- Temperatura registrada en la localidad de Ignacio Zaragoza	109
Figura 60.- Humedad relativa registrada en la localidad de Villa Guadalupe	110
Figura 61.- Humedad relativa registrada en la localidad de la Soledad	110
Figura 62.- Humedad relativa registrada en la localidad de Gustavo Díaz Ordaz ...	110
Figura 63.- Humedad relativa registrada en la localidad de Pedregalito	111
Figura 64.- Humedad relativa registrada en la localidad de Tierra Nueva	111
Figura 65.- Humedad relativa registrada en la localidad de Miguel Alemán Valdez	111
Figura 66.- Humedad relativa registrada en la localidad de el Suspiro	112
Figura 67.- Humedad relativa registrada en la localidad del C-22	112
Figura 68.- Humedad relativa registrada en la localidad de Ignacio Zaragoza.....	112

GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN GENERAL

Los huertos familiares son agroecosistemas tradicionales que mayormente están arraigado a las culturas indígenas y campesinas tanto en las regiones templadas como en las regiones tropicales (García, 2000). En la actualidad este sistema ha persistido principalmente en los ambientes rurales, dada a su importancia de que, de los huertos se obtienen una diversidad de productos útiles que satisfacen parte de las necesidades básicas de las familias campesinas (Juan, 2013). El huerto familiar es un reflejo del manejo tradicional de la biodiversidad, para su conservación y aprovechamiento, con vistas a conseguir el desarrollo sostenible (Vilamajo *et al.*, 2011). Los huertos han sido estudiados ampliamente (en México y en el mundo) y los resultados de cada investigación han aportado nuevos conocimientos sobre estos sistemas, sin embargo existen aún vacíos de información, por lo que se proponen investigaciones interdisciplinarias (Moctezuma, 2010; Cano y Moreno 2012).

En el Estado de Tabasco se han realizado diversas investigaciones en los sistemas de huertos familiares (Escolástico, 1983; Quintana, 1986; Noverola, 2000; Gómez, 2005; Chávez *et al.* 2009; Puente *et al.* 2010; Torres 2010; Gómez 2011; Chávez 2012; Magaña 2012; Pérez *et al.* 2012), donde principalmente se han estudiado la estructura, composición, diversidad, uso y manejo de las especies. Sin embargo, Tabasco por su ubicación geográfica cuenta con ecosistemas naturales y ecosistemas antropogénicos, los cuales brindan diversos servicios ambientales (Gliessman, 2000; Palma-López *et al.*, 2011; Vázquez *et al.*, 2011). En el presente trabajo se aborda a los huertos familiares como un sistema que proporciona servicios ambientales a escala pequeña, considerando que estos agroecosistemas son de los más conservados en las comunidades rurales (Puente *et al.*, 2010; Van der Wal *et al.*, 2011; Magaña, 2012; Mariaca, 2012; Rodríguez *et al.*, 2012). Diversos autores (Caballero, 1992; García, 2000; Juan *et al.*, 2007; Alayón *et al.*, 2009; Van der Wal *et al.*, 2011; Mariaca, 2012) señalan que los huertos familiares son agroecosistemas sustentables, por lo que la presente investigación pretende aportar un conocimiento sobre la relación huerto familiar-servicio ambiental que estos sistemas han proporcionado a los habitantes de las localidades desde tiempo de antaño. Este trabajo se dividió en tres partes; en la primera se hizo una revisión

bibliográfica de lo más actual sobre los temas de servicios ambientales y los huertos familiares, de igual forma las investigaciones que se han realizado. En la segunda parte se describe la estructura, la diversidad y el uso de las especies en los huertos familiares estudiados abarcando tres zonas fisiográficas de la región de la Chontalpa. En la última parte se presentan los tipos de servicios ambientales que prestan los huertos familiares en nueve comunidades del estado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los recursos naturales sin duda alguna han sido indispensables para el ser humano, y han sido utilizados por él desde su aparición en la tierra. La naturaleza por si sola proporciona agua y oxígeno, que son indispensables para todo ser vivo. La dieta del ser humano depende casi por completo de las plantas y los animales que lo rodean, desde las hierbas que proporcionan arroz, trigo, entre otros, hasta del pescado y la carne que son fuente de proteína (Sarukhán *et al.*, 2012). El uso de los recursos tiende a ser variado, dependiendo en que parte del mundo se encuentren y la cultura que los identifique. Sin embargo eso también ha significado un importante grado de dependencia y vulnerabilidad frente a los cambios que sufren frecuentemente los mercados de productos básicos, así como de fenómenos naturales que inciden en las condiciones de producción de los bienes (Alcántara *et al.*, 2003; Ceiba, 2012; Sarukhán *et al.*, 2012).

La naturaleza tiene una diversidad de ecosistemas y agroecosistemas que proporcionan bienes y servicios ambientales o ecosistémicos. Debido a la degradación de los ecosistemas por las actividades antropogénicas, estos servicios se han visto fuertemente impactados; además los agroecosistemas son cada vez más susceptibles a plagas y enfermedades (Alcudia *et al.*, s/a; Chávez *et al.*, 2004; Balvanera *et al.*, 2009). La FAO (2002) hace alusión que un ambiente empobrecido en recursos naturales confiere un riesgo a la inseguridad alimentaria.

Los huertos familiares como sistemas agroecológicos muchas veces no son tomados en cuenta y han sido poco estudiados, proporcionan algunos servicios ambientales principalmente los alimenticios (Azurdia, 2000; Chi, 2009; Mariaca *et al.*, 2010). Entre estos agroecosistemas, algunos estudios muestran que por regla general más del 50% de las verduras, frutas y hierbas que se consumen en casa provienen de los llamados traspatio, huertos familiares o jardines caseros, estos sistemas no solo incluyen a plantas sino también la cría de animales. (Caballero,

1992; Torquebiau, 1992; Leiva *et al.*, 2000; Sánchez, 2004; Mariaca *et al.*, 2010; Ballesteros *et al.*, 2011; Cetz *et al.*, 2011) Por lo que la importancia de los huertos familiares radica en que no solo son sistema de producción de autoabastecimiento, sino también que en él se llevan a cabo interrelaciones, que al igual que un ecosistema nos podrían proporcionar diversos servicios ambientales (Torres, 2010, Van der Wall *et al.*, 2011, Mariaca, 2012). Sin embargo, el papel que juegan estos huertos familiares en la provisión de servicios ambientales al ser humano no está completamente comprendido y se tienen pocos estudios que traten de definir el funcionamiento de los huertos como proveedores de estos servicios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los huertos familiares en tres zonas fisiográficas de la región de la Chontalpa, Tabasco, y clasificar los servicios ambientales que prestan a la sociedad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a.- Caracterizar la estructura y composición de los huertos familiares, así como clasificar las especies de flora y fauna de los huertos familiares..
- b.- Identificar los tipos de servicios ambientales que prestan los huertos familiares a la sociedad.

HIPÓTESIS

- a.- Existe una relación entre la diversidad de la vegetación y el conocimiento de los propietarios del huerto familiar sobre el uso de las plantas.
- b.- Los huertos familiares entre más diversificados se encuentren, proporcionan más calidad de servicios ambientales.
- c.- La mayor diversidad de los huertos se encuentra en la zona de la sierra y en ella está el mayor conocimiento de la población sobre el uso de las plantas.

REVISIÓN DE LITERATURA

La Tierra es el único planeta en que hasta el momento se sabe que existe vida, se puede describir como un mundo biológico donde se muestra diversidad de seres vivos, en todas sus formas y estos han llegado a conquistar cada rincón del planeta, aún en las condiciones más extremas. Los seres vivos se organizan en niveles que van de lo simple a lo más complejo, por un lado están las moléculas más

importantes para la vida y por el otro las comunidades de especies que viven dentro de los ecosistemas (Llata 2006). Gliessman (2000), define a los ecosistemas como un sistema funcional de relaciones complementarias entre los organismos vivos y su ambiente, delimitado por criterios arbitrarios, los cuales en espacio y tiempo parecen mantener un equilibrio dinámico. Las barreras geográficas y las condiciones climáticas son determinantes para que exista una diversidad de ecosistemas. Así mismo un ecosistema alberga diferentes tipos de hábitat (INE, 2000). Justamente por estas interrelaciones un ecosistema nos confiere diversos servicios ambientales o ecosistémicos, principalmente para la obtención de fuentes de agua, diversidad biológica, belleza paisajística y recreacional, regulación de clima, producción de oxígeno y captura de carbono, entre otras bondades (Daily, 1997; Rosa, 2004; Gómez, 2007).

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (SE) O AMBIENTALES (SA)

El concepto de servicios ecosistémicos o servicios ambientales surge de la ciencia de la ecología y, en los últimos años, se incorporó al lenguaje popular a nivel mundial (Daily, 1997; Martínez, 2006; Wunder *et al.*, 2007; Cerda, 2011). Resulta sorprendente la apropiación social de conceptos técnicos tan complejos y especializados (Carabias, 2011). El concepto de servicio ecosistémicos o ambientales depende de los autores y la utilización de la palabra. Daily (1997) define el concepto de servicios ecosistémico como *“las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los conforman, sostienen y nutren a la vida humana”*, haciendo énfasis en las condiciones biofísicas cambiantes dentro de los ecosistemas así como en las interacciones o procesos entre estas y sus componentes bióticos. En el mismo año Costanza *et al.* (1997) hacen énfasis en el papel que juegan los ecosistemas en el mantenimiento de los sistemas de soporte de la vida en el planeta y su relación directa o indirecta con el bienestar humano. Por otro lado la palabra servicio ambiental es más usada gubernamentalmente para definir estrategias de conservación a nivel público, ya que la palabra ambiente le da un poco más de fuerza sobre la población, para así tomar en cuenta el cuidado del mismo, por lo que ambos términos pueden ser usados indistintamente (Vázquez *et al.*, 2011). En el presente trabajo se empleara el término de servicios ambientales.

CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Desde el momento que se empieza a dar importancia a los servicios ambientales se han realizado diversas clasificaciones. De Groot (1992) clasificó a los servicios ambientales por grupos funcionales, tales como regulación, transporte, hábitat, producción y servicios de información (cuadro 1). Al mismo tiempo, traduce las características del medio ambiente en las funciones proporcionadas por los ecosistemas teniendo en cuenta factores ecológicos y económicos.

Cuadro 1.- Clasificación de los servicios ambientales con base en su función (De Groot, 1992)

Clasificación	Servicios Ambientales
Función de Regulación	1.- Protección contra influencias cósmicas nocivas, 2.- Regulación del balance energético local y mundial, 3.- Regulación de la composición química de la atmósfera, 4.- Regulación del clima local y global (incluido el ciclo hidrológico), 5.- Regulación de la escorrentía y la prevención de inundaciones (protección de cuencas hidrográficas), 6.- Captura de agua y aguas subterráneas-recarga, 7.- Prevención de la erosión del suelo y control de sedimentos, 8.- Formación de tierra vegetal y mantenimiento de la fertilidad de los suelos, 9.- Fijación de energía solar y producción de biomasa, 10.- Almacenamiento y reciclaje de materia orgánica, 11.- Almacenamiento y reciclaje de nutrientes, 12.- Almacenamiento y reciclaje de desechos humanos, 13.- Regulación de los mecanismos de control biológico, 14.- Mantenimiento de la migración y hábitat de vivero, 15.- Mantenimiento de la diversidad biológica (y genética)
Funciones de producción	1.- Oxígeno, 2.- Agua (para tomar, irrigar, industria, etc.), 3.- Alimentos y bebidas nutritivas, 4.- Recursos genéticos, 5.- Recursos medicinales, 6.- Materias primas para fábricas de ropa y para el hogar, 7.- Materias primas para la construcción y el uso industrial, 8.- Bioquímicos (salvo combustibles y médicos), 9.- Combustible y energía, 10.- Forrajes y fertilizantes, 11.- Recursos ornamentales
Funciones de transporte: proporcionan el espacio y el sustrato adecuado para:	1.- Habitación humana y de los asentamientos (indígenas) 2.- Cultivos (cultivos, ganadería, acuicultura) 3.- Transformación de la energía 4.- Recreación y Turismo 5.- Protección de la Naturaleza
Funciones de información	1.- Información estética 2.- Información espiritual y religiosa 3.- Información histórica (valor patrimonial) 4.- Inspiración cultural y artísticas 5.- Información científica y educativa

Otra clasificación de los servicios ambientales fue la que realizó Binning *et al.*, (2001), este autor hace distinción entre bienes naturales, servicios ambientales y productos. Siendo que los bienes naturales son los sistemas que proporcionan los medios para que se lleven a cabo los procesos naturales intangibles que dan lugar a

los servicios ambientales, por lo que de ello se obtienen productos tangibles e útiles para el ser humano (cuadro 2).

Cuadro 2.- Clasificación de bienes y servicios ambientales (Bining et al., 2001)

Bienes naturales	Ríos, lagos y humedales, Biota (flora, fauna y otros organismos vivos) Suelo, Atmósfera
Servicios ambientales	Polinización, Ciclo de vida, Regulación del clima, Control de plagas, Mantenimiento de recursos genéticos, Mantenimiento y regeneración del hábitat, Provisión de sombra y oxígeno, Prevención de la erosión del suelo, Fertilización del suelo, Mantenimiento de la salud del suelo, Mantenimiento de la salud de los cursos de agua, Filtración del agua, Regulación de los caudales de los ríos y de los niveles de agua subterránea, Descomposición y absorción de desechos
Productos	<p>Industrias primarias: Producción lecheras (leche), Frutas y uvas: todas las frutas incluyendo uvas, kiwis y cítricos, Vegetales: principalmente tomates y papas, Pastoreo: lana, carne, caballo, Cultivos: cebada, avena trigo, cereales, habas, guisantes, garbanzos, (legumbres), canolas, cártamo, (semillas oleaginosas), maíz de regadío, girasol, (cultivos de verano), Heno y producción de semillas: Pastos y semillas</p> <p>Animales Intensivos</p> <p>Cerdos y aves de corral: carne de cerdo, huevos, tocino, carne de pollo, Pescado: pescado, anguilas, Caballos: crías, carreras, recreación, Apicultura: miel y cera de abejas, Bosque: madera (maderas dura, maderas blandas), leña, Minería: (tierra y agua), grava, minerales y arenas, Otros: flores, emus, llamas, avestruces, ciervos, cabras, pavos</p> <p>Procesamiento/ manufacturas: Producción lechera: leche en polvo, queso, mantequilla, leche, Frutas y uva: latas, sopas y vinos, Vegetales: (tomates) salsas, /pastas de tomates, tomates en conserva, Productos de madera: astilla de madera, celulosa, madera aserrada, astilla de pino, tablero de partículas, puestos, postes., Otros productos: productos de acero, prendas de vestir, imprenta.</p> <p>Vivienda y construcción: Bienes inmuebles, urbanos y rurales, Electricidad, gas y agua, Producción de agua (superficial y subsuperficial) Agua urbana, irrigación, industrias secundarias y terciarias, Hidroelectricidad: electricidad</p> <p>Industria de servicios: Comercio al por mayor y al detalle: mayoristas, tiendas, reparaciones mecánicas, Transporte y comunicación: carretera, ferrocarril, transporte aéreo y por agua, y la comunicación, Servicios financieros y empresariales: banca, finanzas, seguros, bienes inmuebles, apoyo técnico, Servicio de vivienda: Administración pública: administración pública y defensa, Servicio comunitario: salud, educación</p>

La clasificación más acertada y aceptada de los servicios ambientales es la que realizó Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005). En ella se realizó un análisis de los principales servicios ambientales que prestan los ecosistemas, en los cuales se tomó en cuenta el funcionamiento ecosistémico, esto tiene que ver con los

flujos de energía y materiales a través de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema. Se tiene entonces la siguiente clasificación:

SERVICIOS DE REGULACIÓN

Los servicios de regulación son aquellos que permiten al ser humano contar con condiciones ambientales estables; entre ellos se consideran los servicios de regulación climática e hidrológica, purificación de agua y tratamiento de residuos, regulación de la erosión y formación del suelo, regulación de riesgos naturales, reciclaje de nutrientes, control de enfermedades y pestes. Los servicios de regulación de agua tienen que ver con la influencia de los sistemas naturales en la regulación de los flujos hidrológicos en la superficie de la tierra. Esta función de los ecosistemas es distinta a la de regulación de contingencias, ya que se refiere al mantenimiento de las condiciones “normales” en una cuenca hidrográfica y no a la prevención eventos peligrosos extremos.

SERVICIOS DE PROVISIÓN

Se entiende por servicios de provisión aquellos en que los ambientes proveen de insumos al ser humano para alimentación, vestido, construcción y generación de productos secundarios. Son los servicios ambientales más fácilmente reconocibles. Se trata de bienes tangibles también llamados recursos naturales o bienes; en esta categoría están incluidos los alimentos, el agua dulce, la madera, las fibras, combustible, recursos genéticos, y productos para la industria bioquímica. Estos servicios proporcionan el sustento básico de la vida humana; los esfuerzos por asegurar su provisión guían las actividades productivas y económicas.

SERVICIOS DE SUSTENTO O DE SOPORTE

Los servicios de sustento son los procesos ecológicos básicos que aseguran el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el flujo de servicios de provisión, de regulación y culturales. Entre estos servicios se encuentran la productividad primaria, que es la conversión de energía lumínica en tejido vegetal, y el mantenimiento de la biodiversidad. Refugio de biodiversidad, y hábitat de polinizadores.

SERVICIOS CULTURALES

Los ecosistemas brindan también beneficios que dependen de las percepciones colectivas de los humanos acerca de los ecosistemas y de sus componentes. En este caso se habla de servicios culturales, los cuales pueden ser materiales o no materiales, tangibles o intangibles. Los beneficios espirituales, recreativos o educacionales que brindan los ecosistemas se consideran en esta categoría. Los servicios culturales están relacionados con aquellas actividades sociales que, de una u otra forma, utilizan los ecosistemas como valores espirituales y de inspiración, recreación, turismo, y valores estéticos o educativos.

SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES (SA)

La inquietud de cuidar el ambiente surge hace aproximadamente unos 50 años. A mediados del siglo XX la sociedad generó la mayor cantidad de alteraciones en el ambiente y esto tuvo el mayor impacto de la historia teniendo pérdidas de ecosistemas naturales y desde luego de los servicios ambientales que estos prestan (Carabias, 2002). Por ello, la humanidad se da cuenta de que es necesario aprender a utilizar el ambiente sin destruirlo, esto provocó que de 1972 a la actualidad (cuadro 3) se realizaran diferentes reuniones y se crearan diversos documentos para tratar de contrarrestar todo el impacto ambiental causado desde época pasadas. Países como Costa Rica, México, Honduras, Chile, Colombia, Francia y Australia, entre otros, han adquirido el compromiso de contrarrestar este impacto en sus respectivos territorios (Mejías *et al.*, 2002; Balvanera *et al.*, 2009; Montes *et al.*, 2011).

Cuadro 3.-Cronología de tratados ambientales convocados por la ONU compilado apartir de diversas fuentes

Año, lugar y autor	Documento	Objetivos
1972 Estocolmo Suecia Conabio 2009	Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio Humano”	26 principios comunes para preservar y mejorar el medio humano
1983 Noruega Conabio 2009	La Comisión Brundtland,	“Nuestro futuro común” se publicó en 1987
1992 Río de Janeiro, Brasil Conabio 2009	La Cumbre de la Tierra en la Conferencia de las Naciones Unidas y respaldada por miles de organizaciones civiles	Marco para la Convención de Cambio Climático 1.-Declaración de Río sobre el Ambiente y Desarrollo 2.-Principios de ordenación, conservación y desarrollo sostenible de los bosques 3.-Una agenda de acciones: Agenda XXI
2000 Semarnat 2010	Carta de la Tierra. En Naciones Unidas y respaldada por miles de organizaciones	I. Respeto y cuidado de la comunidad de la vida II. Integridad ecológica III. Justicia social y económica IV. Democracia, no violencia y paz

	civiles	
2000-2005 Conabio 2009	Declaración del Milenio	1.-Erradicar la pobreza extrema y el hambre, 2.- Educación universal, 3.-Igualdad entre los géneros, 4.-Reducir la mortalidad de los niños, 5.-Mejorar la salud materna, 6.-Combatir el VIH/SIDA, 7.- Sostenibilidad del medio ambiente, 8.-Fomentar una asociación mundial
2010, Nagoya Japón Greber <i>et al</i> , 2012	Protocolo de Nagoya en la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	1.-Protocolo sobre el acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización 2.- Instrumento para que los conocimientos de los pueblos indígenas sobre la naturaleza no sean sobre explotados por la industria farmacéutica, la biotecnológica o la cosmética
2010 SCDB 2010	Día Internacional de la Diversidad Biológica	Educar a la comunidad mundial acerca del valor de los bosques y los inmensos costos social, económico y ambiental que tiene su pérdida
2012	Rio+20	El futuro que queremos.

En las últimas décadas, los servicios ambientales han llegado a ser una de las áreas más significativas y de rápido desarrollo de la investigación económica, biológica y ambiental, por lo que la oferta de los servicios ambientales comienza a ser reconocida por la comunidad internacional. Las iniciativas creadas por los diferentes países han sido estratégicas para el mundo pero no han sido suficientes (Andrade, 2007). El secretario de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) indica que la participación de los países debe considerarse prioritaria, ya que permite que las organizaciones civiles y de otro tipo contribuyan en mayor medida a las estrategias nacionales para así alcanzar los objetivos de desarrollo del Milenio;asimismo, permitirá fortalecer las operaciones y adaptarlas a las necesidades locales, y contribuirá a que el proceso normativo de la Organización se base en las realidades(ONU, 2004).

SERVICIOS AMBIENTALES A NIVEL MUNDIAL

Los países latinoamericanos han sido los pioneros de los servicios ambientales, entre ellos se puede mencionar a Costa Rica, Bolivia, Argentina, México, Ecuador, Brasil, Chile y Colombia. Son países que preocupados por el ambiente han incluido desde los primeros acuerdos mundiales el tema del cuidado del ambiente y actualmente su participación ha sido constante, después de América Latina, los precursores son Australia y Filipinas posteriormente la Unión Europea, Australia, Estados Unidos, entre otros (Cuadro 4) (Andrade, 2007). Los ámbitos en los cuales se han llevado a cabo la mayor aplicación de servicio ambientales son en el

secuestro del carbono atmosférico, la captura y almacenamiento de agua y, la conservación de la biodiversidad y el paisaje (Rosa *et al.*, 2000; Mejías *et al.*, 2002; Andrade, 2007; Montes *et al.*, 2011).

En el cuadro 4 se aprecian los países que ya han implementado los proyectos de servicios ambientales en sus comunidades y en algunos casos se han formado leyes y, como en el caso de Costa Rica, la obtención de beneficios económicos es parte del PIB del país (Mejías 2002).

Cuadro 4.- Países que han implementado la estrategia de servicios ambientales

País	Servicios Ambientales	Leyes aprobadas	Sitios de proyectos	Financiamiento
Honduras Mejía <i>et al.</i> , 2002	Protección y conservación de la biodiversidad, fijación de carbono, y belleza escénica (turismo)	Ley Forestal	Cuenca del Embalse, El Cajón y el Departamento de Colón	Recursos internos y externos Banco Mundial
El Salvador Rosa y Kandel, 2002	Almacenamiento y fijación de carbono, protección del agua y biodiversidad, sistema hidrológico, belleza escénica	No existe un marco legal concreto	Café amigable con la biodiversidad para la certificación, Rescatemos el Volcán de San Salvador y Parque Nacional el Imposible.	Comité Ambiental de Chalatenango (CACH), Industria de Construcción y Fundación SALVANATURA.
Guatemala Mejía <i>et al.</i> , 2002	Captura de carbono, protección de cuencas, belleza escénica y recreación, disminución de riesgo a desastres naturales, y biodiversidad.	Ley Forestal	Propuesta de CONAP, Propuesta Sierra de Las Mina, Propuesta con el Banco Mundial, Propuesta de Misión Técnica Alemana	CONAP, Banco mundial, Municipios
Nicaragua Núñez 2003	Mitigación de gases, biodiversidad, recurso hídrico, belleza escénica y mitigación de los impactos de desastres	leyes y decretos	Río Blanco, Matiguás, reserva del Musun	ONG's gobierno
Panamá Guerra 2007,	Secuestro de carbono, cuencas,	S/legislación específica	Bocas del toro	Estado, banco interamericano
Costa Rica Ortiz 2004 Baltodano 2006 Camacho 2010,	Biodiversidad, carbono, hidrológico, y belleza escénica	Ley de Valoración y Retribución por Servicios Ambientales	Bosques y Cuencas hidrográficas	Impuesto a los hidrocarburos, Donación por parte del Banco Mundial, Instituto Nacional de Electricidad (ICE), Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (INAA),

				Sistema Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), Energía Global, Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL, Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH S.A.), Asociación Conservacionista Monteverde, Cervecería de Costa Rica, Empresa Coca Cola., FONAFIFO :Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
Bolivia Roberson y Wunder 2005	Fijación de carbono, protección de cuencas, belleza paisajística y recreación	Sin ley específica	Bosques, cuenca de los negros, Reserva biológica de Sama, Ecoalbergue Chalalan, reserva Eduardo Avaroa	Impuesto de combustibles, préstamos y donaciones internacionales, pagos de usuarios específicos de SA (represas hidroeléctricas y cervecerías), donantes extranjeros (GEF)
Colombia Andrade y Franco 2007, Rodríguez <i>et al</i> 2007	Carbono, Biodiversidad, belleza escénica, Control de sedimento, Regulación hídrica	Política Nacional para la gestión de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en actualización	Sistemas silvopastoriles, finca La Alborada, microcuenca de Chaina, parques nacionales, cuenca del río la Vieja, área volcán Azufral, laguna de Fúquene.	Fundación ecohumana
Unión Europea EME, 2011 Montes et al 2011	Biodiversidad	Política no obligatoria		Gobierno
Perú Palomino y Cabrera 2008	Captura de carbono		Humedales	

En noviembre del año 2006 se realizó el “congreso internacional de los servicios ecosistémicos en los neotrópicos: estado del arte y desafíos futuros”, el cual se llevó a cabo a cabo en Chile. El objetivo fue el análisis del estado del arte y la identificación de los logros, desafíos y recomendaciones para el futuro respecto a los

servicios que los diversos ecosistemas proveen para el bienestar humano. Países como Chile, México, Colombia, Cuba, Indonesia, Perú, Argentina, Canadá, Brasil y Costa Rica, entre otros países presentaron diversos proyectos, algunos pilotos y otros ya establecidos de manera permanentemente. Los expertos que participaron en el congreso concluyeron de que uno de los principales logros fue el enfoque transdisciplinario, que permitió una mejor comprensión al conocimiento de los servicios ecosistémicos, pero que por otro lado la comunidad científica se enfrenta al desafío de la integración y colaboración entre las disciplinas, la sociedad, los centros de investigación y así mismo entre los países (Lara 2007).

SERVICIOS AMBIENTALES A NIVEL NACIONAL

México es un país megadiverso el cual alberga entre el 60 y 70% de la diversidad biológica conocida del mundo, pero también es diverso en cultura; según las clasificaciones de pueblos indígenas se tienen de 59 a 251 lenguas. Las culturas conservan una estrecha relación con la naturaleza desde su cosmovisión hasta la manera de su aprovechamiento (CONABIO, 2006).

Sin embargo los problemas ambientales en el país han causado muchos cambios y esto ha provocado la pérdida de cerca del 37% de la cubierta forestal, más del 80% de las pesquerías alcanzo su aprovechamiento máximo, aproximadamente 45% de los suelos presenta algún tipo de degradación y 2,583 especies (flora y fauna) están consideradas dentro de alguna categoría de riesgo (SEMARNAT, 2007). Por lo que el gobierno mexicano preocupado por esta situación crea en 1988 la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LEGEPA), en donde se garantiza el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, a la LEGEPA en el transcurso del tiempo se le han hecho adiciones. El 4 de junio del 2012 se le adicionó el concepto de servicios ambientales y se define como “los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano” (LEGEPA, 2012”).

Actualmente México se ha convertido en unos de los países líderes en el tema de servicios ambientales y en la implementación de los pagos por servicios ambientales (PSA) por lo que se le considera uno de los países del mundo más avanzado en su participación y cumplimiento de Programas de esta índole (CONAFOR, 2011). En el 2003 se empezaron a implementar programas de PSA por medio de la comisión

Nacional Forestal (CONAFOR, 2008). En el 2006 del Banco Mundial (BM) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial destinaron 60 millones de dólares para proyectos de Servicios Ambientales en el país (CONAFOR 2011). Para el 2008 a nivel mundial se apoyaron a 250 proyectos de los cuales 8 fueron para México y las comunidades y estados que participaron fueron: Cerro Grande en Colima; Amanalco del Valle de Bravo Edo. de México; Zapalinamé en Saltillo, Coahuila; las Cumbres de Monterrey en Nuevo León; Pico de Orizaba en Coatepec, Veracruz; el Cielo en Ciudad Victoria, Tamaulipas; CopalitaHuatulco, Oaxaca y Sianka'an, Cancún, Quintana Roo (CONAFOR, 2010). Actualmente en el país participan las instancias gubernamentales (SEMARNAT, estados, municipios), los sistemas educativos (universidades), las asociaciones civiles, las ONG's y la sociedad en general para llevar a cabo los proyectos implementados por zonas y así poder contrarrestar las problemáticas ambientales.

Los servicios ambientales mayormente estudiados son principalmente el hidrológico uno de los servicio de regulación en las cuencas del país, la biodiversidad en las áreas naturales protegidas y la captura de carbono en ecosistemas conservados, entre otros (Rosa y Kandel, 2002, Rosa *et al.*, 2004, Toledo, 2006), claro está que los agroecosistemas son también tomados en cuenta como sistemas agroforestales como las plantaciones de cacao y café (Beer *et al.*,2003; Somarriba *et al.*, 2006; Manson *et al.*, 2008).

En el cuadro 5 se enlistan los diversos proyectos elaborados en México, en el cual se desglosan los tipos de servicios ambientales mayormente apoyados en todo el país.

Cuadro 5 trabajos realizados de servicios ambientales en México

Año	Autor	Lugar	Servicios Ambientales
2002	<i>Vargas et al</i>	Fondo BioClimático, Chiapas	Captura de carbono
		Unión De Comunidades Zapoteco-Chinantecas(UZACHI) Oaxaca	Captura de carbono y biodiversidad
		Mazunte y Ventanilla en la Costa de Oaxaca	Ecoturismo
		Selva del Marinero, en Veracruz).	Ecoturismo
2003	<i>Pagiola et al</i>	Reserva de la biosfera el triunfo, Chiapas	Biodiversidad
2006	<i>Nava et al</i>	río Magdalena (CRM) del Distrito Federal	Hidrológicos
	<i>Miranda et al</i>	Bosque tropical, de la merced de potrero, Oaxaca	Diversidad
2007	Manson	Cuencas de México y Veracruz	Hidrológicos
2008	<i>Manzano et al</i>	Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro	Hidrológicos, captura de carbono
	<i>Manson et</i>	Agroecosistemas de café en Veracruz	Biodiversidad, carbono,

	<i>al</i>		planización,
2009	Besaury	Áreas naturales protegidas	Biodiversidad, captura de carbono, turismo, provisión de agua
2010	Mondragón <i>et al</i>	Chinantla, Oaxaca	Biodiversidad, hidrológico, belleza escénica, captura de carbono
	Ruiz <i>et al</i>	Tonalaco, Perote, Veracruz	Captura de carbono, hidrológico
		Felipe Carrillo puerto, Chunyaxche, Quintana Roo	Carbono, diversidad
		Xmaben, la Manicolona, Campeche	Turismo,
		Tepetotutla, Oaxaca	Diversidad, carbono, hidrológico
2012	Mendoza <i>et al</i>	Costa del Golfo de México	Regulación, hábitat, recreación, tratamiento de agua

Cotler *et al.*(2006) realizaron una evaluación de los servicios ambientales en México, donde describió que un obstáculo para la implementación de los servicios son las políticas gubernamentales, ya que han privilegiado el aprovechamiento económico, sin considerar los costos sobre la capacidad de los ecosistemas de brindar servicios a largo plazo, pero, por otro lado, describe que la principal fortaleza es que el enfoque de SA constituye una herramienta útil para la evaluación ambiental de las políticas públicas y un puente entre académicos y tomadores de decisión.

México es uno de los países comprometidos con el ambiente por lo que en el 2011 fue sede de dos eventos. El primero fue el “Congreso Internacional de pagos por servicios ambientales” bajo el lema “mecanismos para la gobernanza de los recursos naturales”, este se llevó a cabo en Ixtapan de la Sal, Estado de México, los expertos concluyeron que los estudios de caso y las propuestas del congreso servirán guía a otros países que aún están empezando a establecer programas de PSA. El segundo fue el “encuentro nacional de mecanismos locales del PSA”, la conclusión de este encuentro es de que la generación de mecanismos locales es una alternativa a los programas nacionales de PSA pues permite la flexibilización, creatividad y adaptabilidad de cada esquema, dependiendo de las variables ecológicas, sociales y económicas que caracterizan a cada caso (GSAB, 2011)

SERVICIOS AMBIENTALES A NIVEL ESTATAL

Tabasco no ha estado aislado con respecto al tema de conservación de los recursos naturales y ha trabajado en conjunto con el gobierno federal, más aun en los servicios ambientales. Tabasco actualmente trabaja con las comunidades

(CONAFOR 2013). El tema de servicios ambientales lo introduce la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en el año 2004 y los primeros municipios en participar fueron Tenosique y Tacotalpa. Los primeros servicios ambientales en el estado fueron la de regulación: Captura de "CO₂" siendo registradas 843 ha y el "hidrológico" con 579 ha (CONAFOR 2008).

Palma-López *et al.* (2011) realizaron la zonificación de los ecosistemas y agroecosistemas susceptibles a PSA por servicios ambientales de la zona de la Chontalpa en Tabasco, esto en colaboración con la Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM), del estado de Tabasco. Dentro de los resultados que se obtuvieron en este trabajo, es que se identificaron 9 ecosistemas y 2 agroecosistemas susceptibles a participar en el programa de PSA; de igual forma concluye que el área fisiográfica de mayor susceptibilidad es la zona de Llanura de inundación la cual es una de las áreas mejor conservadas. Sin embargo Vázquez *et al.* (2011), trabajando a la par pudo valorizar los servicios ambientales de cada ecosistemas y agroecosistemas y muestra que los ecosistemas de alto valor económico fue la selva alta perennifolia y la vegetación hidrófila en donde el primero brinda 12 SA y el segundo 14 SA.

OTROS SISTEMAS QUE BRINDAN SERVICIOS AMBIENTALES

El ser humano siempre ha dependido de los recursos naturales por lo que demanda grandes cantidades de alimento, vivienda, utensilios, vestido, entre otros, así que se vio en la necesidad de modificar su medio (Sánchez, 2004), de esta manera aparecen los agroecosistemas. Elliot *et al.* (1989), definen a los agroecosistemas como un grupo interactivo de componentes bióticos y abióticos que están intrínsecamente relacionados con las comunidades humanas y tienen dimensiones económicas así como ecológico-ambiental. Los aspectos ecológicos y ambientales relacionados con los agroecosistemas han recibido muy poca atención (Wood *et al.*, 2000). Dada esta carencia de conciencia y apreciación, la provisión de servicios ambientales desde el agroecosistema está raramente reflejada tanto en la política nacional como en política de desarrollo rural (FAO, 2001).

La búsqueda de sistemas agrícolas autosustentables de bajos insumos, diversificados y eficientes en el uso de energía, es ahora una preocupación importante de muchos investigadores, agricultores y planificadores en el mundo, por lo que la agricultura sustentable es una estrategia clave para restaurar la diversidad

agrícola del paisaje rural (Altieri, 2002). Autores como Gliessman (2002) y Gonzales (2008), propusieron a la ciencia agroecológica como alternativa ya que esta disciplina provee el conocimiento y la metodología para lograr agroecosistemas sostenibles. Lo que se busca con la agroecología es la sostenibilidad de todo el sistema agroalimentario (producción, transformación, distribución y consumo), desde el punto de vista ecológico, económico y social. En la actualidad existen sistemas agrarios perfectamente integrados en el paisaje y que, en la actualidad, poseen un extraordinario valor ambiental, económico y sociocultural. Ejemplo de ellos son los sistemas agrícolas de Chiloé, en la república de Chile, las laderas aterrazadas de los paisajes Levantinos o Canarios (aprovechan las aguas pluviales de laderas y cañadas) en España, las huertas tradicionales (Huerto familiar) que configuran paisajes de gran belleza debido a la actividad humana, estos sistemas poseen una gran estabilidad y una autosuficiencia de energía y materiales (Gómez, 2007). El reconocimiento de los servicios ambientales que proporciona estos sistemas agroecológicos, todavía no trasciende, por lo que la visión, las acciones y políticas se mantienen vinculadas directamente con el desarrollo agrícola.

HUERTOS FAMILIARES (HF)

Hablar de agroecología, es pensar en agroecosistemas que presentan siglos de experiencia acumulada, de una constante interacción entre los campesinos y su medio, sin acceso a la información científica, subsidios externos, capital, crédito y mercados desarrollados (Altieri *et al.*, 1987). Ahora bien, estos agroecosistemas no han llegado sin ningún tipo de cambio hasta nuestros días, ya que han sufrido un proceso de coevolución entre la componente biótica y el grupo cultural que los ha manejado. Desde este punto de vista, los huertos familiares pueden considerarse agroecosistemas tradicionales, o sistemas agroforestales indígena (Alarcon, 1990). En los huertos familiares, confluyen varias dimensiones (biológica, social y económica), por lo que por su análisis como sistema debe ser abordado desde una perspectiva holística, ya que dentro de ella existen plantas y los animales que han acompañado al hombre desde tiempos de antaño, siéndoles muy útiles en distintas formas (materia prima, alimento, vivienda, prenda de vestir, medicinas, adornos entre otros), además de que han representado un papel importante en su cosmogonía en los mitos, tradiciones y ceremonias religiosas, entre otros (Sánchez, 2004). Gama *et al.*, (2004) afirman que los grupos étnicos son los que demuestran aun la riqueza de

estos conocimientos sobre su entorno natural, ya que ha sido heredado como parte de un bagaje cultural de generación en generación y es transmitido a través del lenguaje y junto con la experiencia, le han dado un conjunto de información, el cual les ayuda realizar un manejo coherente de su ambiente dentro de su universo.

Azurdiá (2000) es un defensor de los huertos familiares y menciona que el concepto de HF original data de la época prehispánica. Refiere que los huertos familiares son pequeños bosques que se encuentran alrededor de las viviendas rurales y que albergan de 100 a casi 300 especies vegetales que las familias ocupan como alimento, medicina y materiales de construcción. Otros estudiosos de los huertos familiares lo definen como; sistemas agroforestales distribuidos en todo el mundo, donde se encuentran especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de uso múltiple en íntima relación con los animales domésticos, estos sistemas se ubican alrededor de las casas y bajo el manejo familiar (Torquebiau, 1992).

Dentro de los conceptos más actuales de los huertos familiares está el de Mariaca *et al.* (2010), que lo definen como “el espacio físico donde la familia campesina interactúa permanente con plantas cultivadas y animales criados”, habiéndose desarrollado y nutrido a lo largo de generaciones debido a que los agricultores experimentan y hacen innovaciones constante, lo que permite ajustarlos a sus necesidades.

Vázquez-Dávila y Lope-Alzina (2012), describen que este sistema ha sido ampliamente estudiado, pero al profundizar en su complejidad determinan dos tipos de enfoques: enfoque ecosistémico. Que concibe al HF como un ensamble de agrobiodiversidad y biodiversidad asociada en sus estructuras vertical, horizontal y cronológica; y el enfoque biocultural que aborda la interrelación compleja de la dinámica social con el conocimiento, uso y manejo en torno al HF, que se considera que es almacenado en la memoria colectiva de los conocedores locales. Con estos dos enfoques se debe lograr reconocer, revalorar y respetar al sistema de huerto familiar. Por otro lado concluyen que el sistema de HF se conceptualiza y redefine como un sistema etno-agroecológico que se deriva del cúmulo de conocimientos principalmente empíricos relacionados con la práctica de uso y manejo; aunque la mayor variación del sistema se ubica en territorios indígenas.

En México se conserva la cultura de los huertos familiares, dentro de los estudios más completos se encuentra el de Caballero (1992), que trabajó principalmente en huertos familiares mayas, describe que un sistema de HF tienen una superficie de

500-2000m² con un máximo de 5000m² y que en estos huertos no solo hay plantas sino que también se observan animales domésticos tales como cerdos, gallinas, guajolotes, patos y en algunos casos colonias de abejas que son fundamentales en la alimentación familiar.

Montemayor (2007), establece que el huerto familiar es muy diverso en cantidad y variedad de especies, es tan compleja su estructura y las asociaciones que consideran que los huertos se asemejan a una ecosistema natural, por lo que afirma que es un sistema sustentable debido a la diversidad de especies, captación de radiación solar, control biológico, uso eficiente del espacio y ciclos cerrados de nutrición.

Morales (2008) estudio los huertos de una comunidad de la reserva de la Biosfera de Huautla, en donde refleja la importancia de los huertos a través de su manejo, organización familiar y uso integral y en ese sistema, donde registro 115 especies, agrupadas en un total de 47 familias botánicas. Encontró que los usos representados son principalmente para alimentación, el ornamental y para combustible.

Salvador *et al.* (2008), en un estudio realizado en el Municipio de Abalá, Yucatán, describen que se trabajó en 25 huertos y registraron un total de 223 especies, distribuidas en 69 familias, siendo las más representativas Fabaceae, Rutaceae y Liliaceae. Los usos de mayor importancia fue el comestible, seguido del ornamental y el medicinal, concluyendo que los huertos familiares todavía conservan una alta diversidad de especies.

El investigador Chi (2009) estudió huertos familiares en Campeche donde trabajo con tres grupos étnicos para la caracterización y manejo. Dentro de sus resultados describió un listado florístico donde identificaron un total de 345 especies de plantas, siendo Fabaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae y Rutaceae las familias más representativas, entre las categorías de usos están la de ornato y medicinales, de igual forma observó que la fauna que contribuyen a la alimentación y dieta de la familia, son principalmente aves y cerdos.

En años más recientes Alayon (2010), sostiene que los huertos son sistemas donde persisten prácticas tradicionales sustentables, valiosas de rescatar tanto por su potencial local y regional para atender múltiples servicios ambientales y socio-económicos, como por el suministro de alimentos e ingresos a la economía campesina; describe así dos tipos de beneficios que obtienen los grupos humanos. Beneficios directos como: fortalecimiento de la economía familiar y la obtención de

alimentos. Beneficios indirectos están los servicios ambientales como: captura de carbono, conservación y manejo de la diversidad genética de plantas y animales, refugio de diferentes especies amenazadas, y la protección que brindan ante los embates naturales, como los huracanes. Considera también que la elevada diversidad y riqueza biológica que albergan los huertos familiares ayuda, sustancialmente, a disminuir el riesgo social reduciendo la incertidumbre a los cambios ambientales que enfrentan los sistemas agrícolas de subsistencia.

En el estado de Tabasco Puente *et al.* (2010), encontraron que el uso y disponibilidad de plantas medicinales en los huertos familiares de la comunidad Caobanal ubicado en el municipio de Huimanguillo; dentro de sus resultados registraron un total de 56 especies de plantas medicinales que corresponden a 35 familias botánicas, un promedio de siete especies medicinales por huerto familiar. Sus resultados muestran que la diversidad de plantas medicinales encontrada en los huertos familiares de esta comunidad indica, que este recurso es importante para la sociedad local y está ligado a su cultura.

Un estudio de riqueza y abundancia de aves en huerto lo realizó Domínguez *et al* (2011), en el municipio de Mérida Yucatán donde registraron 1,775 individuos de 44 especies dentro de los HF, también registraron 12 especies más en los alrededores de HF. De igual forma encontraron 7 especies de importancia para la conservación enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo protección.

Montañez *et al.* (2012) describen que los huertos el conocimiento campesino y el conocimiento técnico, les permitió estimar el costo financiero e igual determinar indicadores de valor biocultural que permitieron reconocer el sistema huertos familiares como reservorios de la diversidad genética local.

Rodríguez *et al.* (2012) trabajaron en los huertos de Olcuatitán, Nacajuca con mujeres chontales promoviendo la educación ambiental para el desarrollo humano sustentable; se buscaba dar a la población una conciencia y soluciones pertinentes a la problemática ambiental mediante la sustentabilidad. Dentro de sus resultados registraron un total de 101 especies de plantas en los huertos familiares, también se reportaron tres formas de vida de las plantas (arbóreas, arbustivas y herbáceas); la categorización de los usos múltiples tomando en cuenta los saberes ambientales de los chontales. La diversidad de plantas encontradas en los huertos indica que es un recurso importante para la sociedad; además de ser un sistema productivo que

satisface la necesidad inmediata de la familia es un agroecosistema que cumple una función en la interacción sociedad-naturaleza.

TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES Y LOS HUERTOS FAMILIARES

La revisión de literatura permitió entender que el tema de servicios ambientales, aunque es algo relativamente nuevo, se han dado avances en aspectos de investigación, y en muchas partes del mundo ya se han tomado como estrategias de conservación de los recursos naturales. Sin embargo, queda claro las estrategias no solo son o deben de ser gubernamentales sino que también se debe incluirá las personas de todo tipo de estratos sociales y, a su vez, el compromisos de todos los países, a pesar de se ha visto que muchos países desarrollados son los que menos compromisos tiene con el medio. Los huertos familiares a pesar de ser sistemas que se conocen de antaño tienen poca investigación con respecto a servicios que pueden prestar a la sociedad. De igual forma, no son tomados en cuenta por la superficie pequeña que suele representar, sin embargo su estructura y las diversas investigaciones que existen al respecto, dan la pauta para realizar investigaciones que vayan encaminadas a este rubro.

LITERATURA CITADA.

- Andrade P. A. 2007. Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. Commission on Ecosystem Management CEM – UICN The World Conservation Union. Bogotá, Colombia. 87 p.
- Alarcon J. B. 1990. Indigenous agroforestry strategies meeting farmers' needs. In: Anderson A.B. (ed): Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. Nueva York: Columbia University Press, pp. 141-151.
- Alayón-Gamboa J. A., Gurri-García F.D. 2009. Home garden production and energetic sustainability in Calakmul, Campeche, Mexico. *Human Ecology* 37:55-77
- Alayón G. J. 2010. Los huertos familiares en Calakmul: Diversidad y contribución. Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). *Revista Fomix Campeche*. Abril-Junio 2010. 6-11 p.

- Alcántara A.I., Borja B.R. C., Marcos L. J. 2003. Valoración Económica del Servicio de Ecosistemas: prevención de desastres. Instituto Nacional de Ecología. México D. F. 87 p.
- Alcudia A.A., Valenzuela Q.F., Van Der Wall H., Villanueva L. G., Hernández D.S. S/A. Densidad de plantación, luz, manejo y productividad de cacaotales en Comalcalco, Tabasco. Folleto técnico. Colegio de la Frontera Sur. 9 p.
- Altieri, M.A. y L. C. Merrick, 1987, *In situ* conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems, *Economic Botany* 4: 86-96.
- Altieri, MA. 2002. Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En: Sarandon S.J. (ed) *Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable*. Ediciones Científicas Americanas. Buenos Aires–La Plata, Argentina. 27-34pp.
- Azurdia C. J. M. Leiva y E. López. 2000. Contribución de los huertos familiares para la conservación *in situ* de los recursos genéticos vegetales. II. Caso de la región alta Verapaz, Guatemala. *Revista Tikalia* 18(2): 35-78 p.
- Baltodano J. 2006. Servicios ambientales en Costa Rica mercados y privatización de recursos. *Ciencias* (81). 36-43.
- Balvanera, P., Cotler H. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En: CONABIO (eds) *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp 185-245.
- Ballesteros P. G.; H. Tovar S.; L. Rodríguez P.; F. Zavala H.; S. Echeverría G.; L. Sarabia S.; N. Ballesteros N. y L. Flores L. 2011. Diversificación de los Huertos Familiares en la Tierra Caliente del Balsas, México. *Mesoamérica* 15 (2) pag. 321
- Beer J., Harvey C., Ibrahim M., Harmand JM., Somarriba E., Jiménez F. 2003. Servicios Ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* Vol. 10 (37): 80-87.
- Besaury-Creel. J. 2009. El valor de bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos. The Nature Conservancy. Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas. México, D. F. 32 p.
- Binning C., Cork S., Parry R. y Shelton D. 2001. *Natural Assets: An Inventory of Ecosystem Goods and Services in the Goulburn Broken Catchment*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. , Canberra, Australia. 136 p.

- Caballero J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica*, vol. 1 (1). 35- 54.
- Camacho A. 2010. Un nodo de cooperación técnica sobre: los servicios ambientales en Costa Rica. IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura San José, Costa Rica. 96 pp.
- Cano C. E.J. y Moreno U. V. 2012. Consideraciones finales. En: Mariaca M. R. (ed) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 522-535 p.
- Carabias. J. 2002. Conservación de los ecosistemas y el desarrollo rural sustentable en América Latina: condiciones, limitantes y retos. En: Leff E., E. Ezcurra, I. Pisanty y P. Romero L. (eds). *La transición hacia el desarrollo sustentable: Perspectivas de América Latina y el Caribe*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Autónoma Metropolitana. Organización de las Naciones Unidas. Programas de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Primera Edición. México D.F. P. 257-280.
- Ceiba 2012. Fortalecer el desarrollo sustentable: una prioridad nacional. Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, México, D.F. 78 p.
- Cerda C. 2011. Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile Central. *Revista INTERCIENCIA*. Vol. 36 (11). 796-802.
- Cetz Z. G; D. Montañez A.; P. Garma B. S. Flores G. y J. Kantún B. 2011. Los hongos en los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. *Mesoamérica* 15 (2) P. 321.
- Chávez-Servia, J.L., J. Tuxill y D.I. Jarvis.2004. Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia. 255 p.
- Chávez GE, Galmiche TA, Rist S (2009) Mujer Agroecosistema: el papel del género en el manejo del huerto familiar en una comunidad del Plan Chontalpa, Tabasco, México. *Agroecología* 4(2): 4038-4041.
- Chávez-García E (2012) Desarrollo modernizador y manejo tradicional del huerto familiar en Tabasco: dos paradigmas diferentes. En: Mariaca MR (ed) *Huerto Familiar del sureste de México*. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de

- Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 391- 419 p.
- Chi Q. J. A. 2009. Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (Mayas Peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México. Tesis de Magister Scientiae en Agricultura Ecológica Turrialba, Costa Rica, 99p.
- CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 71 p
- CONABIO. 2009. Biodiversidad Mexicana: Hitos ambientales. <http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/hitosamb.html>. Consultado el día 2 de Marzo de 2012.
- Costanza, R., R. D'Arge, R. De Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton y M. Van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- Cotler E. y P. Balvanera. 2006. Evaluación de los servicios ecosistémicos en México: obstáculos y oportunidades. Congreso Internacional de los Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: Estado del arte y Desafíos futuros. Bosque, Vol. 27, (2): 163-217.
- Daily, G.C. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, D.C. 393 p.
- De Groot R., Wilson M. A. y Bowmans R. 2002. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. En: *Ecological Economics* No. 41. (2002); p. 393-408
- Domínguez S. R., J. Chablé S. y J. S. Flores G. 2011. Riqueza y Abundancia de Aves en Tres Huertos Familiares del Estado de Yucatán, México. *Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana. Para la Biología y la Conservación*. Volumen 15(2): 243.
- Elliot E. T. y Cole C. V. 1989. A perspective on agroecosystem science. *Ecology*. 70 (6): 1597-1602
- Escolástico P. R. 1983. Los huertos familiares del ejido Corregidora Ortiz de Mezcalapa, municipio del Centro, Tabasco, México. Un enfoque botánico. Tesis profesional. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco, México. P. 134.

- FAO. 2001. Evaluación mundial de recursos forestales 2000 (Global forest resources assessment 2000) (ERF 2000). Informe Principal. Estudio FAO Montes 139 <http://www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp> FAO. Roma consultado el 18 de enero del 2012
- FAO 2002. El estado de la Seguridad alimentaria en el mundo 2002. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y7352s/y7250s.pdf>. Consultado el día 26 de octubre de 2012.
- Gama. L., C. Chiappy. S. Ochoa-Gaona. 2004. Etnopaísaje, trabajo comunitario y Manejo y Conservación de los Recursos Naturales. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, CONACYT, ECOSUR. Villahermosa, Tabasco. P. 95
- García M.J. 2000. Etnobotánica maya: Origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Instituto de Sociología y estudios campesinos (ISEC) Departamento de Ingeniería Rural. Córdoba, España. 247 p.
- Gliessman S. R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Edición en español. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359p.
- Gómez S. 2005. Estudio Etnobotánico de los huertos familiares de la reserva de la Biósfera Pantanos de Centla. Tabasco, México. Tesis de Lic. En Biología. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. P.97
- Gómez S. A. 2007. Componentes del valor del paisaje mediterráneo y el flujo de servicios de los ecosistemas. *Ecosistemas* 16: 97-108.
- Gómez G.E. 2011. Etnobotánica del ejido Sinaloa primera sección, Cárdenas, Tabasco, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados.Campus Tabasco. Cárdenas, Tabasco 82 p.
- González S. M. V. 2008. Agroecología: saberes campesinos y agricultura como forma de vida. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 199p.
- Greiber T., M. Peña S., M. Anrén M., J. Nieto C., E. Chege K., J. Cabrera M., M. J. Oliva, F Perron-Welch., N. Ali y C. Williams. (2012). Guía explicativa del protocolo de Nagoya sobre Acceso y participación en los beneficios. UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. serie de política y derecho ambiental No 83. Gland, Suiza. 399 pp.

- GSAB. 2011. Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque/Conafor
<http://www.mexicoforestal.gob.mx/pagos-por-servicios-ambientales/segundo-encuentro-nacional-de-mecanismos-locales-de-pago-por-servicios>
- Guerra C.R. 2007. Desarrollo del programa nacional de Zonificación Agroecológica de Panamá: Un enfoque Ecosistémico. En: Andrade P.A. (ed). Aplicación de Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. CEM-UICN Bogota, Colombia. 70-74 p.
- INE. 2000. Instituto Nacional de Ecología. Los ecosistemas de México. Consultado en <http://www.ine.gob.mx/con-eco-ch/382-hc-ecosistemas-mexico> el día 15 de marzo del 2012.
- Juan, P. J. I.; S. Rebollar R.; D. Madrigal U. y J. F. Monroy G. 2007. Huertos familiares en la región sur del Estado de México: funciones, importancia y manejo. En: Monroy, F. G; J. I. Juan-Pérez; F. Carreto B.; M. A. Balderas Plata (eds). Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI. Universidad Autónoma del Estado de México. México.125-150pp.
- Juan P.J.I. 2013. Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano: Análisis espacial, económico y sociocultural. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Toluca, Estado de México, México.136 p.
- Leiva J. M., C. Arzudia y W. Ovando. 2000. Contribución de los huertos familiares para la conservación *in situ* de recursos genéticos vegetales. I. Caso de la región semiárida de Guatemala. Revista Tikalia 18 (2): 7-14 p.
- Llata L. M. D. 2006. Ecología y medio ambiente. Editorial Progreso. Segunda Edición. México D. F. 233 p
- Magaña A.M.A. 2012 Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco. En: Mariaca M.R. (ed) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristóbal de las Casas Chiapas.176- 196 p.
- Manson H. R. 2007. Efectos del uso del suelo sobre la provisión de servicios ambientales hidrológicos: monitoreo del impacto del Pago de Servicio Ambiental Hidrológico (PSAH). Proyecto piloto. Informe final. 90 p.
- Manson H. R., Hernández O. V., Gallina S. y Mehltreter K. 2008. Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A. C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México. 348 p.

- Mariaca M. R., Álvarez A. M. C., Arias R. L. M., Cahuich C. D., González J. A., Vásquez D. M. A. y Van der Wall H. 2010. Avances en el estudio de los huertos familiares del sur de México. En: Moreno F. A., M. T. Pulido S., R. Mariaca M., R. Valadez A., P. Mejía C. y T. V. Gutiérrez S. Sistemas Biocognitivos tradicionales: Paradigmas en la conservación Biológica y el fortalecimiento Cultural. Asociación Etnobiológica Mexicana, A. C., Global Diversity Foundation. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El Colegio de la Frontera Sur. Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. México D.F. P. 108-116.
- Mariaca M.R. 2012. Huerto Familiar del sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. México. 544 p.
- Martínez B.D.A. 2006. Retos para la política ambiental: El debate internacional sobre el comercio de bienes y servicios ambientales. Revista Opera. vol 6.006. 233-254.
- MEA. 2005. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Island Press, Washington, D.C. USA
- Mejías E. R. y O. Segura B. 2002. El pago de servicios ambientales en CentroAmérica. World Resources Institute (WRI). Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE). Heredia, Costa Rica.
- Mendoza G. G., Martínez M. L., Lithgow D., Pérez M. O. y Simonim P. 2012. Land use change and its effects on the value of ecosystem services along the coast of the Gulf of México. Ecological Economics 82 (2012). 23-32 p.
- Miranda J. M., Martínez F. S. y González M.A. 2006. Programa de manejo de Bosque Tropical Subperennifolio de los bienes comunales de la Merced del Potrero, Oaxaca. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A. C. COINBIO-NAFIN. 97 p.
- Moctezuma P. S. 2010. Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la antropología. Ciencia y Sociedad, Vol. 35 (1). 47-69.
- Mondragón G. F. A., Bolaños E. A., Crisanto M. M., y Miguel I. S. 2010. Geo Conservación. A.C. México. La experiencia del comité de Recursos Naturales de la Chinantla. "El desarrollo social sustentable de la microcuencas de los ríos Perfume Tlatepusco y Otate"..Los pagos por servicios ambientales, herramienta para la gestión y conservación del patrimonio natural. Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, Solsona, del 5 al 7 de Octubre 2010.

- Montes C., F. Santos M., M. Aguado, B. Martín L., J. A. González, J. Benayas, C. 2011. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Montemayor MMC, PC Estrada B, JM Packard, EJ Treviño G, H Villaón M (2007) El Traspatio un recurso local en los servicios de turismo rural familiar. Alternativa de desarrollo sustentable municipal-Caso: San Carlos, Tamaulipas. México. TURyDES, Vol.1 (1):1-13
- Morales T. S. 2008. Los huertos de una comunidad de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, México. Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la conservación. Edición Especial. XII Congreso de la SMBC. Volumen 12 (3).
- Montañez E. P. I., Ruenes M. M.R., Jiménez O. J. J., Chimal C. P., y López B. L. 2012. Los huertos familiares o solares de Yucatán. Mariaca M. R. (ed). El huerto familiar del sureste de México. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental del estado de Tabasco. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casa, Chiapas, México. P. 131- 147 p.
- Nava M., J. Jujnovsky, L. Almeida. 2006. Servicios ecosistémicos del bosque de Abies religiosa en la cuenca del río Magdalena, D.F., México: base para el manejo integrado del ecosistema. Bosque, Vol. 27, (2): 163-217.
- Noverola F. 2000. Estudios sobre las categorías de uso de las plantas en huertos familiares, por comunidades zoques, del municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. Tesis de Lic. En ecología. Dacbiol. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México. P.55.
- Nuñez F. M. 2003. Situación de servicios ambientales en Nicaragua. Resumen ejecutivo. Proyecto UNCTAD-FIELD, Creación de Capacidades para el perfeccionamiento de la formulación de políticas y de la capacidad de negociación en materia de comercio y medio ambiente. Managua, Nicaragua. 69 p.
- ONU, 2004. Fortalecimiento del sistema de las Naciones Unidas, Asamblea general. De las Organización de las naciones unidas Quincuagésimo octavo período de sesiones Tema 59 del programa Junio. Nosotros los pueblos: la sociedad civil, las Naciones Unidas y la gobernanza global Informe del Grupo de Personas

- Eminentes encargado de examinar la relación entre las Naciones Unidas y la sociedad civil.
- Ortiz M. E. 2004. Efectividad del programa de Pagos de Servicios Ambientales por Protección del bosque (PSA-protección) como instrumento para mejorar la calidad de vida de los propietarios de bosques en zonas rurales. *Kurú: revista forestal mesoamericana* 1(2). 1-11.
- Pagiola S. y Ruthenberg I. M. 2003. La venta de biodiversidad en una taza de café: el café de sombra y la conservación forestal en Mesoamérica. Pagiola S. Bishop J. y Landell M. N. (eds). *La venta de servicios ambientales forestales. Mecanismos basados en el mercado para la conservación y el desarrollo.* Instituto Nacional de Ecología. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal. Mexico, D.F. 175- 211 p.
- Palma-López D. J., Vázquez N. C. J., Mata-Zayas E.E., López C. A., Morales G. M. A., Chablé P. R., Contreras H. J. y Palma-Cancino D. Y. 2011. Zonificación de Ecosistemas y Agroecosistemas Susceptibles de Recibir Pagos por Servicios Ambientales en la Chontalpa, Tabasco. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Villahermosa, Tabasco, México. 139 p.
- Palomino C.D. y C. Cabrera C. 2008. Estimación del servicio ambiental de la captura del CO₂ en la flora de los humedales Puerto Viejo. *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas (FIGMMG)* Vol. 10 (20). 49-59 p.
- Pérez RI, Van der Wal H., Ishiki Ishihara M.(2012). Plantas en recipientes en los huertos familiares de Tabasco. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México. 143 p.
- Puente-Pardo, E.; López-Hernández, E. S.; Mariaca-Méndez, R. y Magaña-Alejandro, M.A. 2010. Uso y disponibilidad de plantas medicinales en los huertos familiares de El Caobanal, Huimanguillo, Tabasco, México. *Tecnociencia* 4 (1): 40-53.
- Quintana B. G. 1986. Estudio del uso, manejos y algunos aspectos ecológicos de los huertos familiares en la ranchería libertad, Huimanguillo, Tabasco. Tesis Ing. Agrónomo. Colegio Superior de Agricultura Tropical. SARH. H. Cárdenas, Tabasco, México. Pp 133.

- Robertson N. y S. Wunder. 2005. Huellas frescas en el bosque: Evaluación de iniciativas incipientes de pagos por servicios ambientales en Bolivia. CIFOR, Bogor, Indonesia. 150 p.
- Rodríguez F. C.A., M.C. Van der Hammen, M. Gruezmacher. 2007. Conocer para respetar: Principios ecológicos-Culturales Indígenas y el enfoque ecosistémico (UICN) En la Amazonia Colombia. En: Andrade P.A. (ed). Aplicación de Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica. CEM-UICN Bogotá, Colombia.57-60 p
- Rodríguez L. A. R., E. S. López-Hernández, y G. Guzmán. 2012. Estrategia socio-productiva huertos familiares de Olcuatitán con mujeres chontales de Nacajuca, Tabasco, México. Memorias del II Congreso Boliviano de Botánica. III Congreso Latinoamericano de Etnobiología. I Simposio Boliviano de Etnobotánica. 11-13 octubre 2012, La Paz, Bolivia. P.52.
- Rosa H.; Herrador D.; Cuéllar N.; Dimas L. y Díaz O. 2000. Pago por Servicios Ambientales en El Salvador. Preparado para el Proyecto Pago por Servicios Ambientales en América Latina. PRISMA-Fundación Ford.
- Rosa H. y Kandel S. 2002. Informe sobre la propuesta de pagos por servicios ambientales en México. Estudios de caso: Fondo Bioclimático (Chiapas), Ecoturismo (Oaxaca y Veracruz), UZACHI (Oaxaca). Informe realizado en el marco del proyecto "Pagos por servicios ambientales en las Américas". Auspiciada por la fundación FORD y ejecutado por fundación PRISMA.. 101p.
- Rosa H., Kandel S. y Dimas L. 2004. Compensación por Servicios Ambientales y Comunidades Rurales: Lecciones de las Américas y Temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A. C. México, D.F. 125 p.
- Ruiz M. I., Porter B. L., Boada M., Chablé E., Fernandez T. R., Fuentes K., Medinaceli A., Méndez E., Sánchez C., Camacho B. C. y Reyes G. V. 2012. Payments for Environmental Services experiences: A comparative study in south-eastern México. Congreso Internacional de Pago por Servicios Ambientales: "Los pagos por servicios ambientales, herramientas para la gestión y conservación del patrimonio natural". Solsona, Octubre 2010.16 p.
- Salvador F. J., J. Kantún B., I. K. Pérez N., L. N. Rodríguez D., R. Vermont R. y J. Tun G. 2008. Estudio florístico y etnobotánico de los huertos familiares en el

- municipio de Abalá, Yucatán, México. Revista Oficial de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la conservación. Volumen 12 (3):213..
- Sánchez, C. 2004. Conocimiento y uso de la mastofauna por los pobladores del ejido el Aguacate, municipio de Puebla: Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 94 p
- Sarukhán, J., J. Carabias, P. Koleff, T. Urquiza-Haas. 2012. Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. Comisión nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F. 91 p.
- SEMARNAT. 2007. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. México. 192 p.
- SEMARNAT. 2010. La carta de la tierra. México. Secretaria de Medio Ambiente y recursos Naturales. México, D. F. Pp 31.
- Somarriba B., Quesada F., y Villalobos M. 2006. La captura de carbono: un servicio ambiental en fincas cacaoteras indígenas. Manual técnico No 64. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 29 p.
- Toledo A. 2006. Agua, hombre y paisaje. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología (INE).Oaxaca, México.259 p.
- Torquebiau E. 1992. Are tropical agroforestry homegardens sustainable Agriculture. Ecosystems and Environment 41 (2): 189-207.
- Torres R.N.N. 2010. El solar: sitio de conservación de germoplasma y biodiversidad, en tres localidades del municipio de Cárdenas, Tabasco. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Campus Tabasco. H. Cárdenas, Tabasco. México. 117 p.
- Vargas A., Herman R. Burstein J., Jiménez G., Miranda M., Chapela F., Paré L. y Marcelli H. 2009. Pagos por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México. Informe elaborado en el marco del proyecto “pagos por servicios ambientales en las Américas” Coordinado por PRISMA y patrocinado por la fundación Ford. Programa Salvadoreño de Investigación sobre desarrollo y medio ambiente. 41 p.

- Vázquez-Navarrete C. J., E. E. Mata-Zayas, D. J. Palma-López, G. Márquez-Couturier, A. López C. 2011. Valoración Económica de los Bienes y Servicios Ambientales en Zonas con Influencia Petrolera en Tabasco, Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Villahermosa, Tabasco, México. 100 p.
- Vásquez-Dávila M. A. y D. G. Lope-Alzina A. 2012. Redefiniendo los huertos familiares. Aves y huertos de México. Primera edición. CONACyt. Red de Etnoecología, y Patrimonio Biocultural. Oaxaca. México. 133 pp.
- Van der Wal, H., Huerta L.E., y Torres D.A. 2011. Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México. 149 p.
- Vilamajo A. D., M. Gispert C., M. A. Vales G., A. González E. y H. Rodríguez G. 2011. Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y el Volcán, Cuba. Etnobiología 9. 22-36.
- Wood S., Sebastian K. y Scherr S.J. 2000. Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems Washington DC, World Resources Institute and International Food Policy Research Institute. <http://www.ifpri.cgiar.org/pubs/books/page.htm> Geo-2-174
- Wunder S., S. Wertz K. y R. Moreno-Sánchez. 2007. Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. Gaceta Ecológica. Julio-Diciembre, número especial 84-85. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Distrito Federal, México. pp 39-52.

**CAPITULO I ESTRUCTURA, DIVERSIDAD Y USO DE LAS ESPECIES EN
HUERTOS FAMILIARES DE TRES ZONAS FISIAGRÁFICAS DE LA CHONTALPA,
TABASCO, MÉXICO.**

RESUMEN

En el presente estudio se analizó la estructura, diversidad y uso de los huertos familiares en tres zonas fisiográficas de la región de la Chontalpa, Tabasco. Se trabajó con nueve localidades. Se aplicaron encuestas preliminares que permitieron encontrar a los informantes claves personas a entrevistar y elegir los huertos a trabajar, posteriormente se aplicaron entrevistas semi-estructuradas (informantes claves), para el cálculo de índice de diversidad se utilizó el método de Shannon-Wiener. Los resultados muestran un total de 330 especies de vegetales y 17 especies de fauna. El tamaño de los huertos es variable teniendo que el de menor superficie es de 200 m² y el mayor de 20,000 m². La edad de los huertos varía desde un año de establecido en la localidad de Gustavo Díaz Ordaz, hasta uno de 60 años en la localidad de Ignacio Zaragoza. Se observaron tres tipos de estratos: el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo. Así mismo se aprecia que los huertos familiares son diferentes en cada zona fisiográfica la diferencia radica en algunas de sus estructuras como: límites, superficie, organización, estructura vertical u horizontal, entre otros, pero a su vez guardan similitudes entre sí como son plantas o especies en común. Las especies vegetales principalmente son útiles para alimento, posteriormente como combustible y finalmente como ornato. La fauna en los huertos es usada principalmente como alimento, y ornato.

Palabras clave: llanura aluvial, lomerío, sierra, flora, fauna.

ABSTRACT

In the present study we analyzed the structure, diversity and use of home gardens into three physiographic areas Chontalpa region, Tabasco. It worked with 9 locations. Surveys were allowed preliminary finding and choosing key informants working orchards, subsequently applied semi-structured interviews (at key informants), for the calculation of diversity index was used Shannon-Wiener method. The results show a total of 330 species of plants and 17 species of fauna. Orchards size is variable having the smaller area is 200 m² and higher than 20,000 m². The age of home gardens varies from one year in the town of Gustavo Diaz Ordaz to 60 years in the town of Ignacio Zaragoza. We observed three types of strata: the tree, the shrub and herbaceous. It also shows that the gardens are different in each physiographic area, with similar elements the difference lies in some of its structures as the limits, area, organization, vertical or horizontal structure, among others, but in turn saved similarities between if as are some common plants or species. The plant species are used primarily for food, then for fuel and at last for the ornament. The fauna in orchards is mainly used in food.

key words: aluvial plain, low hills, sierra, flora, fauna

1.1.- INTRODUCCIÓN

Los agroecosistemas son sistemas modificados y muchos más complejos que los ecosistemas naturales (Gliessman 2002; Ruiz-Rosado 2006). Estos sistemas permiten la interacción de factores económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos, lo cual favorece la sustentabilidad (Altieri 2002; Ruiz-Rosado 2006; Pérez et al. 2012). Dentro de sus características más relevantes están que aportan alimento y son manejados por el hombre (Ruiz-Rosado 2006). De acuerdo a Ramos et al.(1996) los agroecosistemas pueden ser clasificados en dos tipos, el primero es de grandes extensiones de cultivos en donde se aplica la tecnología y el segundo son los tradicionales los cuales son a base de conocimiento de los campesinos, dentro de los agroecosistemas tradicionales se encuentran los huertos familiares.

Los huertos familiares, se localizan alrededor de la casa habitación, son sistemas diversos, complejos y multifuncionales, proporcionan: alimento, madera, sombra, espacio de recreación y diversidad florística, entre otros aspectos (Mariaca et al 2010). También cumplen funciones ecológicas como: el reciclaje de nutrientes, captura carbono, control de la erosión, entre otros (Caballero 1992; Mariaca 2012). En ellos, también se dan procesos de domesticación, de conservación de flora y fauna (Sol 2012). En lo social, presentan una característica cultural importante ya que contribuyen a conservar las raíces tradicionales o culturales de los pueblos que los manejan (Azurdia 2000; Eyzaguirre et al. 2004; Montemayor et al. 2007; Chavez et al. 2009. Moctezuma 2010; Van der Wal et al. 2011; Colin et al. 2012; Lope 2012; Mariaca 2012; Pérez et al. 2012).

En el estado de Tabasco los huertos familiares han sido unos de los agroecosistemas que se han preservado a través de tiempo y en los últimos años se han realizado diversos estudios sobre estos sistemas tradicionales (Chávez et al. 2009; Puente et al. 2010; Torres 2010; Chávez 2012; Magaña 2012; Pérez et al. 2012). Sin embargo son pocos los trabajos realizados en la región de la Chontalpa. Por otro lado solo Van der Wal et al. (2011) han realizado investigación en zonas fisiográficas a nivel estatal. Por lo que es útil tener más estudios a detalles en las

diferentes zonas fisiográficas ya que en cada área se tienen huertos con características específicas. Por lo anterior, en la presente investigación se realizó la caracterización de la estructura, composición y uso de las especies de huertos familiares en tres zonas fisiográficas de la región de la Chontalpa en el estado de Tabasco, México.

1.2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio: La zona estudio de la presente investigación, es la región de la Chontalpa. La región se subdividió en tres zonas fisiográficas: la Sierra, el Lomerío y la Llanura aluvial. La zonificación se definió con base en combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas, considerando que cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras (Palma-López *et al.* 2007). Las zonas fisiográficas abarcan los municipios de Huimanguillo, Cárdenas y Comalcalco del estado de Tabasco. Se trabajó en nueve localidades (Cuadro 6).

Cuadro 6.- Datos de las localidades seleccionadas

Zona fisiográfica	Localidad	# Habitantes	# Viviendas.	msnm	Coordenadas (UTM)	Municipio
Sierra	Villa Guadalupe	132	24	400	435399, 1919533	Huimanguillo
	Soledad	132	27	260	440607, 1921897	
	Gustavo Díaz Ordaz	288	58	100	439681, 1928629	
Lomerío	Pedregalito	361	66	50	441538, 1937581	
	Tierra Nueva 3ra secc	1,659	396	30	449773, 1957100	
	Miguel Alemán V.	296	62	20	434784, 1973266	
Llanura Aluvial	El Suspiro	220	41	20	436262, 1983917	Cárdenas
	C-22 (Lic. José María Pino Suárez)	3,164	689	10	433874, 1997700	
	Ignacio Zaragoza	1,000	225	10	464642, 2026793	Comalcalco

Fuente: elaboración propia a partir de datos de INEGI, 2010

El trabajo de campo se realizó del mes de septiembre del 2011 a octubre del 2012. Se realizaron recorridos de campo y se contactaron a las autoridades de cada localidad. Posteriormente se aplicaron encuestas preliminares (EP) basados en Paradinas (1979) y Rojas (1982). Las encuestas preliminares dieron la pauta para conocer a las localidades y a su gente. Para la aplicación de las EP se seleccionó el

tamaño de muestra con base en el 10% del total de vivienda por localidad, aplicándose un total de 160 encuestas. La técnica aplicada fue la de bola de nieve que nos permite obtener la información (Taylor 1996).

Los resultados de las EP permitieron elegir tres huertos familiares representativos en cada localidad dado que en ellos se observó una diversidad florística, una vez definidos los huertos familiares, se georeferenciaron, se tomaron fotografías y se realizaron los muestreos de vegetación y fauna. También se identificaron a los informantes claves por localidad, los cuales se encontraron en el rango de edad de 40 a 60 años, a los que se le aplicó entrevistas semi-estructuradas. La aplicación de las entrevistas fue de manera informal, ya que esto permitió ganar la confianza del entrevistado. La entrevista se realizó con la idea de conocer las especies que se encuentran en el huerto familiar y cómo se usan estos recursos, así como la participación de los integrantes de la familia en las diferentes actividades que se realizan en el huerto, incluyendo siembra, cosecha y mantenimiento.

Muestreo de vegetación. Para el muestreo de vegetación se aplicó el método de punto-centro-cuadrado (Mostacedo 2000), con el cual se eligieron tres puntos del huerto familiar a muestrear. Una vez elegido los puntos a muestrear se procedió a cruzar dos líneas imaginarias en forma de cruz, con las cuales se obtuvieron 4 cuadrantes con ángulos de 90°. En cada cuadrante se ubicó el árbol más cercano al punto central y se tomó la distancia respectiva. Se tomaron 4 árboles para sacar datos de altura y diámetro a altura de pecho (DAP). Las especies se registraron con su nombre común después de corroborarlo con el dueño(a) del huerto. Luego se realizó la colecta botánica de los ejemplares que el entrevistado permitió, dado que algunas especies vegetales son escasas y les dan uso. Posteriormente se trasladaron al herbario CSAT del Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, para su identificación taxonómica.

Identificación de la fauna. Se registraron todas las especies de fauna mencionadas en las entrevistas, los registros se cotejaron con las especies que aparecen en los trabajos de Centeno (2005) y Mariaca (2012). Se utilizaron fotos tomadas en campo para facilitar la identificación de los individuos.

Captura de datos y análisis de información. Los datos obtenidos de las encuestas preliminares, se capturaron en hojas de cálculo de Excel y las entrevistas de los informantes claves fueron transcritas en Word tal como lo sugiere Romellón *et al.*

(1994). El análisis de la información de los datos obtenidos en el muestreo de vegetación permitió obtener el índice de diversidad de Shannon-Wiener, siendo la fórmula la siguiente:

$$H' = \sum p_i \ln (p_i)$$

Donde:

H' = Índice de diversidad

ln = Logaritmo natural

p_i = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos

Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección, Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). En el caso de este estudio se usó el logaritmo natural (base e = 2.7182). Se calculó el índice de valor de importancia (IVI) de cada especie por su valor ecológico en el sistema basados en los valores de frecuencia relativa (Frel), la densidad relativa (Drel) y la dominancia relativa (Dorel), siguiendo la siguiente fórmula (Zarco et al 2010):

$$IVI = Frel + Drel + Dorel$$

Para el cálculo de la frecuencia relativa, densidad relativa y dominancia relativa se hizo lo siguiente:

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$Frel = \frac{\text{frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{frecuencia absoluta de todas las especies}} (100)$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\# \text{ de cuadrados en los que se presenta cada especie}}{\text{No total de cuadrados muestreados}}$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$Drel = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} (100)$$

Donde:

$$Densidad\ absoluta = \frac{\# de\ individuos\ de\ una\ especie}{\acute{A}rea\ muestreada}$$

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se calculó de la siguiente manera:

$$Dorel = \frac{Dominancia\ absoluta\ por\ especie}{Dominancia\ absoluta\ de\ todas\ las\ especies} (100)$$

Donde:

$$Dominancia\ absoluta = \frac{\acute{A}rea\ basal\ de\ una\ especie}{\acute{A}rea\ muestreada}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$\acute{A}rea\ basal = (DAP)^2(\pi)$$

1.3 RESULTADOS

Las personas encuestadas fueron mujeres (71%) y solo 29% fueron hombres. De los 160 encuestados ninguno habla alguna lengua autóctona. En la zona de la sierra y zona de llanura aluvial ningún encuestado conocía el concepto de huerto familiar, pero en la zona de lomerío al realizar la interrogante de que si sabían el significado de huerto familiar se obtuvo como resultado que el 30% de los informantes conocían el concepto, ya que la mayoría de los informantes asocian el concepto con las hortalizas, siendo que diversas instituciones de gobierno han efectuado capacitaciones en las localidades con el tema de implementación de huertos familiares, como una forma de tener alimentos de temporada. En las zonas de Sierra y Llanura Aluvial, según los encuestados, no sabían que significaba el término. Otras de las interrogantes realizadas fue saber cómo le llaman ellos al área de su casa que es utilizada para el desarrollo de sus plantas y animales y el resultado obtenido fue que 75% de los encuestados le llaman “solar”, el 15% “patio”, y el 10% restante le nombra “traspatio” y/o “jardín”. De acuerdo con las entrevistas, en el manejo de los huertos familiares (siembra, limpieza, riego), participan de manera directa las mujeres, sin embargo, los otros miembros de la familia como el papá, los abuelitos y los hijos (as), entre otros, tiene también participación en su mantenimiento.

1.3.1.- FLORA

En los 27 huertos familiares visitados, se encontraron un total de 330 especies vegetales, la localidad con mayor riqueza en número de especies fue Ignacio Zaragoza con 130 especies y la localidad con menor riqueza fue la del poblado C-22 con 53 especies, las cuales pertenecen a la zona de Llanura Aluvial (Figura 1). Por otro lado conforme el muestreo realizado en los huertos familiares permitió obtener el indicador de riqueza vegetal (S). En la zona Sierra el huerto que registro mayor riqueza de especies fue el huerto familiar 3 de la comunidad de Gustavo Diaz Ordaz con 10 especies y el de menor riqueza fueron los huertos familiares 1 y 3 de la comunidad de Villa Guadalupe con seis especies respectivamente.

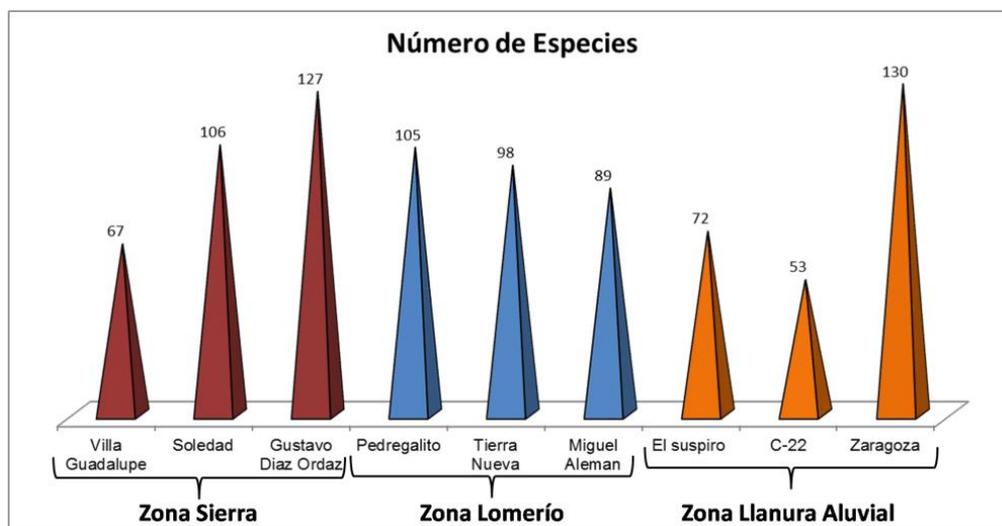


Figura 1.- Riqueza de especies vegetales por localidad en los huertos familiares en nueve comunidades de la región Chontalpa, Tabasco, 2012.

En la zona de Lomeríos los huertos que registraron mayor riqueza de especies fue el huerto familiar 1 de la comunidad de Pedregalito y el huerto familiar 3 de Miguel Alemán con 10 especies cada uno y el de menor riqueza fue huerto familiar 2 de la comunidad de Pedregalito con seis especies. Y en la zona de Llanura Aluvial el huerto de mayor riqueza de especies fue el huerto familiar 1 de la comunidad del C-22 con 10 especies registrada y el de menor riqueza fue huerto familiar 2 de la misma comunidad (Cuadro 7).

Cuadro 7.- riqueza de especies en los huertos familiares de nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco. 2012

Zona	Localidad	Riqueza vegetal		
		HF1	HF2	HF3
Sierra	Villa Guadalupe	6	7	6

	Soledad	8	9	7
	Gustavo Díaz Ordaz	9	9	10
Lomeríos	Pedregalito	10	6	9
	Tierra Nueva	11	7	8
	Miguel Alemán Valdez	8	7	10
Aluvial	Suspiro	5	5	7
	C-22 (Lic. José María Pino Suárez)	10	3	7
	Ignacio Zaragoza	5	5	7

1.3.2.- TAMAÑO Y EDAD DE LOS HUERTOS FAMILIARES

El tamaño de los huertos en superficie es variado: en el área de estudio se encontraron huertos con superficies desde 200 m² hasta 20,000 m² (Cuadro 8). En el asentamiento de Villa Guadalupe, los pobladores son originarios de los estados de Puebla y Chiapas. Con la ayuda de las entrevistas, se puede percibir que las costumbres de los poblados son muy poco afectivas con los huertos, más bien están dedicados a sistemas productivos como la milpa, ganadería extensiva; sin embargo, al paso de los años en las localidades donde se han asentado, han ido adquiriendo esa costumbre por imitación de los otros habitantes, esto se nota en la edad de sus huertos familiares. Los chiapanecos y tabasqueños en cambio en su gran mayoría tienen la cosmovisión de mantener las áreas de huertos familiares, ya que los encuestados dijeron que se lo enseñaron sus antepasados. En este poblado se observaron huertos de pequeñas superficies variando desde 900 m² a 10,000 m².

Cuadro 8.- Tamaño y edad de los huertos familiares en nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco.2012

Zona Fisiográfica	Poblados	Tamaño (m ²)			Edad (años)		
		Min.	Promedio	Max.	Mínimo	Promedio	Máximo
Sierra	Vpe	900	3265	10000	3	13.4	25
	Sol	750	2856	5500	4	12.4	30
	Gdord	750	3195	10000	1	16.6	49
Lomerío	Ped	500	3280	20000	8	14.6	25
	Tnva	600	1227.5	2500	2	15.2	50
	Malev	600	2060	2500	5	11.6	20
Llanura Aluvial	Sus	200	17850	10000	5	16.3	35
	C-22	200	620	1200	6	17.9	31
	Izar	400	7191.5	20000	4	31.2	60

Poblados:Vpe: Villa Guadalupe; Sol: Soledad; Gdord: Gustavo Díaz Ordaz; Ped: Pedregalito; Tnva: Tierra nueva; Malev: Miguel Alemán Valdez; Sus: Suspiro; Izar: Ignacio Zaragoza.

Los pobladores de las localidades de la Soledad, Gustavo Díaz Ordaz, Pedregalito y Tierra Nueva en su mayoría son originarios de diversas localidades del municipio de Huimanguillo, Tabasco de Chiapas. En la localidad de Miguel Alemán Valdez los primeros pobladores son de diferentes partes de estado de Veracruz. En la localidad del Suspiro, sus habitantes son originarios de los municipios de Cárdenas y Huimanguillo, Tabasco. En el poblado C-22 del Plan Chontalpa, la situación es muy distinta, ya que es una localidad que fue creada en los años 70 del siglo pasado aproximadamente en forma de poblado urbanizado, los lotes fueron dados a los pobladores con casa habitación y con una superficie de patio ya definida, los habitantes de este poblado son principalmente originarios del municipio de Comalcalco y Paraíso, Tabasco; en el transcurso del tiempo ha tenido migración e inmigración por lo que la superficie del huerto familiar ha aumentado o disminuido. Los pobladores de la localidad de Ignacio Zaragoza son originarios de Comalcalco y Paraíso, Tabasco. Tienen huertos familiares muy variados en superficie y edad, ya que en estas localidades se encuentran asociados al cultivo de cacao que es considerado como parte de los huertos familiares.

Respecto a la edad de los huertos familiares el promedio es de aproximadamente de entre 12 a 31 años de establecidos (Cuadro 8). El poblado Ignacio Zaragoza tiene huertos de hasta 60 años y el de Gustavo Díaz Ordaz huertos más recientes con apenas un año.

Por otro lado, en algunos huertos con más edad no es porque los propietarios lleven mucho tiempo viviendo ahí, sino porque son terrenos heredados, por lo que estos han sido establecidos con anterioridad y han sido conservados, ejemplo de ellos es el del huerto de doña Rosita de la localidad de Ignacio Zaragoza que lo heredó de sus padres. Y así como ese huerto se logró registrar 3 huertos para la zona de sierra dos para la zona de Lomeríos y 4 más para la zona de Llanura Aluvial.

Índices de Diversidad de Especies. Con el índice de diversidad (Shannon-Wiener (H)). Se pudo registrar que en la zona de la Sierra el huerto con mayor índice de diversidad fue el huerto familiar uno (2.2) de la localidad de Gustavo Díaz Ordaz y el de menor diversidad fue el huerto familiar 3 (1.4) de la comunidad de Villa Guadalupe. Para la zona de lomeríos el mayor índice de diversidad lo presentó el huerto familiar uno (2.4) de la localidad de Tierra Nueva y el de menor índice fue el huerto familiar 2 (1.5) de la localidad de Pedregalito. En la zona de Llanura Aluvial la

que registro el mayor Índice de Diversidad fue el Huerto 1 (2.3) de la comunidad del C-22 y el de menor índice fue el huerto 2 de la misma comunidad. (Cuadro 9).

Cuadro 9 Índice de diversidad en los huertos familiares en nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco. año

Zona	Localidad	Índice de diversidad Shannon-Wiener (H)		
		HF1	HF2	HF3
Sierra	Villa Guadalupe	1.6	1.7	1.4
	Soledad	1.8	2.1	2.0
	Gustavo Díaz Ordaz	2.2	2.1	2.0
Lomerío	Pedregalito	2.3	1.5	2.1
	Tierra Nueva	2.4	1.9	2.0
	Miguel Alemán Valdez	2.0	1.8	2.3
Aluvial	Suspiro	1.5	1.4	1.7
	C-22 (Lic. José María Pino Suárez)	2.3	0.8	1.9
	Ignacio Zaragoza	1.5	1.4	1.6
HF, huerto familiar				

Índice de Valor de importancia (IVI). En los muestreos realizados en los 9 huertos familiares (HF) de la zona Sierra, se encontró una riqueza florística arbórea de 38 especies, siendo las especies de mayor valor de importancia: el macuilís (66.20 %), la canela (65.27 %), la guaya (61.30 %), el bojón (60.00 %) y la pimienta (50.78 %) (Cuadro 10).

Cuadro10.- Estructura de la vegetación arbórea de los huertos familiares de tres comunidades de la zona Sierra de la región de la Chontalpa, Tabasco.

Zona Sierra										
Ind	Nombre común	Especie	Familia	DAbs	DRel	FAbs	FRel	DOAbs	DORel	VI
1	Residon Residón	<i>Lawsonia inermis</i>	Lythraceae	0.03	0.91	0.33	9.09	0.00	0.02	10.02
2	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	0.08	0.71	0.33	10.00	0.00	0.03	10.74
3	Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	0.07	3.19	0.33	8.33	0.01	1.34	12.85
4	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	0.16	2.27	0.33	12.50	0.01	0.21	14.98
5	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	0.12	3.59	0.33	10.40	0.02	2.04	16.03
6	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	0.12	5.47	0.33	8.33	0.02	2.76	16.57
7	Chichón	<i>Astrocaryum mexicanum</i>	Arecaceae	0.05	4.43	0.33	11.25	0.01	1.65	17.33
8	Amaizera	<i>Dracaena fragrans</i>	Liliaceae	0.23	8.16	0.33	9.09	0.00	0.62	17.87
9	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	0.11	5.11	0.33	8.33	0.03	4.90	18.34
10	Chelele	<i>Inga spuria</i>	Fabaceae	0.07	3.93	0.33	10.80	0.03	4.14	18.87
11	Almendro (a)	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	0.27	7.09	0.33	11.02	0.09	2.34	20.45
12	Lima	<i>Citrus limettioides</i>	Rutaceae	0.25	6.66	0.33	12.50	0.03	1.36	20.52
13	Chinin Chinín	<i>Persea schideana</i>	Lauraceae	0.59	8.05	0.33	11.02	0.05	2.87	21.94
14	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	0.05	7.89	0.33	12.50	0.00	2.12	22.51
15	Quelite	<i>Senna papillosa</i>	Fabaceae	0.38	13.54	0.33	9.09	0.00	0.05	22.69
16	Chichon Chichón	<i>Astrocaryum mexicanum</i>	Arecaceae	0.08	2.47	0.67	18.18	0.04	3.95	24.61
17	Cuinicuil, Vainon, Vaina	<i>Inga jiniquil</i>	Fabaceae	0.15	6.28	0.54	17.40	0.02	3.17	26.84
18	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	0.14	8.84	0.39	12.88	0.02	5.30	27.02

19	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Areaceae	0.17	5.06	0.33	9.09	0.13	13.01	27.15
20	Cocoite	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	0.15	11.38	0.33	10.80	0.03	5.69	27.87
21	Guayabillo-	<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae	0.02	2.74	0.67	25.00	0.00	2.57	30.31
22	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Anonaceae	0.19	8.23	0.56	14.44	0.06	7.98	30.65
23	Tulipán	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae	0.08	2.72	1.00	27.27	0.00	0.69	30.68
24	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	0.35	9.32	0.44	13.41	0.22	8.68	31.41
25	Castaña	<i>Arctocarpus altilis</i>	Moraceae	0.04	4.99	0.33	12.50	0.07	16.27	33.76
26	Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	0.18	9.20	0.33	10.80	0.10	14.14	34.14
27	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	0.37	8.61	0.50	15.34	0.17	11.82	35.77
28	Platano Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	0.24	15.78	0.50	14.58	0.03	5.92	36.28
29	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	0.26	9.42	0.50	17.07	0.02	10.31	36.80
30	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	0.13	5.96	0.67	16.67	0.10	14.80	37.42
31	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	0.74	9.55	0.64	21.14	0.30	6.87	37.56
32	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	0.29	16.12	0.67	18.18	0.04	4.70	39.00
33	Guatope	<i>Inga vera</i>	Fabaceae	0.20	12.79	0.33	10.80	0.07	19.94	43.52
34	Pimienta	<i>Pimenta dioica</i>	Myrtaceae	0.14	7.84	0.33	8.71	0.26	34.23	50.78
35	Bojon Bojón	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae	1.01	16.46	0.61	22.92	0.66	20.62	60.00
36	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i>	Sapindaceae	0.51	23.47	0.33	8.33	0.20	29.50	61.30
37	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	rubiceae	1.00	26.64	0.33	12.50	0.52	26.13	65.27
38	Macuilís	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	1.32	13.84	0.33	9.55	6.70	42.82	66.20
Ind, Individuos; DAbs: Densidad absoluta, DRel: Densidad relativa, FAbs: Frecuencia absoluta, FRel: Frecuencia relativa, DOAbs: Dominancia absoluta, DORel: Dominancia relativa, VI: Valor de importancia.										

En los muestreos de los HF de la zona de lomeríos, se encontró una riqueza florística arbórea de 40 especies. Las especies de mayor valor de importancia son: bugambilia (77.82 %), ciruela (72.38 %), bellota (54.87%), árbol madre (52.46%) y ficus (50.74 %) (Cuadro 11).

Cuadro11.- Estructura de la vegetación arbórea de los huertos familiares de tres comunidades de la zona de lomeríos en la región de la Chontalpa, Tabasco. 2012

Zona lomeríos										
Ind	Nombre común	Especie	Familia	DAbs	DRel	FAbs	FRel	DOAbs	DORel	VI
1	Caimito	<i>Chrysophyllum caimito</i>	Sapotaceae	0.11	2.57	0.33	9.09	0.06	0.78	12.44
2	Pimienta	<i>Pimenta dioica</i>	Myrtaceae	0.16	3.69	0.33	9.09	0.04	0.51	13.30
3	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae	0.07	2.95	0.33	11.11	0.00	0.61	14.67
4	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	0.10	3.77	0.33	10.00	0.01	2.12	15.89
5	Residon Residón	<i>Lawsonia inermis</i>	Lythraceae	0.07	2.44	0.33	10.00	0.01	3.50	15.94
6	Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	0.12	4.27	0.33	11.11	0.01	0.77	16.16
7	Guanabana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	0.11	4.68	0.33	10.00	0.03	2.61	17.29
8	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae	0.11	5.83	0.33	9.09	0.09	4.23	19.15
9	Framboyán	<i>Delonix regia</i>	Anacardiaceae	0.04	1.68	0.33	10.00	0.09	7.80	19.48
10	Macuilís	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	0.13	4.73	0.33	11.50	0.09	4.00	20.23
11	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	0.17	4.42	0.33	10.53	0.14	6.32	21.28
12	Achiote	<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	0.25	10.53	0.33	10.00	0.02	1.62	22.15
13	Limón	<i>Citrus aurantium-l</i>	Rutaceae	0.24	10.14	0.33	10.00	0.02	2.07	22.21
14	Mandarina	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	0.29	7.30	0.33	10.10	0.06	5.12	22.53
15	Cocoíte	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	0.26	5.97	0.50	14.49	0.06	2.80	23.26
16	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	0.11	3.27	0.56	19.58	0.02	2.08	24.92
17	Acacia	<i>Acacia magium</i>	Fabaceae	0.28	14.29	0.33	9.09	0.03	1.64	25.02
18	Lecherillo	<i>Tabernaemontana chrysocarpa</i>	Apocynaceae	0.25	4.99	0.33	14.29	0.17	7.11	26.39
19	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	0.50	13.87	0.33	11.50	0.02	1.50	26.87
20	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	0.15	6.15	0.33	11.86	0.14	9.37	27.38
21	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	0.17	5.58	0.60	18.54	0.09	4.04	28.16
22	Gogo	<i>Salacia elliptica</i>	Celastraceae	0.23	11.70	0.33	9.09	0.18	8.99	29.78
23	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	0.20	7.99	0.50	14.55	0.14	8.21	30.74
24	Copo de nieve	<i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae	0.07	2.80	0.33	11.11	0.12	17.94	31.85
25	Almendra	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	0.35	7.15	0.67	18.18	0.16	8.02	33.35

26	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	0.53	11.60	0.33	11.69	0.24	10.23	33.52
27	Cuinicuil, vaina	<i>Inga jiniquil</i>	Fabaceae	0.49	10.94	0.56	16.88	0.31	6.10	33.92
28	Pochote	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Cochlospermaceae	0.08	4.15	0.67	25.00	0.06	6.71	35.87
29	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	0.15	6.36	0.67	20.00	0.12	10.49	36.85
30	Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	0.52	10.51	0.56	22.08	0.11	5.16	37.75
31	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	0.32	7.79	0.50	14.88	0.67	15.93	38.60
32	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	1.00	19.98	0.33	14.29	0.10	4.36	38.62
33	Eucalipto	<i>Eucalyptus sp</i>	Myrtaceae	0.28	11.70	0.33	10.00	0.22	18.64	40.33
34	Zapote de agua	<i>Pachira aquatica</i>	Bombacaceae	0.25	13.44	0.33	12.50	0.19	21.26	47.20
35	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	0.38	12.77	0.78	25.80	0.07	10.40	48.97
36	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Moraceae	0.44	23.89	0.33	12.50	0.13	14.35	50.74
37	Árbol madre, moté	<i>Erythrina fusca</i>	Fabaceae	0.36	12.93	0.33	10.00	0.12	29.54	52.46
38	Bellota	<i>Sterculia mexicana</i>	Sterculiaceae	1.00	42.55	0.33	11.11	0.01	1.21	54.87
39	Ciruela	<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	0.25	12.90	0.33	9.09	1.02	50.39	72.38
40	Bugambilia	<i>Bougainvillea glabra</i>	Nyctaginaceae	0.25	10.64	0.33	11.11	0.36	56.07	77.82

Ind: Individuos; DAbs: Densidad absoluta, DRel: Densidad relativa, FAbs: Frecuencia absoluta, FRel: Frecuencia relativa, DOAbs: Dominancia absoluta, DORel: Dominancia relativa, VI: Valor de importancia.

En los muestreos de los HF de la zona de Llanura Aluvial, se encontró una riqueza arbórea de 26 especies. Las especies de mayor valor de importancia (VI) fueron: el moté (68.22 %), el cacao (46.08 %), el mango (45.99 %), el cedro (45.76 %) y el coco (44.31 %) (Cuadro 12).

Cuadro12.- Estructura de la vegetación arbórea de los huertos familiares de tres comunidades de la zona de Llanura Aluvial de la región de la Chontalpa, Tabasco.

Zona Llanura aluvial										
Ind	Nombre común	Especie	Familia	DAbs	DRel	FAbs	FRel	DOAbs	DORel	VI
1	Palma	<i>Veitchia merrillii</i>	Arecaceae	0.16	0.70	0.33	10.00	0.05	1.33	12.02
2	Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	0.06	1.03	0.33	11.11	0.01	0.12	12.26

3	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	0.11	1.40	0.33	12.50	0.05	1.16	15.05
4	Cuinicuil	<i>Inga jiniquil</i>	Fabaceae	0.25	1.09	0.33	10.00	0.14	4.16	15.24
5	Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	0.16	3.31	0.33	11.11	0.12	2.16	16.59
6	Chipilcoíte	<i>Diphysa robinoides</i>	Fabaceae	0.25	3.15	0.33	12.50	0.07	1.69	17.34
7	Anona roja	<i>Anonacia reticulata</i>	Annonaceae	0.19	3.91	0.33	11.11	0.25	4.69	19.71
8	Macuilís Macuilís	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	0.45	6.86	0.33	12.04	0.06	1.60	20.50
9	Anona morada	<i>Anonacia reticulata</i>	Annonaceae	0.25	5.17	0.33	11.11	0.24	4.44	20.73
10	Noni	<i>Morinda citrifolia</i>	Rubiaceae	2.13	9.23	0.33	10.00	0.10	2.97	22.20
11	Anona	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae	1.00	4.34	0.33	10.00	0.47	13.65	27.99
12	Limón	<i>Citrus aurantium limon</i>	Rutaceae	1.00	12.59	0.33	12.50	0.17	3.98	29.07
13	Pimienta	<i>Pimenta dioica</i>	Myrtaceae	0.93	7.43	0.50	16.48	0.15	6.52	30.42
14	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	0.39	6.88	0.61	20.69	0.11	3.31	30.88
15	Gogo	<i>Salacia elliptica</i>	Celastraceae	1.00	17.56	0.33	11.11	0.04	3.60	32.28
16	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	0.72	17.09	0.33	11.81	0.09	4.16	33.05
17	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Fabaceae	1.57	11.06	0.33	10.74	0.59	12.08	33.88
18	Guanabana Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	1.47	9.37	0.33	11.67	0.51	15.11	36.15
19	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	4.00	17.38	0.33	10.00	0.30	8.85	36.22
20	Anona amarillo	<i>Anonacia reticulata</i>	Annonaceae	1.00	20.70	0.33	11.11	0.55	10.36	42.16
21	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	0.44	3.29	1.00	37.50	0.06	1.94	42.72
22	Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	0.43	9.75	0.67	23.50	0.32	11.05	44.31
23	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	1.10	9.37	0.67	24.60	0.42	11.79	45.76
24	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	0.36	6.99	0.78	28.00	0.36	10.99	45.99
25	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae	0.61	9.95	1.00	33.33	0.17	2.79	46.08
26	Mote moté	<i>Erythrina americana</i>	Fabaceae	0.72	11.87	0.67	22.22	2.06	34.13	68.22
<p>Ind: Individuo; DAbs: Densidad absoluta, DRel: Densidad relativa, FAbs: Frecuencia absoluta, FRel: Frecuencia relativa, DOAbs: Dominancia absoluta, DORel: Dominancia relativa, VI: Valor de importancia.</p>										

1.3.3.- ESTRUCTURA DE LOS HUERTOS FAMILIARES

La estructura de la vegetación presente en los huertos familiares puede ser observada de dos maneras: la vertical y la horizontal y esto está determinado por el manejo que le dan los propietarios.

Estructura vertical: Desde la perspectiva vertical en los 27 huertos familiares se pueden diferenciar tres estratos dentro de la vegetación, los cuales son: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Estrato arbóreo: Se encuentra representado por especies con alturas que llegan hasta los 19 metros, como es el caso del bojón (*Cordia alliodora*) en la localidad de Villa Guadalupe, otras especies con una altura considerable de entre 8 y 15 m. encontradas en todas las localidades son: el cedro (*Cedrela odorata*), el mango (*Mangifera indica*), el nance (*Byrsonima crassifolia*) y el tamarindo (*Tamarindus indica*) entre otros.

Estrato arbustivo: Se considera con alturas de hasta 5 metros como máximo, en la observación se registró al tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*), el café (*Coffea arabica*), la naranja (*Citrus sinensis*), el noni (*Morinda citrifolia*), el cacao (*Theobroma cacao*), la bugambilia (*Bougainvillea glabra*) y el limón (*Citrus aurantifolia*) entre otros.

Estrato herbáceo: En este estrato se observaron especies de epífitas, parásitas, rastreras y trepadoras que cuentan hasta con un metro de altura. Una de las epífitas muy frecuente es la pitaya (*Hylocereus undatus*), la cual se encuentra en las ramas de árboles y arbustos de diferentes edades e incluso en los cercos de malla que limitan a los huertos familiares; donde se observó mayor abundancia de esta especie es en el localidad de Ignacio Zaragoza.

Las especies parásitas observadas en los huertos son la caballera (*Struthanthus cassythoides*) hacia la parte de los lomeríos y el seca palo (*Ficus sp*) hacia la sierra. En los lomeríos principalmente ataca a los cultivos de cítricos y en la sierra a cualquier especie donde se establezca, los propietarios le dan un control manual a estas especies.

Dentro de las especies rastreras se observaron al camote (*Ipomoea batatas*) y la calabaza (*Cucurbita moschata*) principalmente en el poblado Miguel Alemán Váldes. Dentro de las plantas trepadoras se observaron el chayote (*Scheediun sativus*) y el maracuyá (*Passiflora edulis*), que tienen uso comestible, así como el teléfono (*Epidendrum pinnatum*) el cual sirve como ornato.

Otras especies herbáceas observadas fueron: el quelite (*Senna papilaceae*), la ruda (*Ruta chalepensis*), el oreganón (*Lippia graveolens*), el maguey (*Tradescantia spathacea*), la vicaria (*Catharanthus roseus*), las mañanitas (*Portulaca pilosa*), la belladona (*Kalanchoe flamea*) y la malanga (*Colocasia esculenta*).

Estructura horizontal. La estructura horizontal nos indica el arreglo de los individuos de plantas en el plano horizontal. La Figura 2 muestra el arreglo general de los huertos familiares de la zona de la Sierra. Se puede observar que los límites de los huertos tienen forma irregular, y en ella se observan que predominan las especies arbóreas y arbustivas, otra característica es que estos huertos colindan con la zona de las reservas de selva que son conservadas por los habitantes.

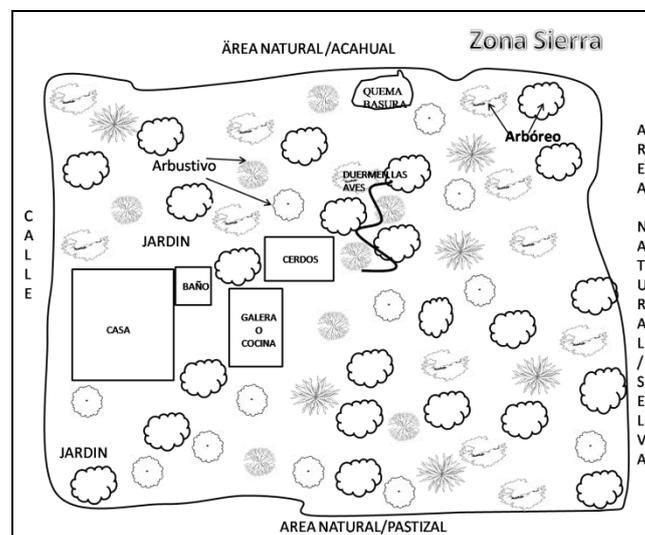


Figura 2.- Arreglo espacial promedio del huerto familiar de la zona Sierra de la región de la Chontalpa, Tabasco

En el arreglo horizontal del huerto familiar en la zona de Lomeríos (Figura 3), se observó que las especies arbóreas son más espaciadas, en esta área los límites del solar se hacen con madera, con algunos arbustos y en su mayoría con alguna cerca de metal o alambre. No obstante, la localidad de Pedregalito colinda con el límite de la zona Sierra, por lo que se observa que en la periferia del poblado se encuentran algunos manchones de vegetación natural y algunos huertos familiares colindan con estas áreas, pero en su mayoría limitan con los pastizales. En los poblados Tierra Nueva tercera sección y Miguel Alemán Valdez los huertos están bien delimitados. Colindan con otras viviendas pero en su mayoría con los potreros ya que por sus características ambientales el área es dedicada a la ganadería.

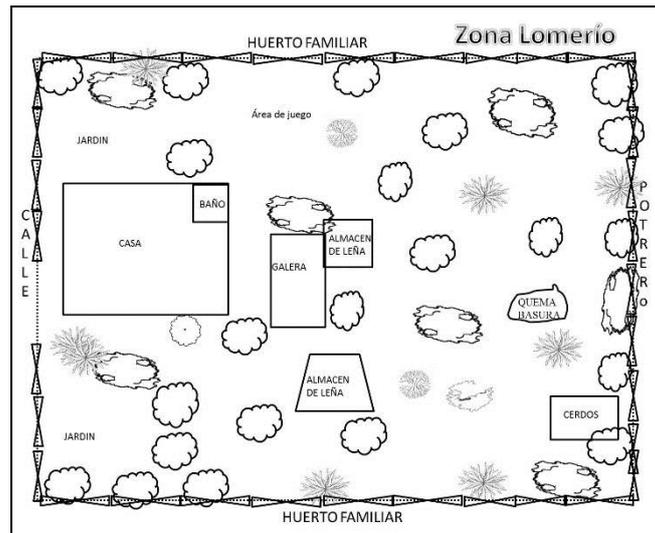


Figura 3.- Arreglo espacial promedio del huerto familiar de la zona de Lomeríos de la región de la Chontalpa, Tabasco.

Para la zona de Llanura Aluvial se observaron dos tipos de huertos familiares, 1) huerto familiar común o tradicional al igual que en las otras zonas (Sierra y Lomerío), 2) huerto familiar con la unidad de producción cacao (Figura 4). Los huertos familiares tradicionales y los huertos con la unidad de producción cacao tienen similares componentes como especies arboladas y la fauna presente entre otros. La diferencia radica en que el segundo caso presenta el sistema de cultivo de cacaotal como parte de huerto ya que se encuentra cerca de la casa habitación y los propietarios lo consideran parte de sistema.

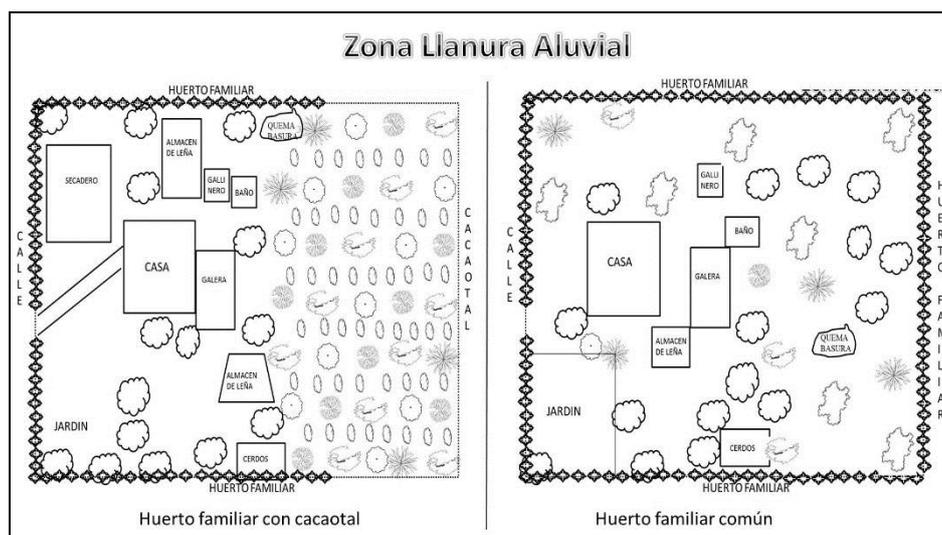


Figura 4.- Arreglo espacial de los dos tipos de huerto familiar de la zona de Llanura Aluvial en la región de la Chontalpa, Tabasco.

1.3.4.- CATEGORIA DE USOS DE FLORA

En las 9 localidades se encontraron 8 categorías de uso de las especies(Cuadro 12), cabe mencionar que una especie puede tener más de un uso, entre ellos los más representativos son el comestible y/o alimento, seguido del ornamental y medicinal. Se pudo observar que los pobladores engloban en la categoría comestible a las frutas, verduras y vegetales.

Cuadro13.- Uso de las especies vegetales en los huertos familiares de nueve comunidades de la región de la Chontalpa, Tabasco.2012

Categoría de uso	Zonas fisiográficas		
	Sierra	Lomerío	Llanura aluvial
Cerco vivo	3	7	5
Comestible	46	42	50
Medicinal	35	22	41
Ornamental	35	45	35
Construcción	5	2	3
Leña y/o combustible	8	5	10
Forrajera	1	1	0
Maderable	6	3	2
Aromática	3	1	2

En la zona de Llanura Aluvial se encontraron 50 especies como alimenticias, en la zona de la Sierra 46 y en la zona de Lomeríos 42. Para la categoría de las ornamentales la que esta representadas con mayor número de especies es la zona de Lomerío seguida de la Sierra y al último la Llanura Aluvial.

1.3.5.- FAUNA

En los huertos familiares no solo se encuentran plantas, sino también se encuentran especies de fauna en este caso las más comunes son las domesticadas; sin embargo, se observó que entre más cercanas se encuentren de los ecosistemas naturales la población cuenta en sus solares especies de fauna de tipo silvestre en vías de domesticación, por ejemplo el tepezcuintle (*Agouti paca*) (Figura16).

1.3.5.1.- FAUNA DOMESTICA

En las tres zonas fisiográficas se observó que cada casa u hogar mantiene fauna domestica como son las aves y los mamíferos (Cuadro 13). Dentro de las principales especies están las de tipo comestible que son las gallinas, los pavos y los patos en las nueve localidades. Otra de la especie presente en las tres zonas es el perro, que es utilizado principalmente como cuidador de la casa y en las zonas Sierra y Lomeríos lo ocupan también para la cacería.

Cuadro14.- Especies de fauna domestica presente en los huertos familiares de la región Chontalpa, Tabasco

Fauna	Especie	Usos	Poblados
Borrego	<i>Ovis aries</i>	Comestible	Tnva, Sus
Cerdo	<i>Sus scrofa</i>	Comestible	Vpe, Gdord, Ped, Malev, Sus, C-22, Izar
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	Comestible	Vpe, Sol, Gdord, Ped, Tnva, Malev, Sus, C-22, Izar
Gallo	<i>Gallus gallus</i>	Comestible	Sol, Ped
Ganso	<i>Anser anser</i>	Comestible, adorno	Malev
Gato	<i>Felis sp</i>	Mascota, caza	Vpe, Sol, Gdord, Ped, Tnva, Malev, Sus, C-22, Izar
Pato	<i>Anas boschas</i>	Comestible	Vpe, Sol, Gdord, Ped, Tnva, Malev, Sus, C-22
Pavos	<i>Meleagris gallopavo</i>	Comestible	Vpe, Sol, Gdord, Ped, Tnva, Malev, Sus, C-22, Izar
Perro	<i>Canis familiaris</i>	Mascota, cuidador, caza	Vpe, Sol, Gdord, Ped, Tnva, Malev, Sus, C-22, Izar
Pollo	<i>Gallus gallus</i>	Crianza	Vpe, Sol, Gdord, Ped, Tnva, Malev, C-22, Izar
Vaca	<i>Bos indicus</i>	Comestible	Vpe
Vpe: Villa Guadalupe; Sol: Soledad; Gdord: Gustavo Díaz Ordaz; Ped: Pedregalito; Tnva: Tierra nueva; Malev: Miguel Alemán Valdez; Sus: Suspiro; Izar: Ignacio Zaragoza.			

En cada zona los animales tienen un sitio en el huerto familiar para comer, para andar y para dormir. Para la zona Sierra los animales generalmente están libres y por la tarde buscan su lugar para dormir, en este caso las gallinas, gallos, pavos y patos buscan el refugio de los árboles para pasar la noche y los mismos dueños le van enseñando cuál será su lugar. Para la zona de Lomeríos es una combinación, pueden andar sueltos o tienen sitios específicos, para las aves es el gallinero y para los cerdos es el chiquero o lo mantienen amarrado a un árbol o tronco al límite del solar. Para la zona de Llanura Aluvial es muy raro que un animal se encuentre en libertad, en esta zona es más común encontrarlos encerrados tanto a las aves como a los cerdos (Figura 15, 16).

1.3.5.2.- FAUNA SILVESTRE

En los huertos familiares de la zona de estudio se observaron especies de fauna silvestre (Cuadro 14), cabe mencionar que donde más se observaron fueron en las localidades de la Sierra (Gustavo Díaz Ordaz y la Soledad).

Cuadro15.- Especies de fauna silvestre presentes en los huertos familiares de la región de la Chontalpa, Tabasco.

Fauna	Especie	Uso	Poblado
Cotorro	<i>Amazonas albifrons</i>	Ornamental	Sol, Sus, C-22
Gallina de Guinea	<i>Numida meleagris</i>	Alimenticio	Gdord
Paloma	<i>Columbia sp.</i>	Ornamental	Sus
Perico	<i>Aratinga sp.</i>	Ornamental	Sol, Gdord, C-22
Pijije	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Ornamental	Sus
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>	Mascota	Sol
Sol: Soledad; Gdord: Gustavo Díaz Ordaz; Sus: Suspiro			

Por otro lado, también se observaron especies que se resguardan en el huerto familiar mas no viven en el lugar, ya sea que llegan por alimento o en su caso por los animales pequeños es el caso de algunos gavilanes. Los propietarios de los huertos también comentaron que es muy fácil encontrar zorros, búhos, ardillas, roedores o ratones de campo, chachalacas, serpientes, entre otros. También se pudo asociar que estas especies de aparición repentina tienen mucho que ver con la vegetación que se encuentre alrededor de las localidades, en este caso si son selvas, potreros o cultivos, o en su caso, los agroecosistemas de cacaotales. Los pobladores argumentaron que en los sistemas de cacaotales y de selvas hay que tener mayor cuidado con las serpientes

1.4.- DISCUSIÓN

Se observó que los huertos familiares estudiados tienden a variar en número de especies de flora, dependiendo de la localidad y la región cultural, ya que las comunidades que conservan sus costumbres y tradiciones tienden a cuidar y/o conservar las especies vegetales y es donde se observó mayor número de especies. Los resultados obtenidos en la presente investigación son similares a los estudios realizados por Poot-Pool et al. (2012), quienes reportan que se trabajaron con 24 familias en el estado de Campeche el donde obtuvieron como resultado 236 especies de flora por lo que la investigación de estos autores coincide que entre más arraigado tengan su cultura mayor es el número de especies en los huertos familiares.

Por otro lado el estudio de Osorio (2009), en Tihuatlán, Veracruz reporta que la edad promedio de estableciendo de los huertos es de 52 años. Siendo similar al resultado

de la presente investigación siendo que se encontró huertos de hasta 60 años de establecidos.

En cada uno de los huertos familiares del presente estudio se observa una gran cantidad de plantas, a simple vista se podría pensar que estas no tienen un orden aparente, pero con la observación a detalle, se aprecia el orden según los requerimientos de las plantas; siendo las especies arbóreas las que necesitan más luz y las que ocupan el estrato superior, las especies que crecen a la sombra se encuentran en la parte frontal o corredor de la casa, al respecto, Chávez et al. (2012) enfocan la lógica campesina como una ventaja que ofrece la dimensión espacial y temporal en donde se aprovechan las demandas de luz, nutrientes y los ritmos productivos de los elementos para la obtención de producto para la cotidianidad por lo que los huertos tienden a ser estratificados.

En los huertos de la zona de estudio se encontraron tres estratos el herbáceo, el arbustivo y el arbóreo, los resultados son similares a los de Lope-Alzina & Howard (2012), siendo que reporta el estrato herbáceo de 0 a 1 metro, el arbustivo de hasta 5 m y el arbóreo de hasta 20 m de altura. En la presente investigación se observó que en estrato arbóreo se encontraron especies maderables como el cedro y caoba, de construcción como el amarillo, melina y alimenticias como el vainón, el coco, el zapote, el nance entre otros, en la parte de arbusto se encuentran especies alimenticias principalmente como el cacao, la lima, la naranja, la carambola, otras especies destinadas a condimento como el achiote, u otras que tienen usos ornamentales como los tulipanes, la ixora, las rosas etc. y dentro del estrato herbáceo se puede encontrar especies que toleran la sombra y son utilizadas como especies medicinales como el maguey, el matali, entre otros. Así mismo los resultados del presente trabajo conforme a la estructura es similar también al de Rebollar-Domínguez et al (2008), ya que en su investigación describieron la importancia de los diferentes multiestratos y resaltaron que las estructuras de los huertos consta generalmente de especies maderables, frutales, forrajeras, plantas medicinales entre otros

En este trabajo se reporta la importancia que los dueños de los huertos le dan a la fauna ya sea doméstica o silvestre como componente del huerto familiar, así mismo, Juan (2013) menciona que los huertos son agroecosistemas multifuncionales y considera muy importante a la fauna, tanto silvestre como doméstica. En sus resultados reporta que en 15 huertos en ambiente rural se observaron animales

domésticos atados a los tallos de los árboles (principalmente cerdos y cabras), otros permanecen libres, como es el caso de aves (pollos, gallinas, patos y guajolotes). Al respecto a los resultados obtenidos en este trabajo se observó que todos los encuestados tienen animales de traspatio, siendo las gallinas y los pavos los más utilizados, principalmente para autoconsumo, ya que rara vez venden alguno.

García (2000) en su estudio realizado en los huertos de la Península de Yucatán observó que la presencia de fauna silvestre es común dentro en los huertos de las localidades, al respecto, en este trabajo se encontró que los animales silvestres son observados en los huertos familiares, sin embargo los usuarios de los huertos utilizan fauna domestica como perros y gatos para su control.

1.5.- AGRADECIMIENTOS

Al colegio de Postgraduados Campus Tabasco, y a los habitantes de las comunidades por el apoyo para la realización del presente trabajo.

1.6.- LITERATURA CITADA

Altieri, MA (2002) Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. En: Sarandon SJ (ed) Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas. Buenos Aires–La Plata, Argentina. 27-34 pp.

Azurdia C, Leiva JM, López E (2000) Contribución de los huertos familiares para la conservación in situ de recursos genéticos vegetales. II. Caso de la región de Alta Verapaz, Guatemala. Tikalia 18(2): 35-78. Caballero J (1992) Maya homegardens: past, present and future. Etnoecológica 1(1): 35- 54.

Chávez GE, Galmiche TA, Rist S (2009) Mujer Agroecosistema: el papel del género en el manejo del huerto familiar en una comunidad del Plan Chontalpa, Tabasco, México. Agroecología 4(2): 4038-4041.

Chávez-García E (2012) Desarrollo modernizador y manejo tradicional del huerto familiar en Tabasco: dos paradigmas diferentes. En: Mariaca MR (ed) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México 391- 419 pp.

Chávez-García, Rist SE, Galmiche TA (2012) Lógica de manejo del huerto familiar en el contexto del impacto modernizador en Tabasco, México. Cuadernos de desarrollo rural 9(68): 177-200.

- Colin H, Hernandez CA, Monroy R (2012) El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología* 10 (2): 12-28.
- Eyzaguirre PB, Linares OF (2004). *Home Gardens and agrobiodiversity*. Smithsonian Institute Press. Washington, DC, USA. 296 pp.
- García MJ (2000) *Etnobotánica maya: origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Instituto de Sociología y estudios campesinos (ISEC) Departamento de Ingeniería Rural. Cordoba, España. 247 pp
- Gliessman SR (2002) *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359pp
- INEGI. 2010. Censo de población y vivienda 2010. Resultados definitivos, en: www.inegi.org.mx. Consultado el día 8 de febrero de 2012.
- Juan PJI (2013) *Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano: Análisis espacial, económico y sociocultural*. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. Toluca, Estado de México, México. 136 pp.
- Lope ADG (2012) *Avances y vacíos en la Investigación en los huertos familiares de la Península de Yucatán*. En: Mariaca MR (ed) *Huerto Familiar del sureste de México*. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México. 98- 110 pp.
- Lope-Alzina DG, Howard PL (2012) The structure, composition, and functions of homegardens: Focus on the Yucatán Peninsula. *Etnoecológica* 9(1): 17-41.
- Magaña AMA (2012) *Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco*. En: Mariaca MR (ed) *Huerto Familiar del sureste de México*. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México 176- 196 pp.
- Magurran A (1988) *Diversidad Ecológica y su Medición*. Ediciones Vedral. Barcelona España. 200 pp.
- Mariaca MR, Álvarez AMC, Arias RLM, Cahuich CD, González JA, Vázquez DMA, Van der Wall H (2010) *Avances en el estudio de los huertos familiares del sur de México*. En: Moreno FA, Pulido SMT, Mariaca MR, Valadez A R, Mejía CP,

- Gutiérrez ST(eds)Sistemas Biocognitivos tradicionales: Paradigmas en la conservación Biológica y el fortalecimiento Cultural. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, El Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología.108-116 pp.
- Mariaca MR (2012) La complejidad del huerto familiar Maya del Sureste de México. En: Mariaca MR (ed) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México. 7-97 pp.
- Moctezuma PS (2010) Una aproximación al estudio del sistema Agrícola de Huertos desde la Antropología. Ciencia y Sociedad 35(1): 47-69
- Montemayor MMC, Estrada BPC, Packard JM, Treviño GEJ, Villaón MH (2007) El Traspatio un recurso local en los servicios de turismo rural familiar: Alternativa de desarrollo sustentable municipal-Caso: San Carlos, Tamaulipas. México. TURyDES 1(1):1-13
- Mostacedo B, Todd SF (2000) Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de manejo Forestal Sostenible.Santa Cruz, Bolivia. 87 pp.
- Osorio CJC (2009) El huerto familiar como un sistema Agroforestal en Francisco Villa, Tihuatlan, Veracruz. Tesis. Ingeniero Forestal. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Estado de México.159 pp.
- Palma-López DJ, Cisneros DJ, Moreno CE, Rincón-Ramírez JA (2007) Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. Colegio de Postgraduados-ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México. 195 pp
- Paradinas, F (1979) Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Editorial siglo XXI Editores S A. México 212 pp.
- Pérez RI, Van der Wal H, IshikiIM (2012) Plantas en recipientes en los huertos familiares de Tabasco. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México. 143 pp.
- Pérez VA, Cuanalo CH, Sol SA (2012) Los huertos Familiares: perspectivas de Investigación y contribución al Desarrollo Sustentable. En: Mariaca MR (ed) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 420-433 pp.

- Poot-Pool WS, Van der Wal H, Salvador FJ, Pat-Fernández J, Esparza-Olguín L (2012) Composición y estructura de huertos familiares y medios de vida de productores en Pomuch, Campeche. *Los huertos familiares en Mesoamérica*. Universidad Autónoma de Yucatán 31:39-68 pp.
- Puente PE, López HE, Mariaca MR, Magaña AA (2010) Uso y disponibilidad de plantas medicinales en los huertos familiares de El Coabanal, Huimanguillo, Tabasco, México. *Tecnociencia* 4(1): 40-53 pp.
- Ramos PJM, Amo RS, Arévalo RJ(1996) Diversidad y tipos de agroecosistemas: Consideraciones para diseño: En Trujillo AJ, León GF, Calderón AR, Torres LP(eds) *Ecología Aplicada a la agricultura*. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México, D.F. 119-125 pp.
- Rebollar-Domínguez S, Santos-Jiménez VJ, Tapia-Torres NA, Pérez-Olvera CP (2008) Huertos familiares, una experiencia en Chanchah Veracruz, Quintana Roo *Polibotánica* 25: 135-154
- Rojas SR (1982) *Guía para realizar investigaciones sociales*. UNAM. México DF 20 pp.
- Ruiz-Rosado O (2006) Enfoque de sistemas y Agroecosistemas. En: López BO, Ramírez GSI, Moreno BG, Alvarado GAE (Eds) *Agroecología y Agricultura Orgánica en el Trópico*. Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Universidad Autónoma de Chiapas. Tunja, Boyacá, Colombia. 27-35 pp.
- Sol SA (2012). El papel económico de los huertos familiares y su importancia en la conservación de las especies y variedades locales. En: Mariaca MR (ed) *Huerto Familiar del sureste de México*. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 361-370pp.
- Taylor SJ, Bogan R (1996) *Introducción a los métodos cualitativos de la investigación*. Ed Paidos, Argentina.132.pp.
- Van der Wal H, Huerta-Lwanga E, Torres-Dosal A (2011) *Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía*. SERNAPAM y ECOSUR. Villahermosa, Tabasco, México. 123 pp.
- Zarco-Espinosa WM, Valdez-Hernández JL, Ángeles-Pérez G, Castillo- Acosta O (2010) Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*. 26(1):1-17

**CAPÍTULO II SERVICIOS AMBIENTALES EN HUERTOS FAMILIARES DE NUEVE
COMUNIDADES DEL ESTADO DE TABASCO.**

RESUMEN

Los huertos familiares sin duda alguna prestan servicios ambientales desde antaño que ha permitido satisfacer las necesidades básicas del ser humano, como alimento, vivienda, prenda de vestir, medicinas, adornos entre otros. En la presente investigación se logra identificar de manera general que los huertos familiares de las 9 localidades prestan 13 servicios ambientales. De los cuales ocupa el primer lugar el servicio de provisión ya que están presente en todo las localidades. Y la categoría de mayor utilización es la de provisión de alimento. Otro de los servicios registrados fue la de servicio de sustento, los servicios culturales y el servicio de regulación. Donde se pudo observar que el servicio de captura de carbono se lleva a cabo en los huertos tanto en los arboles como en el suelo. De igual forma los factores físicos humedad, Luz y temperatura contribuyen al confort de los habitantes de las localidades.

Palabras clave: agroecosistemas, servicio de provisión, servicio de regulación, servicio de sustento

ABSTRACT

Home gardens undoubtedly provide environmental services from yesteryear that allowed meet the basic human needs such as food, shelter, clothing, medicines, ornaments and more. In the present research generally fails to identify the gardens of the 9 locations provide 13 environmental services. Of which ranks first service provision as they are present in all the localities. And the highest category of use is the provision of food. Another service was the service registered livelihood, cultural services and service control. Where it was observed that the carbon capture service is performed in both the orchard trees and soil. Similarly physical factors humidity, light and temperature contribute to the comfort of the inhabitants of the towns.

Key words: agroecosystems, service provision, service regulation, support service

2.1.- INTRODUCCIÓN

Los servicios ambientales es un tema principalmente vinculado a los ecosistemas y agroecosistemas de grandes superficies (Dayli 1997, Beer *et al.* 2003; Anta 2006, Ruiz *et al.* 2007, Balvanera *et al.* 2009, Palma-López *et al.* 2011) y pocas veces se ha considerado pertinente para los huertos familiares. Autores como Caballero (1992), Jiménez *et al.* (1999), García (2000), Gaytán *et al.* (2001), Juan *et al.* (2007), Mariaca *et al.* (2007), Alayón *et al.* (2009), Mariaca *et al.* (2011), Van der Wallet *et al.* (2011), Juan (2013) han señalado que los huertos familiares son, por sus características propias, agroecosistemas sustentables, siendo proveedores de diversos servicios ambientales como: alimentos, materias primas, conservadores de biodiversidad local y regional, son reservorios de germoplasma tanto de flora como de fauna y conservan suelos fértiles, entre otros. ya que se consideran que los huertos del estado de tabasco por su cosmovisión han logrado trascender durante mucho tiempo (Magaña *et al.* 2010, Van *et al.* 2011, Magaña 2012, Mariaca 2012) y conservan sus características propias. Por lo que en la presente investigación se estudiaron a 9 comunidades en las cuales se identificaron los servicios ambientales que prestan.

2.2.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.2.1.- ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio consta de nueve comunidades, las cuales se ubican en los municipios de Huimanguillo, Cárdenas y Comalcalco del estado de Tabasco: Villa Guadalupe (Figura 24), la Soledad (Figura 25), Gustavo Díaz Ordaz (Figura 26), Pedregalito (Figura 27), Tierra nueva 3ra sección (Figura 28), Miguel Alemán Váldez (Figura 29), el Suspiro, el C-22 (Lic. José María Pino Suárez) (Figura 31) e Ignacio Zaragoza (Figura 32). La selección de las comunidades se llevó a cabo en gabinete mediante mapas, se trazó un transecto de manera lineal en el mapa, y tomando en cuenta que las comunidades estuvieran registradas como rurales (INEGI, 2010), otros factores fueron la distancia (en km), la accesibilidad y principalmente la disponibilidad y cooperación de la comunidad (para esto se hizo un recorrido previo). Posteriormente se visitó las comunidades localizando a los delegados para informarles del estudio. Se trabajó en 3 huertos familiares por comunidad haciendo un total de 27 huertos, una vez ubicados los huertos se procedió a georeferenciar

con el equipo GPS (Global Positioning System), y anotar en la libreta de campo las coordenadas correspondientes de cada sitio.

2.2.2.- FOTOINTERPRETACIÓN

En gabinete se llevó a cabo la fotointerpretación para ello se necesitó imágenes digitales del año 2012, Para la digitalización de los huertos familiares y otros sistemas presentes en cada comunidad se utilizó el programa Argis versión 9.3, Cabe mencionar que la zona de estudio se realizó a escala 1: 6 000 siendo que por el tipo de estudio es a escala detallada. Una vez identificada y realizados los polígonos correspondientes se procedió al análisis de los mapas para las diferentes evaluaciones para la obtención de los resultados según objetivos.

2.2.3.- TOMA DE DATOS METEOROLÓGICO

Los datos meteorológicos tomados fueron Luz, temperatura y humedad, para los datos de luz se utilizó un Quantometro. Y para los datos de temperatura y humedad se utilizó una estación meteorológica portátil kestrel 4000. Estos datos se tomaron dentro del huerto familiar y otro fuera de ella. Para cada comunidad se trabajo con los tres huertos seleccionados y se tomó un dato más fuera del área (sitio testigo) de huertos para comparación de resultados.

2.2.4.- MUESTRA DE SUELO

Para el muestreo de suelo en los huertos familiares se utilizó una barrena con el cual se tomaron las muestras de suelo. Se seleccionaron 5 puntos del huerto y se extrajo el material y se mezclaron homogéneamente en una bolsa y se tomó aproximadamente un kilo, esta fue llevada a un área determinada para su secado. Posteriormente se envió a laboratorio para análisis donde se obtuvieron datos de materia orgánica, Ph, y textura.

2.3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ecosistemas y agroecosistemas brindan diversos servicios ambientales siendo estos de tipos directos e indirectos para la comunidad en general (Dayli 1997, Sarjurjo 2005, Balvanera *et al* 2009, Besaury 2009, Cerda 2011, Palma-López *et al* 2011). En la presente investigación se pudo observar que los huertos familiares proporcionan servicios ambientales de forma tangibles e intangibles es decir los de

tipo directos como la provisión de alimentos, materias primas, entre otros y los indirectos como los servicios de sustento, los culturales y los de regulación.

2.3.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

De manera general para las nueve localidades se identificaron 13 servicios ambientales que prestan los huertos familiares a los habitantes (Cuadro 16).

Cuadro16.- Identificación de servicios ambientales en los huertos familiares de donde y cuando...

Localidad	SP			SS				SC		SR			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Villa Guadalupe	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
La Soledad	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X
Gustavo Díaz Ordaz	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X
Pedregalito	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tierra Nueva	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Miguel Alemán Valdez	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
El suspiro	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C-22	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X
Ignacio Zaragoza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

SP: Servicio de provisión, SS: Servicio de sustento, SC: Servicio culturales, SR: Servicio de regulación.1: Alimento, 2: materias primas, 3: material genético, 4: Formación de suelo, 5: Polinización, 6: Control biológico, 7: Hábitat, 8: Educativos, 9: Culturales, 10: Regulación de gases, 11: Regulación de Clima, 12: Regulación de erosión, 13: Regulación de ciclo de los nutrientes

Al hacer los análisis por cada área se pudo observar que las comunidades de Miguel Alemán prestan los trece servicios ambientales en cambio Pedregalito, Tierra Nueva, el Suspiro e Ignacio Zaragoza prestan doce servicios, mientras que Villa Guadalupe y la soledad solo once y las que prestan menos servicios ambientales son Gustavo Díaz Ordaz y el C-22 (Lic. José María Pino Suárez) con diez servicios ambientales.

2.3.1.1.- SERVICIO DE PROVISIÓN

Para los nueve poblados se puede observar que todos proveen el servicio de alimento ya que desde tiempos de antaño las familias siempre han tenido alimento a lo largo del año. Los huertos no solo tienen plantas, sino también los animales de traspatio. En forma general las especies vegetales que más predominan son, la naranja (*Citrus sinensis*), el limón (*Citrus sp*), el mango (*Mangifera indica*), la papaya (*Carica papaya*), el chayote (*Sechium edule*), la calabaza (*Cucurbita sp*), la guayaba (*Psidium guajava*), la guanábana (*Annona muricata*), el tamarindo

(*Tamarindus indica*) entre otros y de las especies de fauna domesticada están las gallinas (*Gallus gallus*), los pavos (*Meleagris gallopavo*), los gallos (*Gallus gallus*), los patos entre otros. Por otro lado para el servicio dos que se refiere a las materias primas son elementos comunmente utilizados por los habitantes ya que la mayoría de las nueve comunidades obtiene su leña en su huerto aun cuando cuenten con el utensilio de estufa de gas. Las comunidades donde son más utilizadas son en Villa Guadalupe, la soledad y pedregalito. Todas las comunidades utilizan el fogón aun teniendo estufas de gas. Otro tipo de materia prima es la obtención de material de construcción ya que con ello se construyen casas y en la mayoría de las comunidades cuentan con otro tipo de construcción que son las galeras o las llamadas también cocinas y se encuentran aún lado de la casa habitación. Y las especies másutilizado son las especies de macuilís (*Taebuia rosea*), cedro (*Cedrela odorata*), el amarillo (*Terminalia sp*), le bojón (*Cordia alliodora*) entre otros. Otro material obtenido en los huertos son las plantas medicinales como maguey (*Tradescantia spathacea*), savila (*Aloe vera*), zacate limón (*Cymbopogon citratus*), chile amashito (*Capsicum annum*), oreganón (*Lippia graveolens*), hierba buena (*Mentha arvensis*), hierba martín (*Hyptis verticillata*), Belladona (*Kalanchoe flammea*) entre otros.

Autores como Momsen (2007), Alayón *et al* (2010), Lope (2010) y Vázquez *et al* (2012) se refieren que las especies que se utilizan como alimento son recursos clave en los huertos familiares. Así mismo Juan (2012), reporta que el uso de los productos obtenidos de los huertos es muy importante en la alimentación y que el 63% de total de productos obtenidos en los huertos es utilizado en la dieta alimentaria. Pérez *et al* (2012) dice que una de las funciones sociales de los huertos es satisfacer las necesidades de los habitantes como alimentos, combustibles, construcción, hasta en su caso forraje para los animales de crianza que se encuentran en el huerto. Guzmán *et al* (2012), reporta que en los huertos de Olcuatitán, Nacajuca encontró que las categorías con mayor aparición son las alimenticias o comestibles (35%), las maderables (3%), las de construcción (4%), las medicinal (29%), los de combustible 8% entre otros. Por lo que las especies reportadas como en las diferentes categorías en esta investigación son esenciales en cada uno de los huertos familiares y brindan un servicio ambiental directo a los habitantes de las comunidades.

El tercer servicio ambiental es la conservación de material genético es decir la conservación de especies de manera *in situ* o material genético de especies nativas. Las comunidades que prestan este servicio son Villa Guadalupe, la soledad, Miguel Alemán Valdez e Ignacio Zaragoza, en donde se pudo observar especies nativas como ceiba (*ceiba pentandra*), jobo (*Spondia mombin*), Caimito (*Chrysophyllum cainito*), gogo (*Salacia elliptica*), marañón (*Anacardium occidentale*), chichón (*Astrocaryum mexicanum*), maisera (*Dracaena fragrans*), amarillo (*Terminalia sp*), pochote (*Cochlospermum vitifolium*), entre otros. Cob (2000), Torres (2010), Cano *et al* (2012) Mariaca (2012), Montañez *et al* (2012), Sol (2012), presentan a los huertos familiares o solares como un área que conservan un rico reservorio de germoplasma *in situ* de flora, fauna, fúngico y microbiológico. Las especies pueden ser tanto domestica como silvestre.

2.3.1.2.- SERVICIO DE SUSTENTO

Las nueve comunidades prestan los servicios ambientales cuatro, cinco y seis (Cuadro16). La Formación de suelo es uno de los servicios ambientales que se pudo observar en la zona de estudio. Siendo que el suelo forma parte de los ecosistemas y este contribuye al equilibrio ecológico de un área determinada por lo que un suelo fértil es indispensable para el sustento de la humanidad (FAO 2004, MEA 2005). Un suelo fértil según la Norma Oficial Mexicana (NOM-021-SEMARNAT-2000) se puede describir tomando muy en cuenta las propiedades físicos-químicas como el contenido de materia orgánica, nitrógeno total, fosforo disponible, densidad aparente, pH, y la textura. Para el presente estudio solo se tomaron los datos de pH, materia orgánica y la textura (Cuadro 17).

De manera general en los huertos familiares el pH varía de un 5.7 a 8.41 con un promedio de 6.87. El huerto familiar que reporta menor pH (5.7) dos de la localidad la Soledad y el que reporta mayor pH (8.41) es el huerto 3 de la localidad de Ignacio Zaragoza. Siguiendo las NOM-021-SEMARNAT-2000 se pudo observar tres tipos de clasificación de suelo según el rango de valores de pH y son: Once huertos familiares Moderadamente acido, ocho huertos Neutro y ocho huertos familiares medianamente alcalino. Van der Wal *et al* (2011) en su estudio en los huertos familiares reporta valores de pH con valores de entre 6.4 y 7.1 teniendo suelos moderadamente ácidos y neutros, siendo resultados similares a los encontrados en el presente estudio.

Cuadro17.-Datos de suelo en los 27huertos familiares

Loc.	HF	pH (H2O)		CE	MO		Arcilla	Limo	Arena	Clasificación Textural
		NOM-021	NOM-021							
VG	1	5.93	MAC	0.07	5.9	Alto	26	29	45	Franco
	2	6.26	MAL	0.07	4.8	Alto	21	29	51	Franco
	3	6.76	NEU	0.10	4.1	Alto	20	39	41	Franco
SOL	1	6.26	MAC	0.07	6.4	Muy alto	13	14	73	Franco arenoso
	2	5.7	MAC	0.04	5.1	Alto	22	16	62	Franco arcillo arenoso
	3	6.46	MAC	0.05	4.1	Alto	23	10	68	Franco arcillo arenoso
GDO	1	5.76	MAC	0.09	2.8	Medio	39	28	31	Franco arcilloso
	2	5.78	MAC	0.07	1.5	Bajo	26	23	50	Franco arcillo arenoso
	3	6.76	NEU	0.10	1.1	Bajo	27	28	46	Franco arcillo arenoso
PE	1	7.52	MAL	0.30	3.8	Alto	26	29	45	Franco
	2	7.13	NEU	0.20	2.6	Medio	34	27	39	Franco arcilloso
	3	6.28	MAC	0.12	1.0	Bajo	40	13	46	Arcillo arenoso
TN	1	7.16	NEU	0.18	5.6	Alto	22	17	61	Franco arcillo arenoso
	2	6.62	NEU	0.18	3.0	Medio	16	15	69	Franco arenoso
	3	6.5	MAC	0.08	2.0	Medio	16	13	71	Franco arenoso
MAV	1	6.96	NEU	0.07	2.8	Medio	14	23	63	Franco arenoso
	2	6.93	NEU	0.05	2.0	Medio	18	29	53	Franco arenoso
	3	6.83	NEU	0.05	1.0	Bajo	17	23	61	Franco arenoso
SU	1	6.42	MAC	0.09	4.0	Alto	41	26	33	Arcilla
	2	7.67	MAL	0.25	2.0	Medio	41	23	37	Arcilla
	3	6.26	MAC	0.05	1.1	Bajo	32	28	39	Franco arcilloso
C-22	1	8.41	MAL	0.17	3.0	Medio	41	17	42	Arcilla
	2	7.71	MAL	0.18	2.6	Medio	28	25	47	Franco arcillo arenoso
	3	7.58	MAL	0.11	1.8	Medio	32	28	39	Franco arcilloso
IZ	1	7.46	MAL	0.07	2.3	Medio	8	13	79	Arenoso franco
	2	8.22	MAL	0.18	1.5	Bajo	31	25	45	Franco arcilloso
	3	8.41	MAL	0.13	1.8	Medio	15	39	47	Franco

Loc: Localidad, VG: Villa Guadalupe, poblado, SOL: Soledad, GDO: Gustavo Díaz Ordaz, PE: Pedregalito, TN: Tierra Nueva, MAV: Miguel Alemán Valdez, SU: Suspiro, IZ: Ignacio Zaragoza, MAC: moderadamente ácido MAL: medianamente alcalino NEU: neutro

Con respecto a la Materia orgánica se observó un mínimo de 1.0% a 6.4% teniendo un promedio de 2.95%, siendo los huerto familiar número tres de la localidad de

pedregalito y Miguel Alemán Valdez quienes obtuvieron el mínimo porcentaje (1.0) y el mayor porcentaje de materia orgánica (6.4) fue el huerto uno de la Soledad. Conforme a la clasificación de la NOM-021-SEMARNAT-2000 los valores reportados en el presente estudio indican una clasificación de concentración de materia orgánica que es seis huertos familiares se clasifican como bajos, 12 huertos como medios, ocho huertos como alto y el huerto uno de la soledad como muy alto. Resultados similares reporta Van der wallet *al* (2011) con valores de entre 0.2 % a 4.5 % de contenido de materia orgánica en los huertos familiares que estudio. Siguiendo la NOM-021-SEMARNAT-2000 en este trabajo se obtuvo que la clasificación textural es tres huertos familiares son arcilloso, el huerto tres de pedregalito es arcillo arenoso y el huerto familiar uno de Ignacio Zaragoza es arenosos franco, mientras que cinco huertos son franco, seis huertos más son franco arcillosos arenoso, cinco huertos son franco arcilloso y los últimos seis huertos familiares son clasificados como franco arenoso. Los datos de conductividad eléctrica (CE) nos indica que son suelos no salinos en la tabla 1 se observa datos con un mínimo de 0.04 a 0.30 teniendo un promedio de 0.11

El servicio ambiental cinco que se refiere a la polinización sin duda alguna es un servicio que se encuentra presente en los huertos familiares ya que los habitantes determinan un área donde colocan o siembran todos tipos de flores desde las más pequeñas hasta las más vistosas. En los 27 huertos familiares se pudo observar que dentro del arreglo espacial las plantas ornamentales están presentes, dentro de las cuales están: los tulipanes (*Hibiscus rosa-sinensis*), el camarón rojo (*Justicia brandegeana*), camarón amarillo (*Pachystachys lutea*), la san José o cuna de moises (*Spathiphyllum phrynifolium*), las gardenias (*Gardenia jazminoides*), las mañanitas (*Portulaca grandiflora*) de diversos colores, vicarias (*Catharanthus roseus*), ixoras (*Ixora coccinea*), pata de vaca (*Bauhinia variegata*), bandera (*Canna sp*), bugavilia (*Bougainvillea glabra*), campanas (*Datura sp.*), de varios colores, las carolinas (*Zinnia sp*), rosas (*Rosa sp*), Sempoal (*Tagetes erecta*), copito (*Kalanchoe blossfeldiana*), las petunias (*Petunia acuminata*) entre otros pero no solo las especies ornamentales son a traedores de los polinizadores si no todo aquellas plantas que tengan flores así mismo como la naranja, el framboyán, entre otros participan en la polinización. Henaó (s/a) hace énfasis que la interacción entre los polinizadores y las plantas es sin duda alguna necesaria, pero la fragmentación de los hábitats trae consecuencias negativas sobre las poblaciones de los polinizadores

y su diversidad. Por lo que en la presente investigación se pudo observar que en las áreas donde más consecuencias de fragmentación hay es en los alrededores de los poblados de Gustavo Díaz Ordaz, Pedregalito, Tierra nueva, Miguel Alemán Valdez y el suspiro, por lo que los huertos familiares para estas zonas son indispensables y amortiguan en medida a las conservación de los polinizadores. Otro punto importante a tomar es que los polinizadores no solo beneficia a las especies presentes en los huertos sino también a la agricultura que se extiende alrededor de las comunidades (Henaó s/a, Díaz *et al* 2005, Balvanera *et al* 2009).

El servicio ambiental seis es el control biológico, En los huertos familiares se puede discernir que existe el servicios de control biológico porque es muy raro observar plagas que puedan acabar con las especies vegetales, cabe mencionar que no es que no exista si no que es menos frecuentes las plagas masivas como existen en los monocultivos o la agricultura extensiva (Altieri 1992, Balvanera *et al.*2005). Vázquez *et al* (2012) en su investigación afirma que la diversidad en los huertos familiares contribuye a que haya menos incidencia de plagas.

El servicio ambiental siete referido al hábitat se puedo observar en las comunidades de Pedregalito, Tierra nueva, Miguel Alemán Valdez, Suspiro e Ignacio Zaragoza, ya que a su alrededor cuenta con ecosistemas de pastizales y en este caso las aves principalmente buscan refugio es estos manchones de vegetación. En los huertos familiares se pudo observar especies de aves, murciélagos, roedores, reptiles. Cano *et al* (2012) determinan que los solares pueden albergar o proporcionar hábitat a una gran diversidad de macro invertebrados del suelo, fauna del dosel, y microflora, los que también con frecuencia son usados e incluso manejados con diversos fines antropogenicos. Por otro lado Rosa *et al* (2004) mencionan que las plantaciones de sombra mejoran los hábitats. Soto (s/a) en su artículo dice que los agroecosistemas bajo sombra son reconocidos como hábitat de insectos, anfibios, reptiles, pájaros, mamíferos, orquídeas, epifitas, y árboles, entre otros, pero menciona también que algunas especies usan el agroecosistema para alimentarse, o pernoctar en su camino hacia otros lugares. Por lo que se considera que los huertos familiares de esta investigación cumplen con las funciones anteriormente mencionadas y de igual forma sirve como conexión entre fragmentos de vegetación.

2.3.1.3.- SERVICIO CULTURALES

El servicio ocho referido a lo educativo es sin duda alguna un servicio ambiental más ocupado para investigadores, alumnos y toda aquella persona que desea conocer lo que puede aprender de un huerto familiar. Diversas personalidades de instituciones han trabajado desde hace muchos años arduamente en conocer su estructura, que especies encuentran, entender porque este sistema que se ha logrado mantener en el transcurso de los tiempos y que el huerto familiar pasan de generación en generación, entender el rol que juega la familia, y así mismo la sociedad, entre otras cuestiones que ha dado pauta para poder ser estudiados (Ortiz 1979, González *et al* 1983, Quintana 1986, Caballero 1992, Jiménez *et al* 1999, Noverola 2000, Chablé 2006, Juan *et al* 2007, Van *et al* 2011, Guzmán *et al* 2012, Mariaca 2012, Sol *et al* 2012, Vázquez *et al* 2012).

Los servicios culturales que pueden ser tangibles o intangibles pero que dependen fuertemente del contexto sociocultural (Balvanera *et al* 2009) así mismo Mariaca (2012) menciona que los huertos familiares es el espacio de reproducción social cultural y simbólica que da sentido a la identidad de quien lo cultiva y lo habita. De manera general se considera que todos los huertos familiares de esta investigación proporcionan el servicio de educación y culturales.

2.3.1.4.- SERVICIO DE REGULACIÓN

El servicio de regulación es un servicio intangible ya que no son de uso directo para cada uno de los habitantes. Los huertos familiares juntos con los ecosistemas y agroecosistemas de la periferia proporcionan servicios ambientales como la regulación de gases, regulación de clima, regulan de la erosión y regulación del ciclo de nutrientes (Dayli 1997, Balvanera *et al* 2009, Palma-López *et al* 2011).

Las comunidades de Villa Guadalupe, es una comunidad que ha sido tomado en cuenta como un área que presta servicios ambientales ya que desde el 2004 se encuentra incluido en el programa ProArbol de Pagos por servicios ambientales que es promovido por la conafor (2008) (figura 41). Y dentro de los servicios ambientales que se han tomado en cuenta es el de regulación siendo el servicio hidrológico, captura de carbono y el de biodiversidad los que son promovidos. Otra comunidad que entro en el programa en el 2012 fue Gustavo Díaz Ordaz.

Dentro de los servicios de regulación donde se tomaron datos para la presente investigación está el de regulación del clima. Sin duda alguna el clima para cualquier

lugar en indispensable Rosa *et al* (2004) dicen que los lugares de interés global son aquellos donde se puede promover la captura de carbono ya sea por suelo o por biomasa ya que esto ayuda a mitigar el cambio climático por lo que se obtuvo la captación de CO₂ de los huertos familiares a través del suelo es decir el servicio ambiental de captura de carbono donde se pudo observar (Cuadro 18) que entre mayor sea el contenido de materia orgánica mayor será el contenido de carbono por metro cuadrado en el suelo, por lo que la captación de CO₂ es también mayor. Los huertos familiares número tres de las localidades de pedregalito y Miguel Alemán al ser los que contiene menos materia orgánica dan como resultado 0.1 kg C/m² o 1.2 t/ha por lo que su captura de CO₂ es de 4.2 y el huerto uno de la soledad al contener mayor porcentaje de materia orgánica el contenido de carbono es de 0.8 kg C/m² o 8.0 t/ha siendo la captura de CO₂ de 29.4

Cuadro 18 captura de Carbono en el suelo de los 27 huertos familiares

Loc	HF	MO	C	DA	PROF	Kg C m ²	t/ha	CO ₂ CAP
VG	1	5.9	3.0	1.2	0.2	0.7	7.1	26.0
	2	4.8	2.4	1.2	0.2	0.6	5.8	21.1
	3	4.1	2.1	1.1	0.2	0.5	4.5	16.6
SOL	1	6.4	3.2	1.25	0.2	0.8	8.0	29.4
	2	5.1	2.6	1.25	0.2	0.6	6.4	23.4
	3	4.1	2.1	1.25	0.2	0.5	5.1	18.8
GDO	1	2.8	1.4	1.15	0.2	0.3	3.2	11.8
	2	1.5	0.8	1.25	0.2	0.2	1.9	6.9
	3	1.1	0.6	1.25	0.2	0.1	1.4	5.0
PE	1	3.8	1.9	1.2	0.2	0.5	4.6	16.7
	2	2.6	1.3	1.15	0.2	0.3	3.0	11.0
	3	1	0.5	1.15	0.2	0.1	1.2	4.2
TN	1	5.6	2.8	1.25	0.2	0.7	7.0	25.7
	2	3	1.5	1.25	0.2	0.4	3.8	13.8
	3	2	1.0	1.25	0.2	0.3	2.5	9.2
MAV	1	2.8	1.4	1.25	0.2	0.4	3.5	12.8
	2	2	1.0	1.25	0.2	0.3	2.5	9.2
	3	1	0.5	1.25	0.2	0.1	1.3	4.6
SU	1	4	2.0	1.1	0.2	0.4	4.4	16.1
	2	2	1.0	1.1	0.2	0.2	2.2	8.1
	3	1.1	0.6	1.15	0.2	0.1	1.3	4.6
C-22	1	3	1.5	1.1	0.2	0.3	3.3	12.1
	2	2.6	1.3	1.25	0.2	0.3	3.3	11.9
	3	1.8	0.9	1.15	0.2	0.2	2.1	7.6
IZ	1	2.3	1.2	1.25	0.2	0.3	2.9	10.6
	2	1.5	0.8	1.15	0.2	0.2	1.7	6.3

	3	1.8	0.9	1.2	0.2	0.2	2.2	7.9
Loc: Localidad, VG: Villa Guadalupe, poblado, SOL: Soledad, GDO: Gustavo Díaz Ordaz, PE: Pedregalito, TN: Tierra Nueva, MAV: Miguel Alemán Valdez, SU: Suspiro, IZ: Ignacio Zaragoza HF: huerto familiar, MO: materia orgánica, C: Carbono, DA: densidad aparente, PROF: profundidad, CAP: captura								

Por otro lado los factores físicos del ambiente también contribuyen a que los huertos familiares con mayor vegetación sean lugares idóneos para el confort de los habitantes. Por lo que los resultados de luz, temperatura y humedad dan el panorama de los cambios de estos factores en un día.

2.3.1.4.1- Luz.

Para la localidad de Villa Guadalupe (figura 42) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de $1882 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores aumentan entre las doce y trece horas del día, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 55 (HF1), 14 (HF2) y 99 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$.

En la localidad de Soledad (figura 43) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de hasta $2000 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores aumentan pasando el medio día, mientras que en los huertos familiares la variación son similares entre el huerto dos (120) y el huerto tres (51) y solo el huerto uno hubo un ligero incremento de $260 \mu E m^{-2} s^{-1}$, Por eso de las una de la tarde. Para la localidad de Gustavo Díaz Ordaz (figura 44) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de $1626 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores aumentan entre las doce y trece horas del día, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 89(HF1), 21 (HF2) y 16(HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$.

Para la localidad de Pedregalito (figura 45) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de $1743 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores llegan a su máximo entre las doce y trece horas del día, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 40 (HF1), 89 (HF2) y 810 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$, en el HF3 se puede observar que hay un incremento de Luz en el huerto tres, esto principalmente de debe a que el huerto no cuenta con mucha individuos de especies arbóreas.

En la localidad de Tierra nueva (figura 46) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de $980 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores aumentan entre las doce y trece horas del día y aun a las seis de la tarde se observa un valores de $532 \mu E m^{-2} s^{-1}$, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 38 (HF1), 118 (HF2) y 44 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$.

Para la localidad de Miguel Alemán Valdez (figura 47) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de un máximo de $2000 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores aumentó a trece horas del día, y aun siendo las seis de la tarde se pudo registrar valor de $759 \mu E m^{-2} s^{-1}$ mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 58 (HF1), 62 (HF2) y 27 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$, permanece muy bajo.

Para la comunidad de el suspiro (figura 48) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de $2000 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores llega a su máximo a las doce horas del día, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 33 (HF1), 88 (HF2) y 35 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$,

Para la comunidad del C-22 (figura 49) se puede observar que la incidencia de luz fuera de un huerto es de $2000 \mu E m^{-2} s^{-1}$ y los valores llegan a su máximo a las trece horas del día, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 194 (HF1), 46 (HF2) y 21 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$,

Para la comunidad de Ignacio Zaragoza e (figura 50) se puede observar que el máximo de la incidencia de luz fuera de un huerto es de $1540 \mu E m^{-2} s^{-1}$ trece horas del día, mientras que en los huertos familiares la variación en el mismo horario es de 32 (HF1), 255 (HF2) y 34 (HF3) $\mu E m^{-2} s^{-1}$, el HF2 se puede observar que hay un incremento de Luz a las trece horas esto principalmente de debe a que el huerto no cuenta con muchos individuos de especies arbóreas.

2.3.1.4.2- Temperatura

En la localidad de Villa Guadalupe (figura 51) se puede observar que la temperatura promedio es de $28.7^{\circ}C$ fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 14:00 horas.

Para la localidad de la Soledad (figura 52) se puede observar que la temperatura promedio es de $27.9^{\circ}C$ fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 14:00 horas. Sin embargo para las 18 horas hubo un descenso para todos los sitios pero el que presento un mayor descenso fue el huerto HF1 Para la localidad de Gustavo Díaz Ordaz (figura 53) se puede observar que la temperatura promedio es de $28.7^{\circ}C$ fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro

sitios se dio en el horario de las 14:00 horas. Y su descenso se registró a partir de las 18:00 horas.

Para la localidad de Pedregalito (figura 54) se puede observar que la temperatura promedio es de 28.3 °C fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 14:00 horas. En el horario de la 18:00 horas hubo un descenso de temperatura en tres sitios (sitio fuera del Huerto (28.7), huerto 1 (26.8) y 3,) y en el huerto 2 hubo un aumento de temperatura 34.1 °C.

Para la localidad de Tierra Nueva (figura 55) se puede observar que la temperatura promedio es de 28.8 °C fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 14:00 horas. El descenso de temperatura se dio a las 22:00 horas.

Para la localidad de Miguel Alemán Valdez (figura 56) se puede observar que la temperatura promedio es de 29.7-°C fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 14:00 horas. El descenso de la temperatura se registró a la 22:00 horas, a excepción del huerto 3.

Para la localidad del Suspiro (figura 57) se puede observar que la temperatura promedio es de 29.9 °C fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 18:00 horas. Y las temperaturas bajas se registraron a las 6:00 horas.

Para la localidad del C-22 (figura 58) se puede observar que la temperatura promedio es de 28.3 °C fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 18:00 horas y las temperaturas bajas se registraron a las 6:00 y 02:00 horas.

Para la localidad de Ignacio Zaragoza (figura 59) se puede observar que la temperatura promedio es de 28.4 °C fuera de un huerto, y en los huertos familiares se mantiene una temperatura similar, el aumento de temperatura para los cuatro sitios se dio en el horario de las 14:00 horas

2.3.1.4.3- Humedad

Para la localidad de Villa Guadalupe (figura 60) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 61.8%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio alas 14:00horas. Se observa que los valores son similares para los cuatro sitios

Para la localidad de la soledad (figura 61) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 63.9%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio alas 10:00 y 14:00 horas. A las 18:00 horas hubo un pequeño ascenso. Se observa que los valores son similares para los cuatro sitios

Para la localidad de Gustavo Díaz Ordaz (figura 62) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 62.7-%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 14:00 horas. Se observa que los valores son similares para los cuatro sitios.

Para la localidad de Pedregalito (figura 63) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 74.6-%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 14:00 horas. Se observa que. los valores son similares para los cuatro sitios

Para la localidad de Tierra Nueva (figura 64) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 70.9%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 18:00 horas. Se observa que. los valores son similares para los cuatro sitios. En la figura 64 se observa que para las 14:00 horas los huertos H2 y H3 tuvieron un pequeño descenso, el huerto 1 tuvo un pequeño aumento humedad, pero el sitio fuera del huerto tuvo un incremento mayor.

Para la localidad de Miguel Alemán Valdez (figura 65) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 73 %, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 14:00 horas. Se observa que los valores son similares para los cuatro sitios

Para la localidad del Suspiro (figura 66) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 66.8 %, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 22:00 horas. Se observa que los valores son similares para los cuatro sitios

Para la localidad del C-22 (figura 67) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 84.6%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 18:00 horas. Se observa que los valores son

similares para los cuatro sitios. Cabe mencionar que el día de la toma de datos en este sitio estuvo lluvioso por eso los datos registran valores altos con respecto a las otras localidades.

Para la localidad de Ignacio Zaragoza (figura 68) se puede observar que la Humedad relativa promedio es de 82%, los valores altos de humedad se registró a las 02:00 y 06:00 horas y el descenso se dio a las 14:00 horas. Se observa que los valores son similares para los cuatro sitios

Al realizar el análisis de los datos físicos de todos los huertos familiares se puede observar que la luz en los huertos familiares llega a su máximo entre las doce del día a una de la tarde con un valor promedio de $195 \mu E m^{-2} s^{-1}$ por lo que se considera que la zona con más individuos de árboles amortiguan la incidencia de Luz. La temperatura dentro y fuera de los huertos se mantiene con temperaturas similares al igual que la humedad. Pero la humedad varia conforme la incidencia de Luz ya que entre mayor sea la incidencia de luz se tiene menor humedad. Por lo que los resultados de la presente investigación concuerda con Mariaca (2012) que afirma que los huertos familiares protege de insolación directa a la casa-habitación, atemperando el espacio y evitando cambios bruscos y excesivos de temperatura y humedad ambiental. Así mismo Lerner (2007) y Cano *et al* (2012) dicen que no debe perder de vista que los traspatios no son solo espacios de reproducción animal y vegetal, ya que también procuran el confort a sus habitantes puesto que su configuración y estructuras ayudan a regular la temperatura de la casa y se podría suponer que, también de la microrregión donde se localizan.

En promedio la proporción de los huertos familiares con respecto a la superficie del poblado es de 23 ha. En relación a la proporción de los huertos familiares con respecto a los otros ecosistemas, es mayor en la comunidad de Ignacio Zaragoza (29%) y el menor se encontró en la Soledad. La superficie ejidal en promedio se tiene 1038 ha, siendo el más pequeño Ignacio Zaragoza con 80 ha y el más grande el c-22 con 4171 ha. La superficie de los poblados en promedio es de 83 ha, siendo la más pequeña el suspiro y la soledad con 42 ha respectivamente, el más poblado más grande es el C-22.

Cuadro 19.- Porcentajes de superficies de nueve huertos familiares con respecto a la digitalización

Cuadro Sitio	Superficie (ha)								Ver Figura
	Total ejidal	Poblado	Huerto Familiar	% *	Otros sistemas	%*	Infraestructura	%*	
La Soledad	240	42	5	12	35	84	1.5	3.7	33
Villa Guadalupe	603	54	7	12	46	84	2	4	32
Suspiro	161	42	10	24	30	72	2	5	38
Pedregalito	141	55	10	18	43	78	2	4	35
Gustavo Díaz Ordaz	1043	68	17	25	47	70	3	5	34
Miguel Alemán	417	99	29	29	60	60	10	10	37
Ignacio Zaragoza	80	43	30	68	9	22	4	10	40
Tierra Nueva	2484	148	41	28	84	57	23	16	36
C-22	4171	198	61	31	91	46	45	23	39
PROMEDIO	1038	83	23		50		10		

* con relación al total del poblado

2.4.- CONCLUSIONES

Las comunidades de Miguel Alemán prestan trece servicios ambientales, las comunidades de Pedregalito, Tierra Nueva, el Suspiro e Ignacio Zaragoza prestan doce servicios, las comunidades de Villa Guadalupe y la soledad solo once y las comunidades de Gustavo Díaz Ordaz y el C-22 (Lic. José María Pino Suárez) solo prestan diez servicios ambientales

2.5.- LITERATURA CITADA

- Alayón G. J. A., Gurri-García F.D. 2009. Home garden production and energetic sustainability in Calakmul, Campeche, México. *Human Ecology* 37:55-77
- Alayón, J. A. 2010. Los Huertos Familiares en Calakmul: Diversidad y Contribucion. *Fomix Campeche*, 2 (4), 6-11.
- Anta F.S. 2006. El café de sombra: un ejemplo de pago de servicios ambientales para proteger la biodiversidad. *Gaceta ecológica*. Número 80. Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal. México. pp. 19-31
- Balvanera, P. y H. Cotler. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En CONABIO. *Capital Natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio., México, pp. 185-245

- Beer J., Harvey C., Ibrahim M., Harmand JM., Somarriba E., Jiménez F. 2003. Servicios Ambientales de los sistemas agroforestales. *Agroforestería en las Américas* Vol. 10 No 37. Pp 80-87.
- Besaury C. J. 2009. El valor de bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos. The Nature Conservancy. Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas. 32 p.
- Caballero, J. 1992. Maya homegardens: past, present and future. *Etnoecológica* 1(1) 35-55.
- Cano C. E.J. y Moreno U. V. 2012. Consideraciones finales. En: Mariaca M. R. (ed) *Huerto Familiar del sureste de México*. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México. 522-535 p.
- Carcamo M. 2006. Simulación de cortas intermedias para la captura de carbono en un renoval de lenga de la Reserva Forestal Coyhaique, XI Región, Chile. Congreso Internacional de los servicios ecosistémicos en los neotrópicos: Estado del arte y desafíos futuros. *Bosque* 27(2): Valdivia, Chile. 13 al 19 de Noviembre 2006. 192-193 p.
- Cerda C. 2011. Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile Central. *INTERCIENCIA*. Vol. 36 No 11. Noviembre, 2011. 796-802 p.
- Cob V. 2000. Las reservas campesinas como una estrategia para la conservación de los recursos genéticos forestales en el ejido Yaxcabá, Yucatán. Tesis Ing. Agr. For. UACH DICIFO. Chapingo, México 63 p.
- Chablé P. R. 2006. Uso y manejo de flora y fauna en tres comunidades aledañas a la reserva ecológica Villa Luz, Tacotalpa, Tabasco. Tesis Lic. En Ecología. DACBiol. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 116 p.
- Chávez-Servia, J.L., J. Tuxill y D.I. Jarvis. 2004. Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia. 256 P.
- Daily, G.C. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, D.C
- Díaz, S., D. Tilman, J. Fargione, F.S. Chapin III, R. Dirzo et al. 2005. Biodiversity regulation of ecosystem services, en R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (eds.), *Ecosystems and human well-being: Current state and trends*, Vol. 1. Findings of

- the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., pp. 297-329.
- FAO. 2004. Carbon sequestration in dryland soils. World Soils. Reports. Organizacion de las Naciones Unidas para la agricultura. Rome. 2004. Disponible en: www.fao/docrep/y5738e/y5738e00.htm. Fecha de consulta: 15/nov/2012.
- García M.J. 2000. Etnobotánica maya: Origen y evolución de los huertos familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Instituto de Sociología y estudios campesinos (ISEC) Departamento de Ingeniería Rural. 247 p.
- Gaytán Á. C. y Vibrans H. 2001. Manejo de Huertos Familiares Periurbanos de San Miguel Tlaixpan, Texcoco, Estado de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. Sociedad Botánica de México, A.C.
- González E. T. A. y Gutierrez C. 1983. Descripción del suelo, manejo y algunos aspectos ecológicos de los huertos familiares en la ranchería Francisco I. Madero en el municipio del centro. Tesis profesional Ingeniero Agrónomo. Colegio de Agricultura Tropical-Secretaría de Agricultura y recursos Hidráulicos. CSAT. 143 p.
- Guzmán S. G. López H. E. S. y Gisper C. M. 2012. Huertos familiares y estrategias de educación ambiental con chontales de Olcuatitán, Nacajuca, Tabasco. Mariaca M. R. (eds) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Primera edición 460-485 p.
- Jiménez O.J., Ruenes M. R., Montanés E. P. 1999. Agrodiversidad en los solares de la península de Yucatán. Red de Gestión de Recursos Naturales (México) 14:30-40
- Juan, P. J. I; S. Rebollar R.; D. Madrigal U. y J. F. Monroy G. 2007. Huertos familiares en la region sur del Estado de México: funciones, importancia y manejo. En: Monroy, F. G; J. I. Juan-Pérez; F. Carreto B.; M. A. BalderasPlata (2007). Territorio, Agricultura y Ambiente. Enfoques en el siglo XXI. Universidad Autónoma del Estado de México. México.125-150pp.

- Juan PJI (2013). Los huertos familiares en una provincia del subtrópico mexicano: Análisis espacial, económico y sociocultural. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Geografía. 136 p.
- Lerner M. T. 2007. Importancia del huerto familiar Ch'ol en la economía campesina, el caso de Suclumpá, Chiapas, México. Tesis de maestría en ciencias. El colegio de la Frontera Sur. México. 168 p.
- Lope A. D. G. 2010. Gender relations as a basis for varietal selection: women, men, and in situ conservation of agrobiodiversity in the Yucatec-Maya agricultural system, Lambert Publishers, Germany. 120 p.
- Magaña AMA 2012 Etnobotánica de las plantas medicinales en los huertos familiares de Tabasco. Mariaca M. R. (eds) Huerto Familiar del sureste de México. Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Primera edición 176- 196 p.
- Mariaca M. R., Álvarez A. M.C, Arias R. L.M., Cahuich C.D., González J.A., Vázquez D. M.A. y Van der W.H. 2010. Avances en el estudio de los huertos familiares del sur de México. En: Moreno F.A., Pulido S.M.T., Mariaca M.R., Valadez A. R., Mejía C.P. y Gutiérrez S.T. (eds). Sistemas Biocognitivos tradicionales: Paradigmas en la conservación Biológica y el fortalecimiento Cultural. Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C., Global Diversity Foundation, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, El Colegio de la Frontera Sur, Sociedad Latinoamericana de Etnobiología. pp. 108-116 p.
- Mariaca M.R., González A., Lerner T. 2007. El huerto familiar en México: Avances y propuestas. En: López O.J.F., Aragón G.A. y Tapia R.A.M. (eds) 2007. Avances en agroecología y ambiente. Vol. 1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México. pp. 119-138
- Mariaca M.R. 2012. Huerto Familiar del sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. México. 544 p.
- MEA. 2005. Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C.
- Momsen, J. H. 2007. Gender and agrobiodiversity: Introduction to the special issue. Singapore Journal of Tropical Geography, 28 (1), 1-6 p.
- Montañez E. P. I., Ruenes M. M.R., Jimenez O. J.J., Chimal C. P. y López B. L. 2012. Los huertos familiares o solares en Yucatán. Mariaca M. R. (eds). Huerto

- Familiar del sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. San Cristobal de las Casas Chiapas, México. 131-147 p.
- Noverola F. 2000. Estudio sobre las categorías de uso de las plantas en huertos familiares, por comunidades zoques, del municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. Tesis Lic. En Ecología. DACBiol. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 55 p.
- Ortiz G. G. 1979. Los huertos familiares de la Chontalpa. Un primer acercamiento. Problema especial. Depto. De Ecología. CSAT. Cárdenas, Tabasco, México 46 p.
- Palma-López D.J. Vázquez N.C.J., Mata Z. E.E., López C.A., Morales G.M.A., Chablé P.R., Contreras H.J., y Palma-Cancino D.Y. 2011. Zonificación de Ecosistemas y Agroecosistemas Susceptibles de recibir pagos por Servicios Ambientales en la Chontalpa, Tabasco. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco, Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Villahermosa, Tabasco, México. 139 p.
- Pérez V. A., Cuanalo C. H., Sol S. A. 2012. Los huertos familiares perspectivas de investigación y contribución al desarrollo sustentable. Mariaca M. R. (eds). Huerto Familiar del sureste de México. El Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. México. 420-433 p.
- Quintana B. G. 1986. Estudio del uso, manejo y algunos aspectos ecológicos de los huertos familiares en la ranchería libertad, Huimanguillo, Tabasco. Tesis Ing. Agronomo. Colegio Superior de Agricultura Tropical. SARH. H. Cárdenas, Tabasco, México. 133 p.
- Rosa H., S. Kandel., L. Dimas. 2004. Compensación por Servicios Ambientales y Comunidades Rurales: Lecciones de las Américas y Temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A. C. México, D.F. 125 p.
- Ruiz P. M., García F.C., Sayer J.A. 2007. Los servicios Ambientales de los bosques. Ecosistema revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. Vol. XVI. Número 003. pp. 80-89.

- Sanjurjo R. E y Welsh C. S. 2005. Una descripción del valor de los bienes y servicios ambientales prestados por los manglares. *Gaceta Ecológica*, Enero-marzo. No 74. Instituto Nacional de Ecología. México. 55-68.
- Sol S. A. 2012. El papel económico de los huertos familiares y su importancia en la conservación de especies y variedades locales. Mariaca M. R. (eds). *Huerto Familiar del sureste de México*. El Colegio de la Frontera Sur. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. México. 361-370 p.
- Soto P. L. s/a. Diversidad y otros servicios ambientales de los cafetales. *Revista De nuestro Pozo Ecofronteras*.
- Torres R. N. N. 2010. El solar: sitio de conservación de germoplasma y Biodiversidad, en tres localidades del municipio de Cárdenas, Tabasco. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados Campus-Tabasco. Cárdenas, Tabasco. 110 p.
- Van der Wal, H., Huerta L.E., y Torres D.A. 2011. Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. Villahermosa, Tabasco, México. 149 p.
- Vázquez D. M. A.; D. Lope A.; 2012. Manejo y conservación de la agrobiodiversidad y biodiversidad en huertos familiares indígena de Oaxaca, México: Un enfoque biocultural. *Los huertos familiares en Mesoamerica*. Pág. 280-308 p.

CONCLUSIONES GENERAL

De manera general se reportan 330 especies vegetales, 15 especies de fauna siendo 9 doméstica y 6 fauna silvestre. Las comunidades que reportaron mayor número de especies de flora son Gustavo Díaz Ordaz con 127 especies e Ignacio Zaragoza con 130 especies

Las comunidades que reportaron menor número de flora son el C-22 (Lic. José María Pino Suarez) con 53 especies y la comunidad de Villa Guadalupe con 67. En los muestreos realizados se reportó que el mayor índice de diversidad se encontró con valores de 2.3 y los huertos que lo registraron fueron: el huerto uno de la comunidad de Pedregalito, el huerto tres de Miguel Alemán Valdez y el huerto uno del C-22.

Respecto a la superficie de los huertos se reporta un promedio mínimo de 620 m² y un promedio Máximo de 17 850 m².

La edad de los huertos varia con un promedio mínimo de 11.6 años a un promedio máximo de 31.2 años.

El mayor índice de valor de importancia en la zona Sierra fue el macuilís con 66.2 % y el de menor importancia fue el residón con el 10.02% en la zona de Lomeríos fue el mayor para la bugambilia con 77.82% y el menor fue el caimito con el 12.44%. Para la zona de Llanura Aluvial el mayor fue el mote con 68.22% y el menor fue la palma con 12.02%.

Para las tres zonas fisiográficas se registraron tres estratos: el arbóreo, el arbustivo y el herbáceo.

Respecto las categorías de uso se registraron nueve categorías siendo el de mayor importancia el comestible con 46 especies en la zona de la Sierra, 42 especies en la zona de Lomeríos y con 50 especies en la zona de Llanura Aluvial. Y el de menor incidencia fue la forrajera con solo una especie en la zona de la sierra y lomerío y en la zona de Llanura Aluvial no se registró ni una especie.

Para las tres zonas fisiográficas se reportaron 13 servicios ambientales.

Las comunidades de Miguel Alemán prestan trece servicios ambientales, las comunidades de Pedregalito, Tierra Nueva, el Suspiro e Ignacio Zaragoza prestan doce servicios, las comunidades de Villa Guadalupe y la soledad solo once y las comunidades de Gustavo Díaz Ordaz y el C-22 (Lic. José María Pino Suárez) solo prestan diez servicios ambientales.

El servicio ambiental directo y de mayor importancia fue la de provisión seguida del servicio de sustento, y la indirecta es la de servicios culturales y la de regulación.

En los servicios de regulación se observó que la captura de carbono a través del suelo es de suma importancia ya que entre mayor materia orgánica mayor será el contenido de carbono, por lo que la captación de dióxido de carbono será mayor.

La regulación del clima en las zona de estudio no se observó que no tiene mayor diferencia sin embargo los encuestados dicen que las temperaturas en las zonas urbanas es mayor y en su comunidad debido a los árboles se siente menos calor.

ANEXOS

1.- ANEXO 1.- ENCUESTA PRELIMINAR

Proyecto: tesis de maestría

Encuesta preliminar para determinar el sitio de estudio

Nombre del informante:

No. de encuesta:_____ Localidad:_____

Zona fisiográfica:_____ Municipio:_____

Fecha:_____:

Edad:_____ Sexo:_____ Dialecto_____

- 1.- ¿Sabe lo que es un huerto familiar? Si () no ()
- 2.- ¿Cómo le llama el área de su casa que esta designada para sus plantas y animales?
- 3.- ¿Tiene huerto familiar? si () no () ¿por qué
- 4.- ¿Con que otro nombre lo conoce al huerto?
- 5.- ¿Cuánto mide su huerto?
- 6.- ¿Usted sembró su huerto? Si () No () ¿Quién?
- 7.- ¿Cuánto tiempo tiene que iniciaron con el huerto? ()
- 8.- ¿Qué tipo de plantas tiene sembradas en su huerto?
- 9.- ¿De dónde trajo sus plantas?
- 10.- ¿Qué obtiene de su huerto familiar?
- 11.- ¿Para qué usas sus plantas del HF?
a) alimento b) medicina c) combustible d) construcción e) otros:
- 12.- ¿Cómo usas sus plantas?
- 13.- ¿Tiene animales en su huerto? Si () No ()
- 14.- ¿Qué Animales?
- 15.- ¿De dónde lo trajo?
- 16.- ¿Para que los ocupa?
- 17.- ¿Para quienes son importante el huerto?
- 18.- ¿ha escuchado la palabra servicios ambientales? Si () No () ¿y dónde?

2.- ANEXO 2.- ENTREVISTA

Proyecto: Tesis de maestría

**Entrevista para conocer el “Uso y Manejo de la flora y fauna del Huerto familiar
(Informantes claves)”**

Nombre del informante: _____

No. de encuesta: _____

Localidad: _____

Zona fisiográfica: _____ Municipio: _____

Fecha: _____: Edad: _____ Sexo: _____ Dialecto _____

1.- ¿Qué plantas tiene en su solar y como los llama?

2.- ¿Plantas que utiliza para alimento?

Nombre	Forma biológica	Uso	Partes usadas	Como los prepara	Fechas que los utiliza	De donde lo trajo	Quien le enseñó a utilizar

3.- ¿Plantas que utiliza para medicina?

4.- ¿Plantas que utiliza para construcción?

5.- ¿Plantas que utiliza para condimento?

6.- ¿Plantas que utiliza para combustible o leña?

7.- ¿Plantas que utiliza para ornamental?

8.- ¿Qué animales tiene en su solar y como los llama?

9.- ¿Animales que utiliza para alimento?

10.- ¿Animales que utiliza para mascota?

11.- ¿Animales que utiliza para medicina?

12.- ¿Usted qué haría para conservar su Entorno Natural?

En este sentido de conservación ¿Qué valor le da a su huerto familiar?

¿Quién le enseñó el manejo del huerto familiar?

¿Qué mejoras le hace a su huerto?

3.- ANEXO 3.- FOTOGRAFICO

3.1 ZONAS FISIOGRAFICAS

Zona sierra:



Figura 5- Vista de la comunidad de Villa Guadalupe



Figura 6.- Vista del Huerto familiar



Figura 7.- Persona entrevistada en la comunidad

Zona Lomerío



Figura 8.- Vista de la entrada principal de la comunidad de Pedregalito



Figura 9.- Diversidad de plantas en un espacio pequeño



Figura 10.- Vista de un huerto familiar en la comunidad de lomeríos

Zona Aluvial



Figura 11.- Diversidad de plantas ornamentales



Figura 12. Especies de tulipán usados como cerco vivo



Figura 13.- Señora de la comunidad de Ignacio Zaragoza proporcionando información

3.2 FAUNA EN EL HUERTO FAMILIAR



Figura 14.- Fauna domestica en cautiverio



Figura 15.- Fauna domestica en libertad



Figura 16 Fauna de aves domestica en cautiverio



Figura 17.- Fauna de ave domestica en libertad



Figura 18.- Fauna domestica util para el cuidado de la casa-habitación



Figura 19.- Fauna domestica util para control de roedores



Figura 20.- Fauna silvestre libre dentro de la casa habitación



Figura 21.- Fauna silvestre en cautiverio



Figura 22.- Fauna silvestre de tepescuintle conviviendo con la familia



Figura 23.- fauna silvestre de gallina guinea que la mantiene en el huerto familiar.

4.-ANEXO MAPAS

4.1 MAPAS DE UBICACIÓN

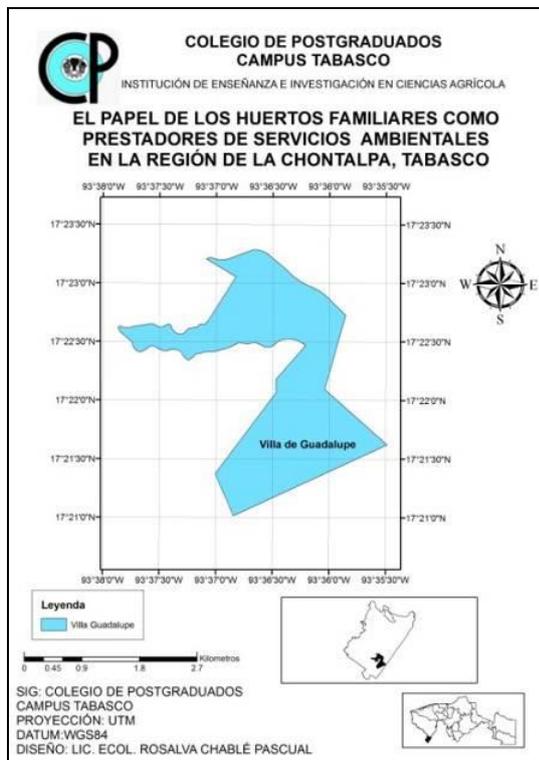


Figura 24.-Localización de la comunidad Villa Guadalupe

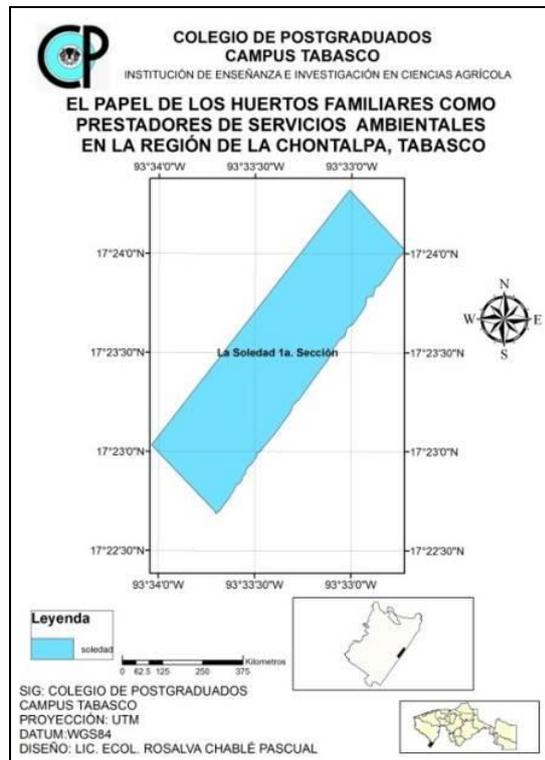


Figura 25.- Localización de la localidad La Soledad

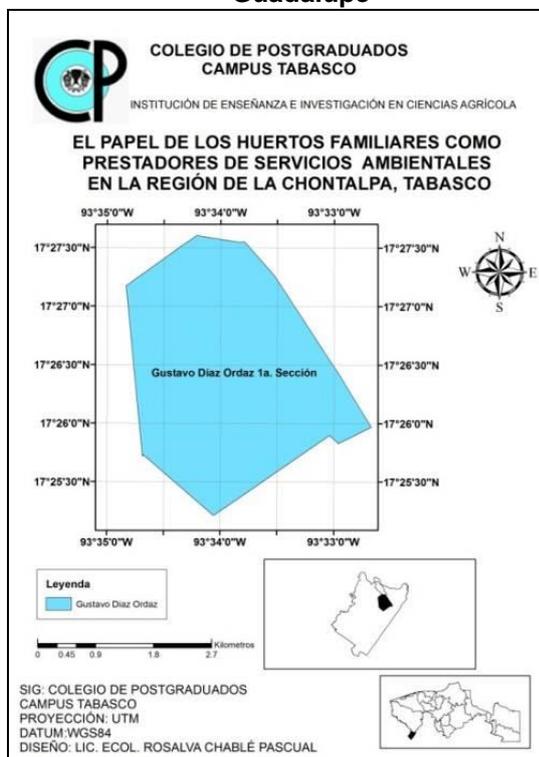


Figura 26.- Localización de la comunidad Gustavo Díaz Ordaz

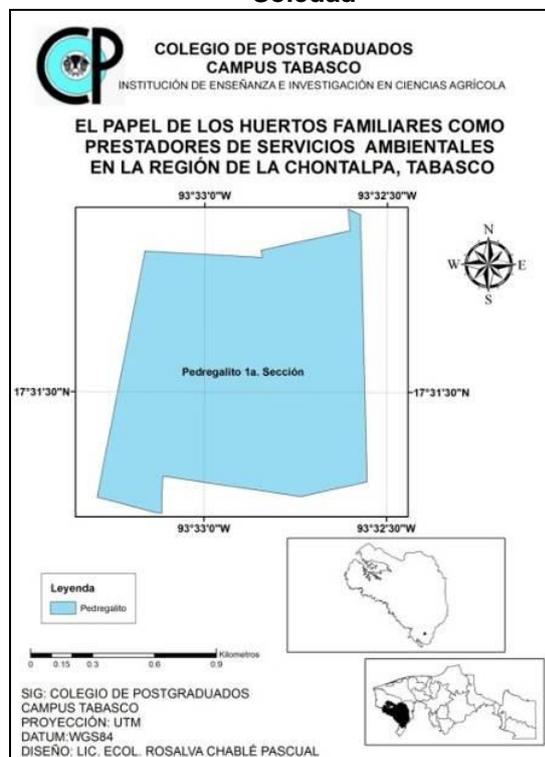


Figura 27.- Localización de la comunidad Pedregalito

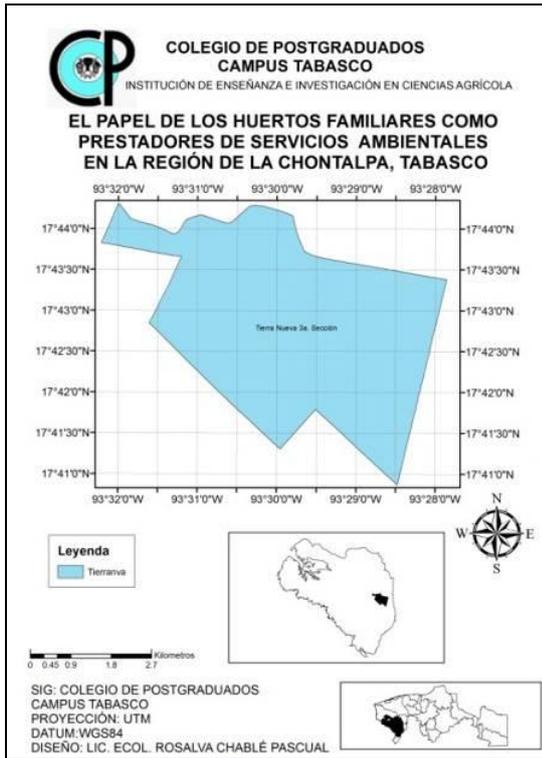


Figura 28.- Localización de la comunidad Tierra nueva

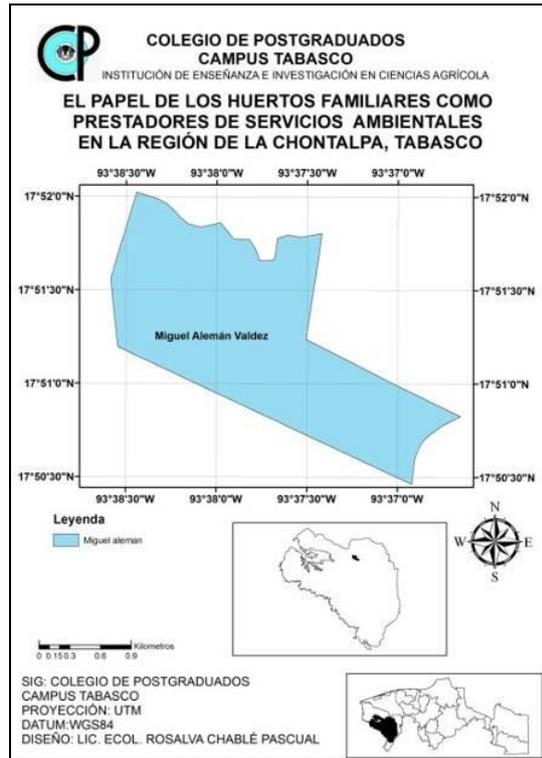


Figura 29.- Localización de la comunidad Miguel Alemán Valdez

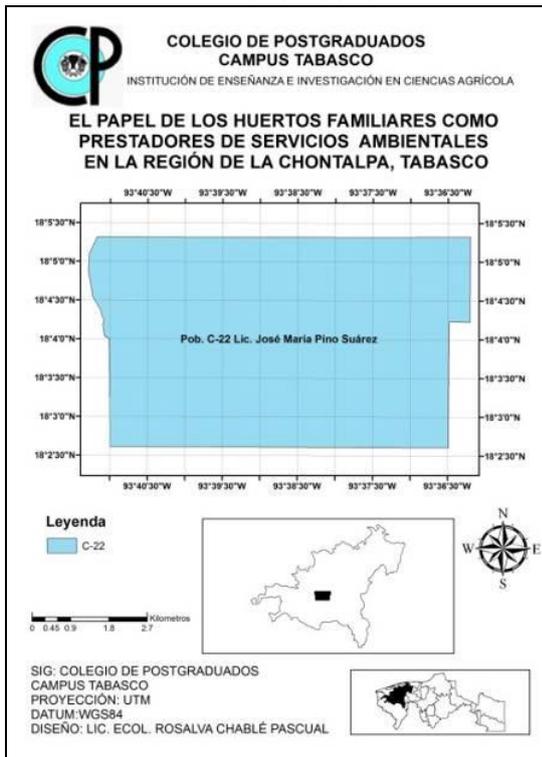


Figura 30.- Localización de la comunidad c-22

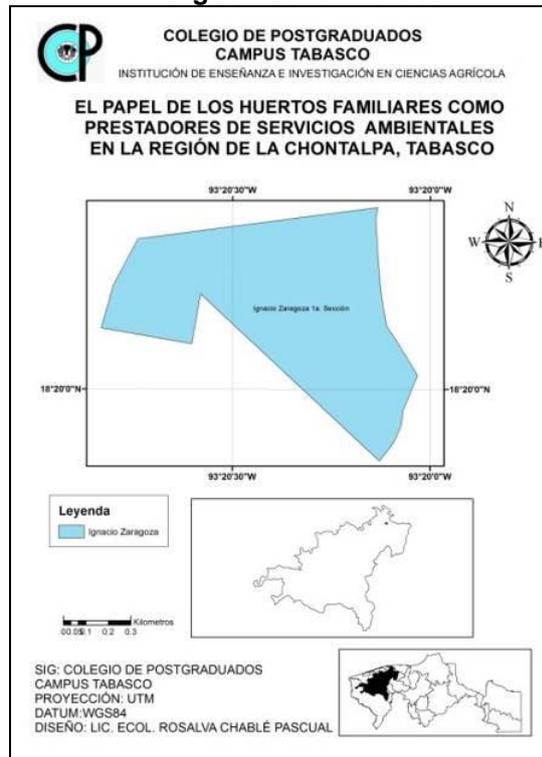


Figura 31.- Localización de la comunidad Ignacio Zaragoza

4.2.- MAPAS DE USO DE SUELO

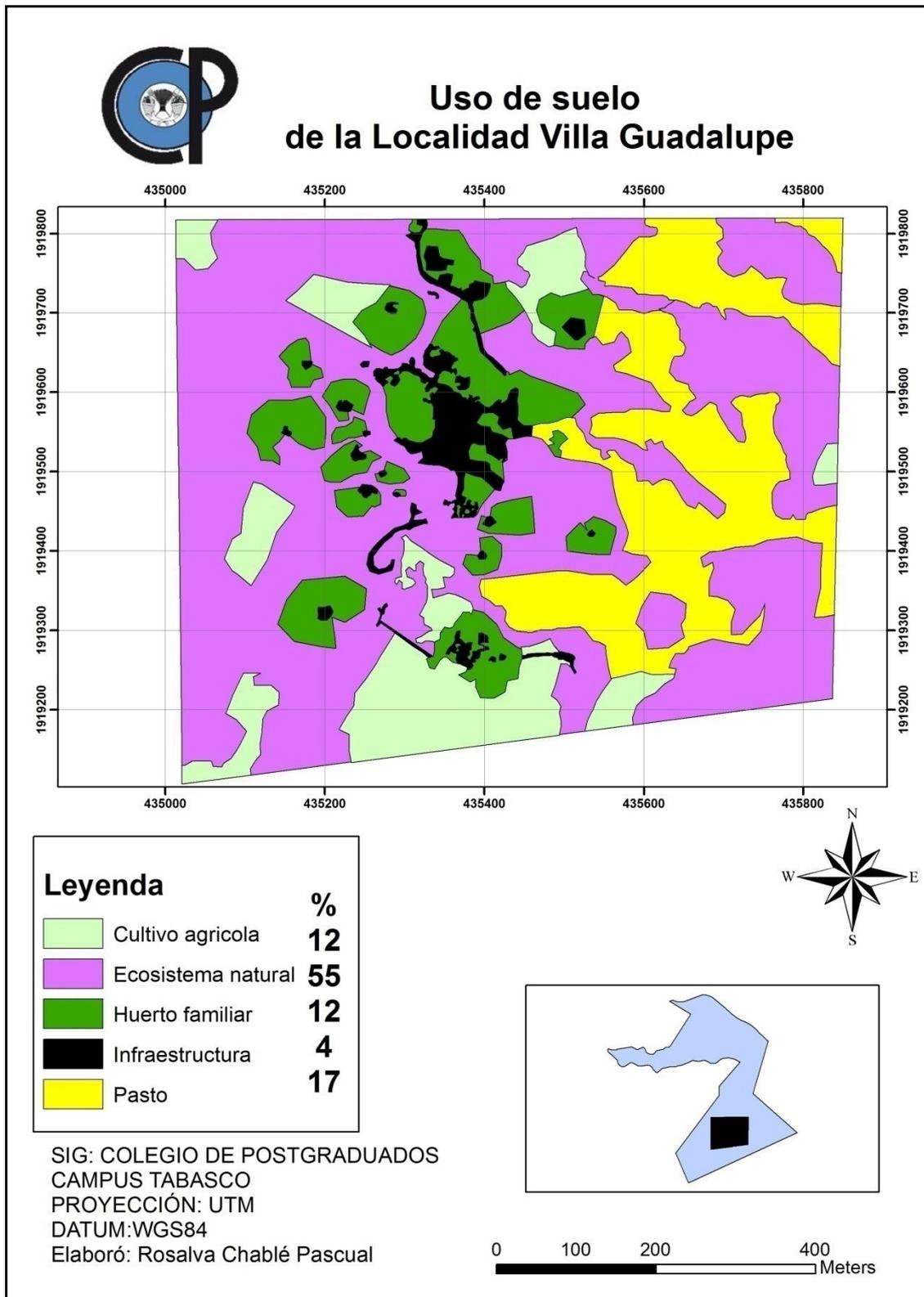


Figura 32.- Uso de suelo de la Localidad Villa Guadalupe

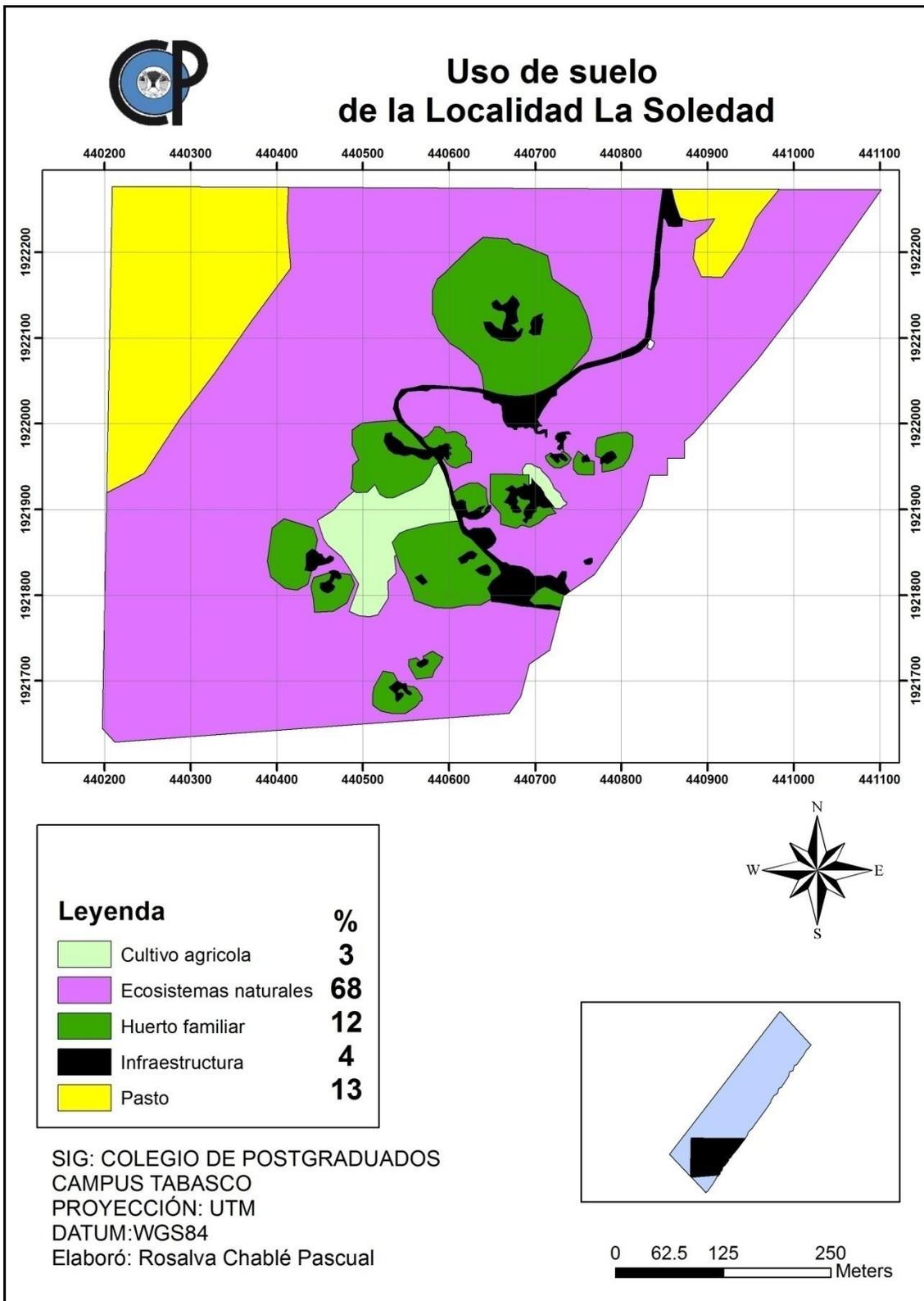
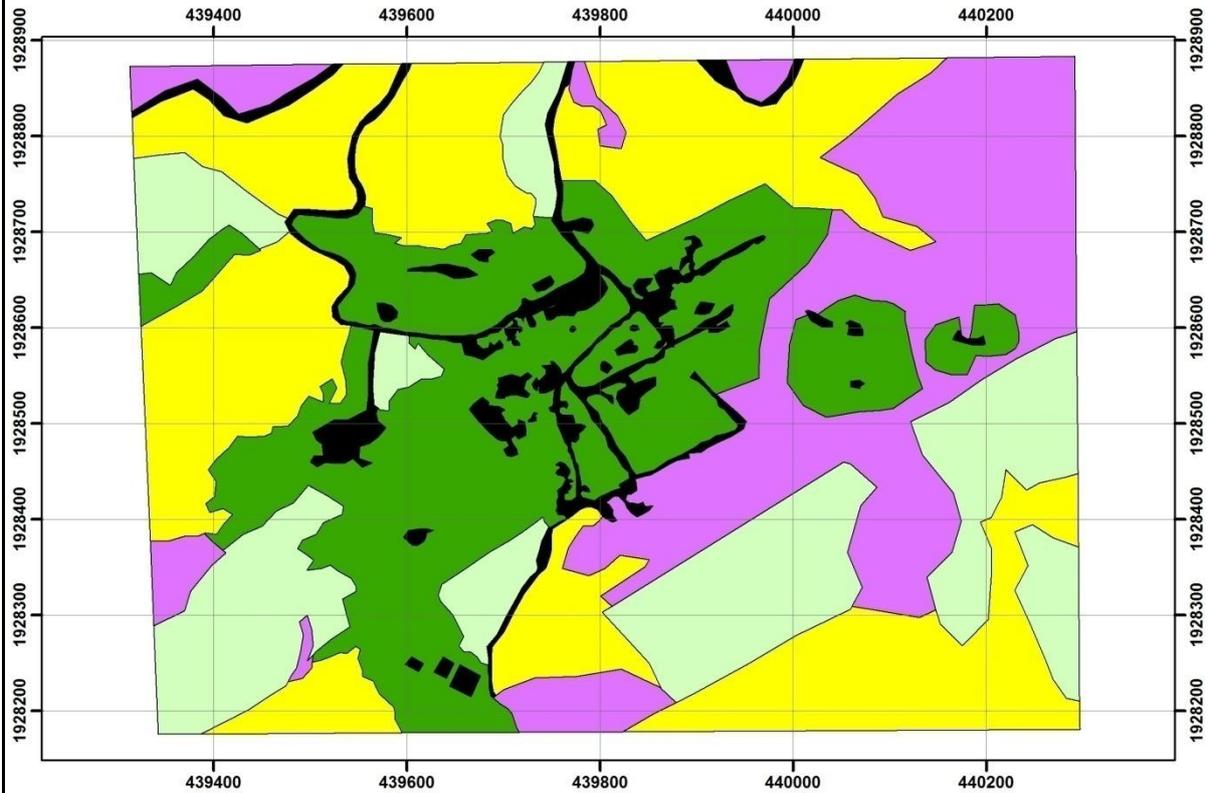


Figura 33.- Uso de suelo de la Localidad la Soledad

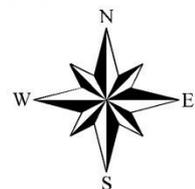


Uso de suelo de la Localidad Gustavo Díaz Ordaz

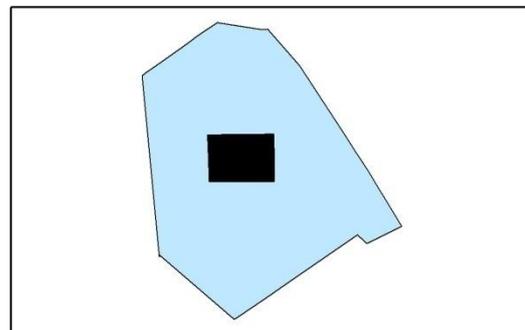


Leyenda

	%
 Cultivo agrícola	19
 Ecosistema natural	20
 Huerto familiar	25
 Infraestructura	5
 Pasto	31



SIG: COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CAMPUS TABASCO
PROYECCIÓN: UTM
DATUM:WGS84
Elaboró: Rosalva Chablé Pascual

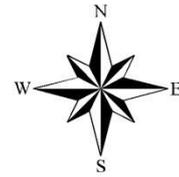
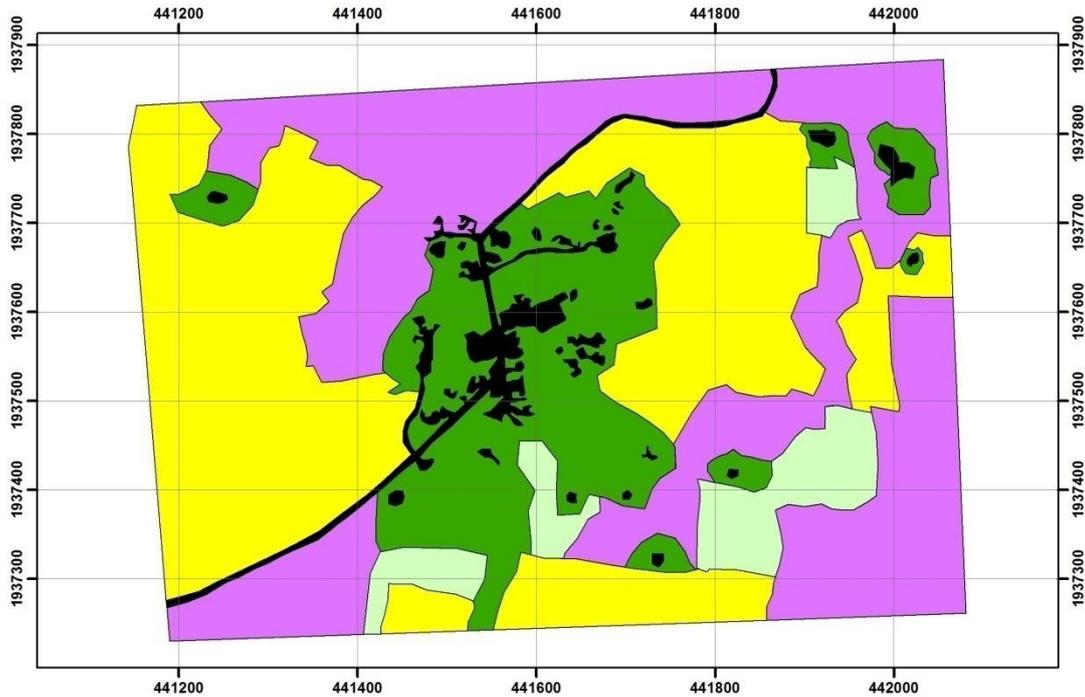


0 100 200 400
Meters

Figura 34.- Uso de suelo de la Localidad Gustavo Díaz Ordaz



Uso de suelo de la Localidad Pedregalito



Leyenda	
	Cultivo agrícola
	Ecosistema natural
	Huerto familiar
	Infraestructura
	Pasto
	%
	7
	34
	18
	4
	38

SIG: COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CAMPUS TABASCO
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS84
Elaboró: Rosalva Chablé Pascual

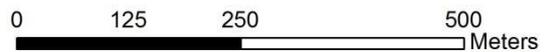
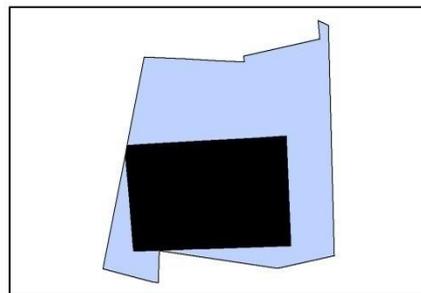


Figura 35.- Uso de suelo de la Localidad Pedregalito

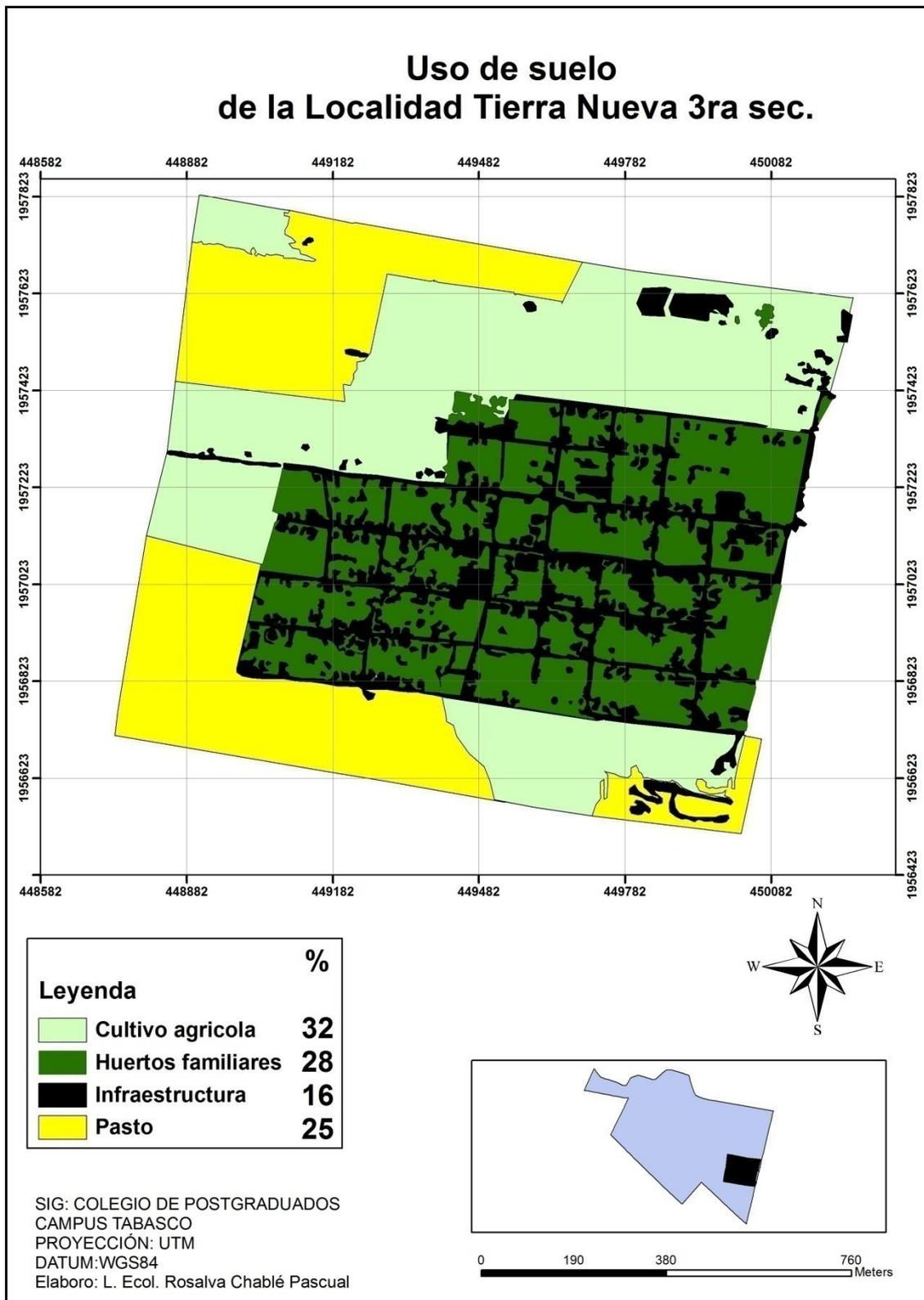


Figura 36.- Uso de suelo de la Localidad Tierra Nueva

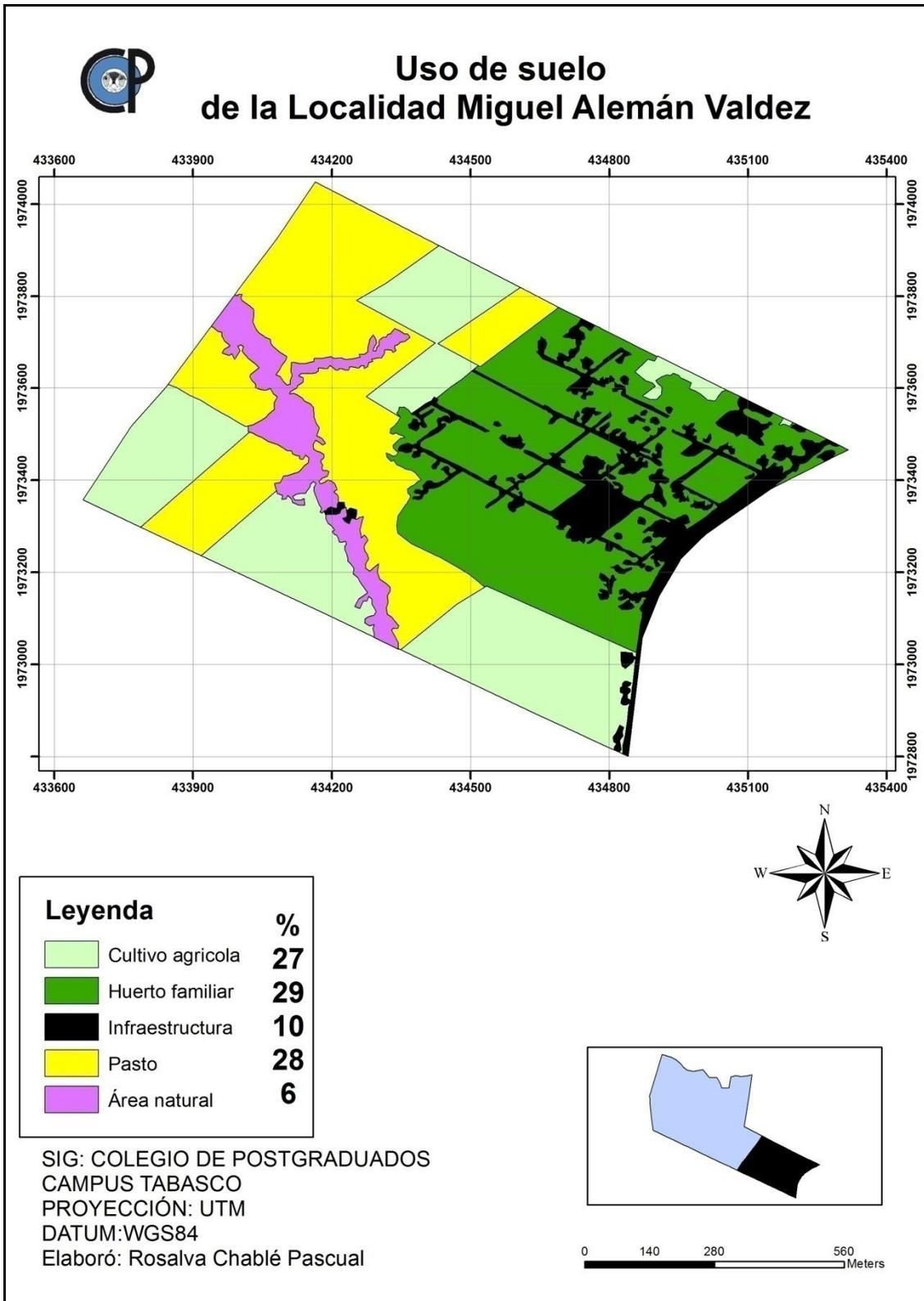
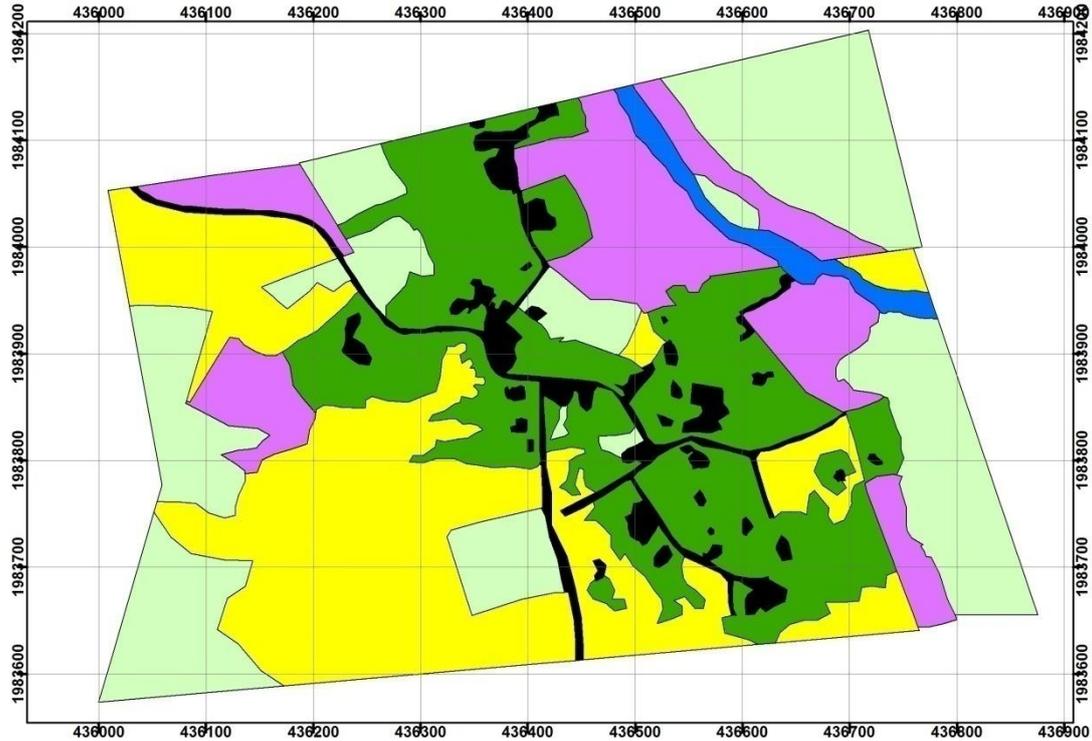


Figura 37.- Uso de suelo de la Localidad Miguel Alemán Valdez

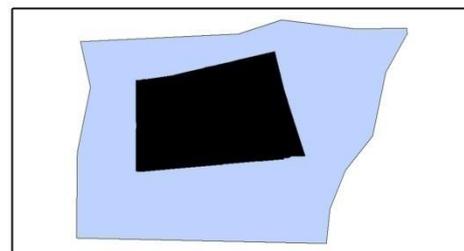
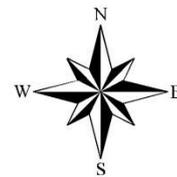


Uso de suelo de la Localidad El Suspiro



Leyenda

	%
 Cultivo agrícola	30
 Ecosistema natural	14
 Huerto familiar	24
 Infraestructura	5
 Pasto	27
 Río	2



SIG: COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CAMPUS TABASCO
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS84
Elaboró: Rosalva Chablé Pascual

0 550 1,100 2,200
Meters

Figura 38.- Uso de suelo de la Localidad el Suspiro

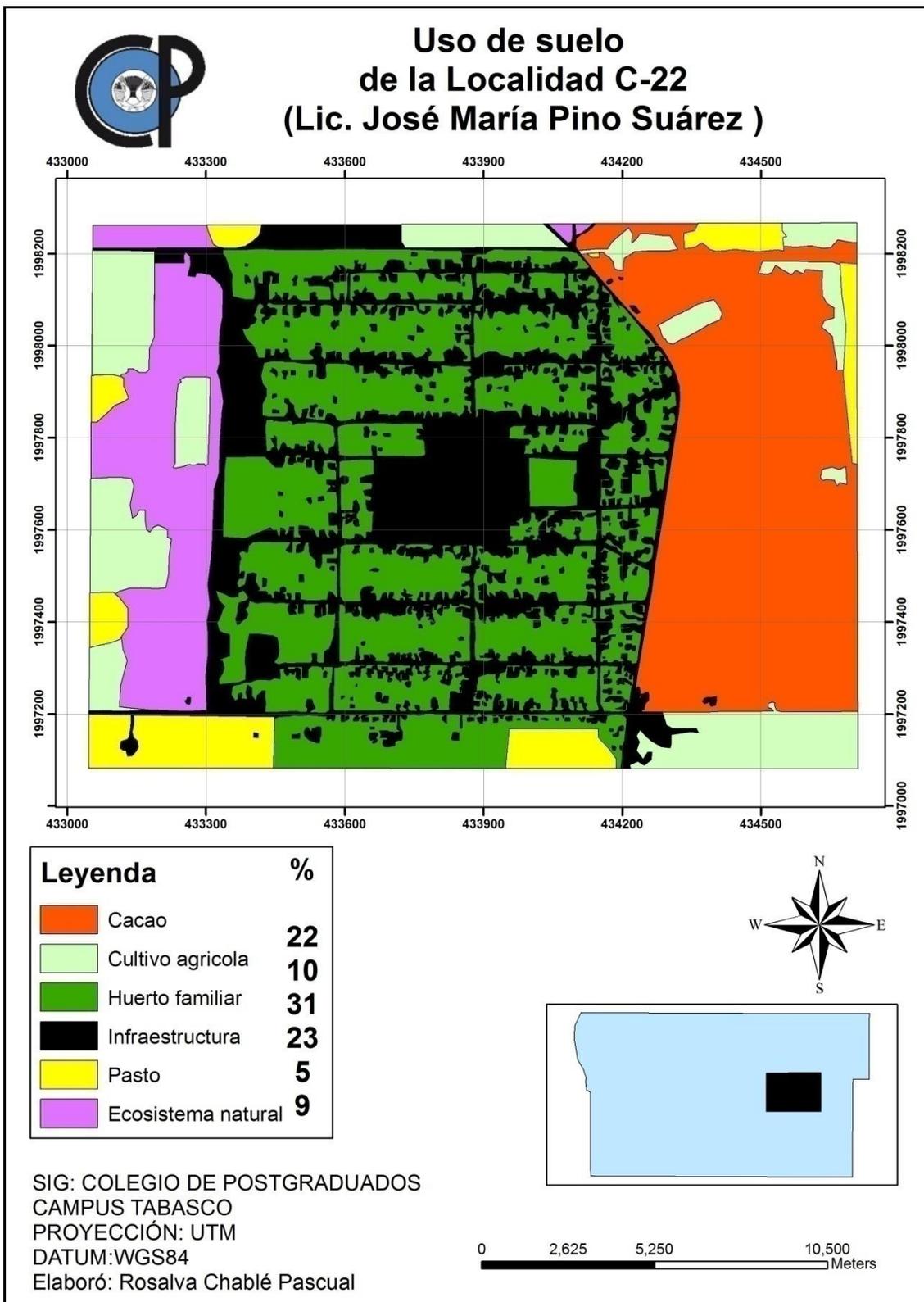
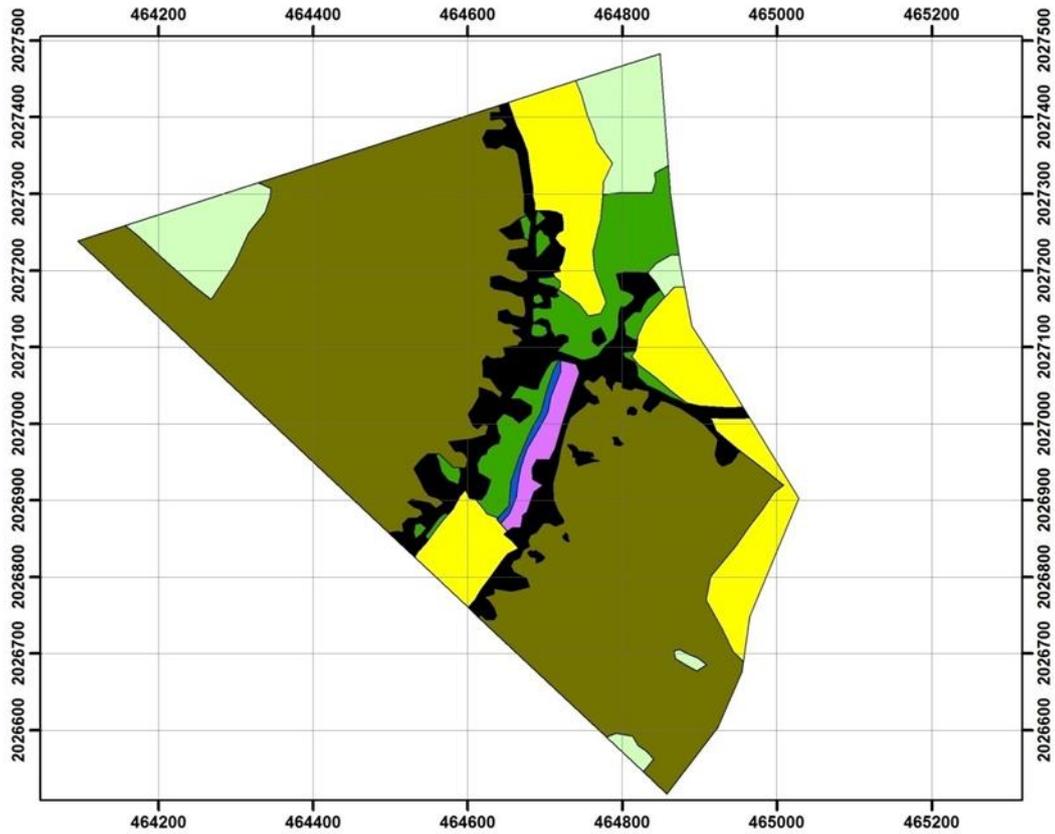


Figura 39.- Uso de suelo de la Localidad C-22



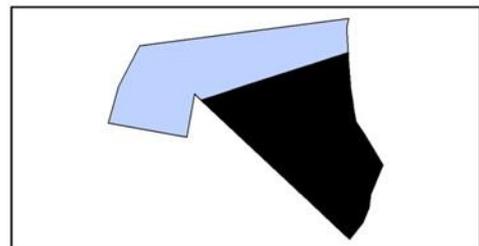
Uso de suelo de la Localidad Ignacio Zaragoza



Leyenda

	%
 Cultivo agrícola	7.3
 Dren	0.4
 Ecosistema ntural	1.3
 Huerto familiar	6.5
 Huerto familiar/cacao	61.9
 Infraestructura	9.7
 Pasto	12.9

SIG: COLEGIO DE POSTGRADUADOS
CAMPUS TABASCO
PROYECCIÓN: UTM
DATUM: WGS84
Elaboró: Rosalva Chablé Pascual



0 110 220 440 Meters

Figura 40.- Uso de suelo de la Localidad Ignacio Zaragoza



Figura 41.- Área que participa en el programa de pago por servicio ambiental.

5.-ANEXO GRAFICO

5.1 LUZ

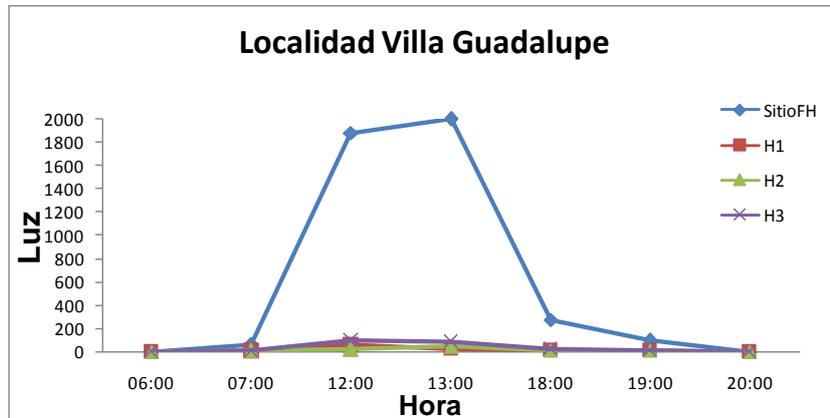


Figura 42.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Villa Guadalupe

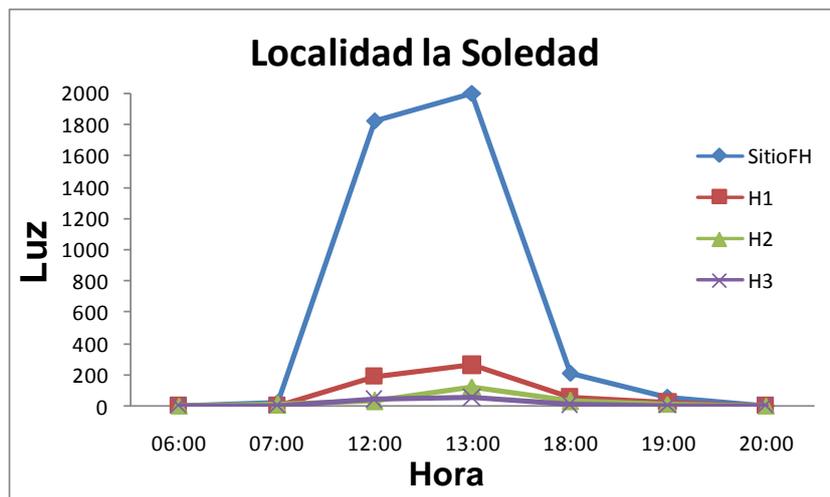


Figura 43.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de la Soledad

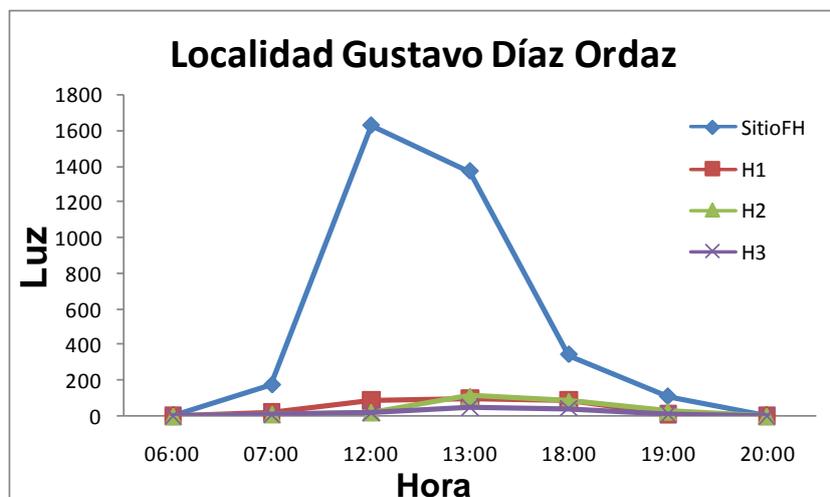


Figura 44.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Gustavo Díaz Ordaz

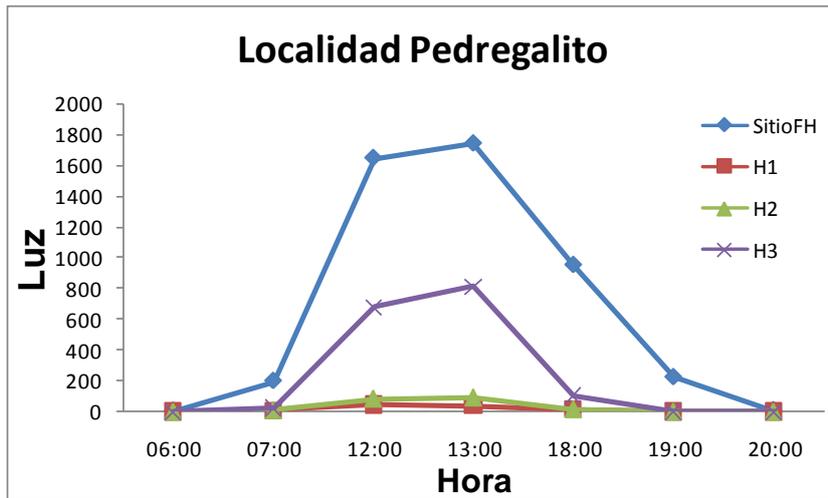


Figura 45.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Pedregalito

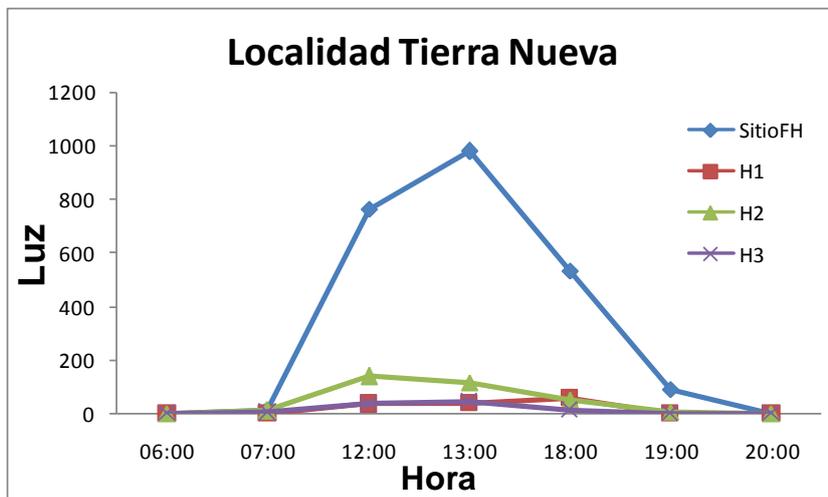


Figura 46.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Tierra Nueva

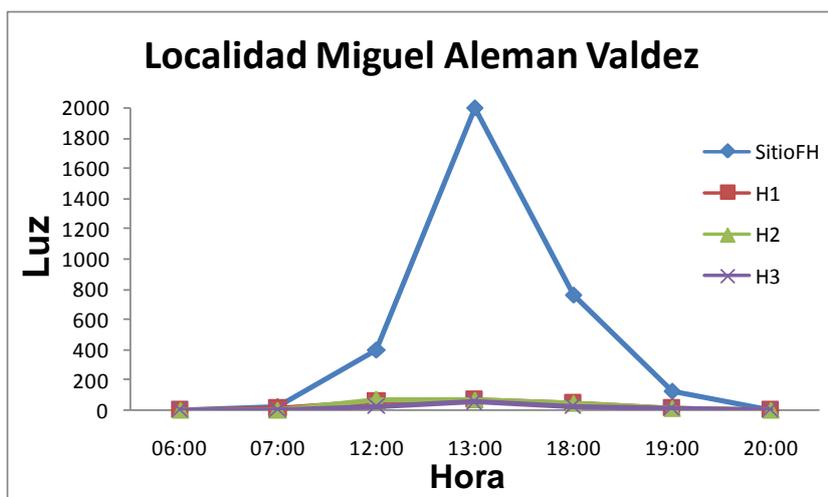


Figura 47.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Miguel Alemán Valdez

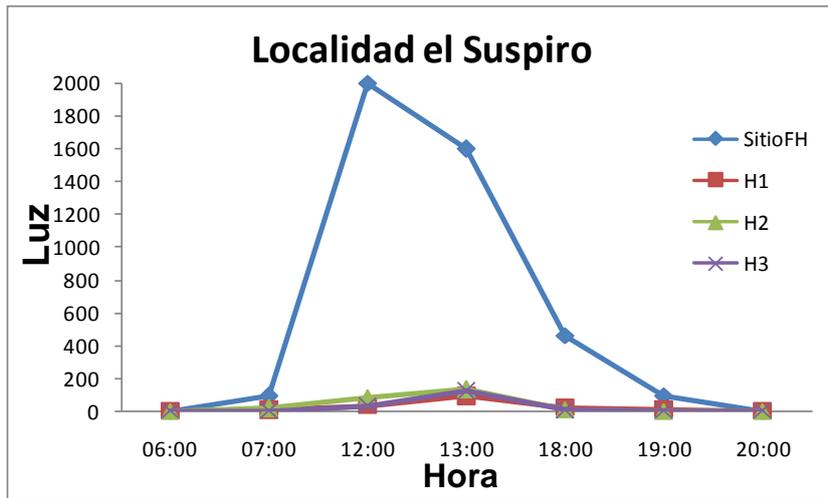


Figura 48.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de el Suspiro

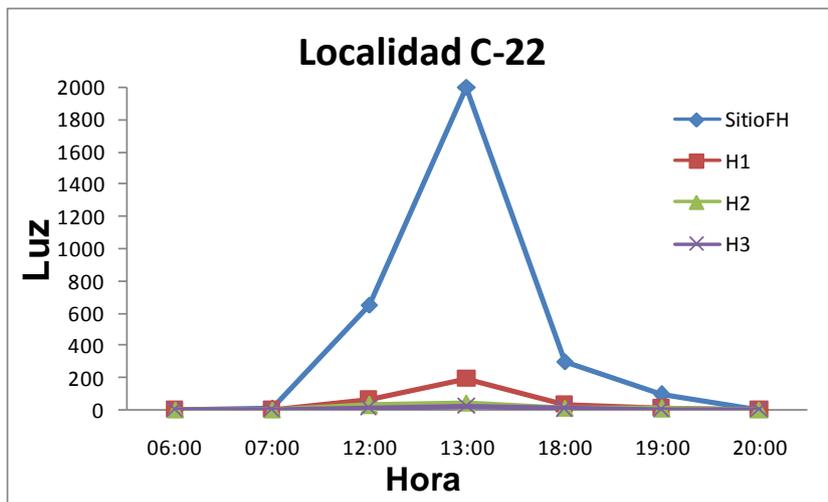


Figura 49.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de el C-22

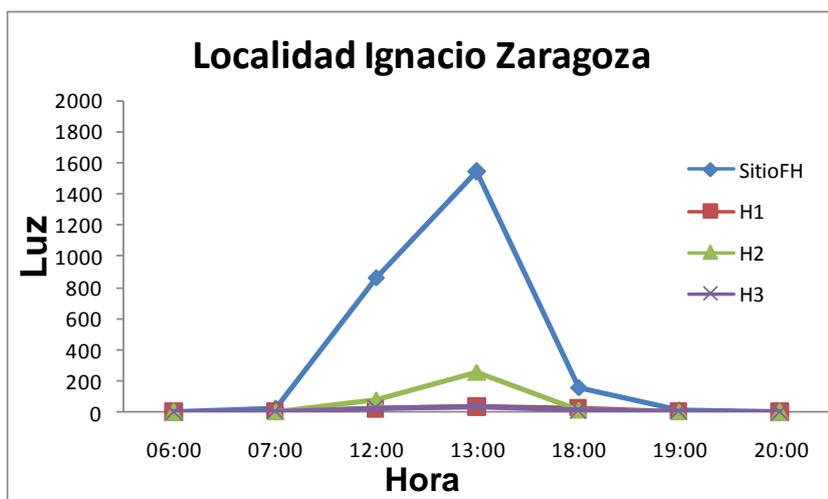


Figura 50.- Registro de la entrada de luz en la comunidad de Ignacio Zaragoza

5.2 TEMPERATURA

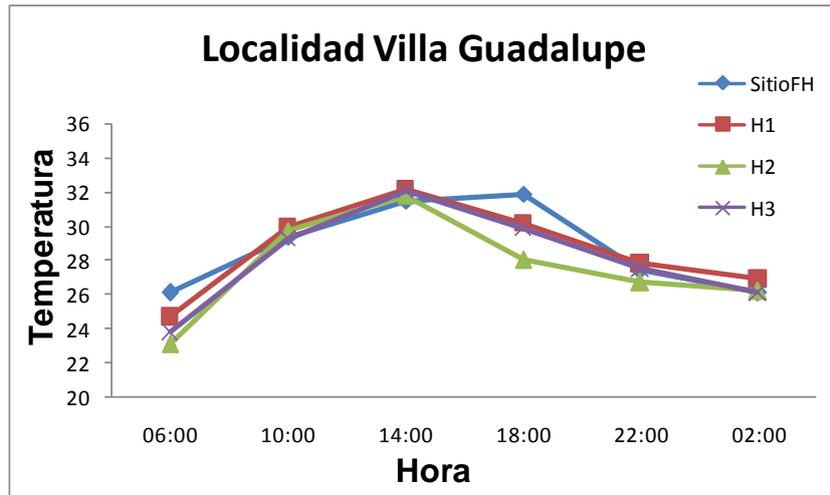


Figura 51.- Temperatura registrada en la localidad de Villa Guadalupe

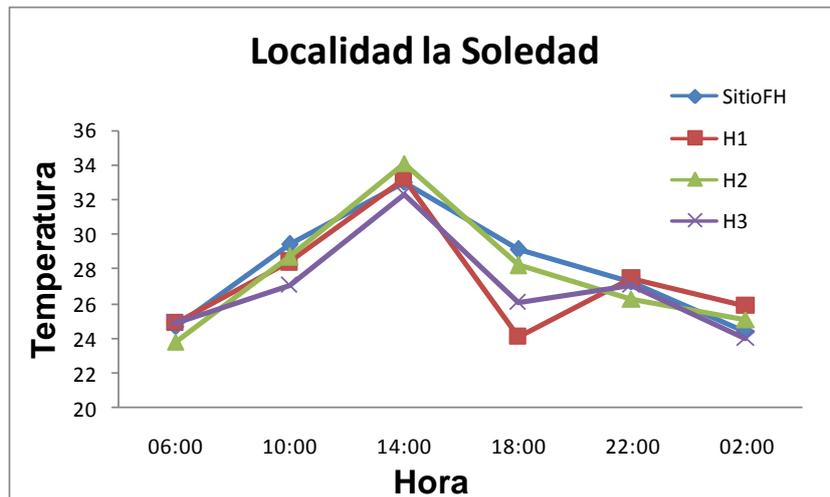


Figura 52.- Temperatura registrada en la localidad de la Soledad

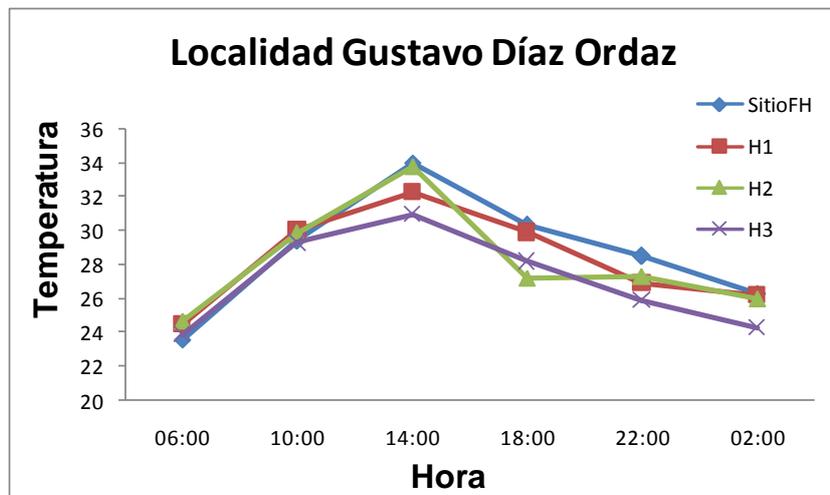


Figura 53.- Temperatura registrada en la localidad de Gustavo Díaz Ordaz

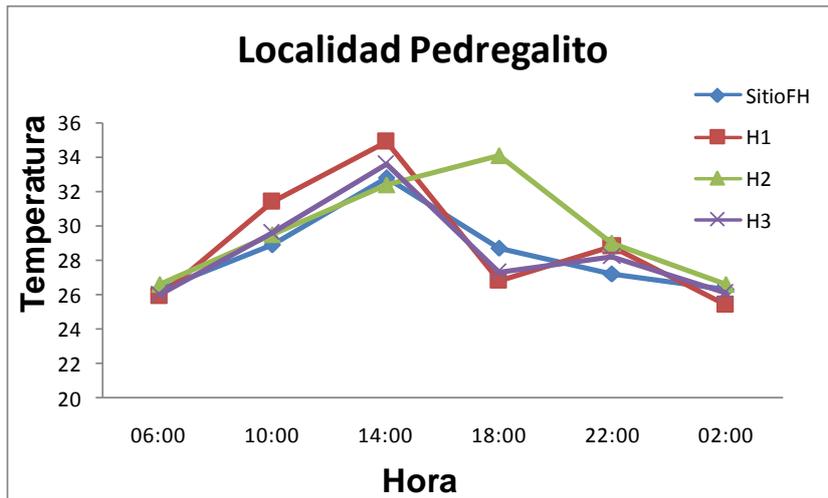


Figura 54.-Temperatura registrada en la localidad de Pedregalito

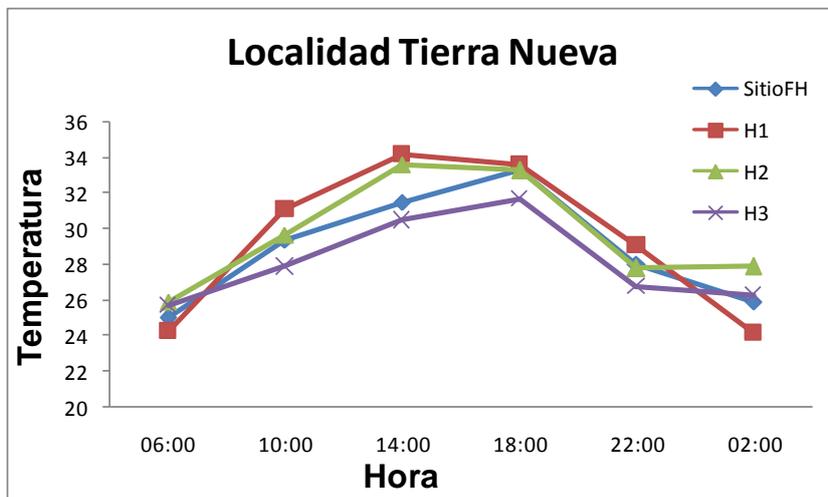


Figura 55.- Temperatura registrada en la localidad de Tierra Nueva

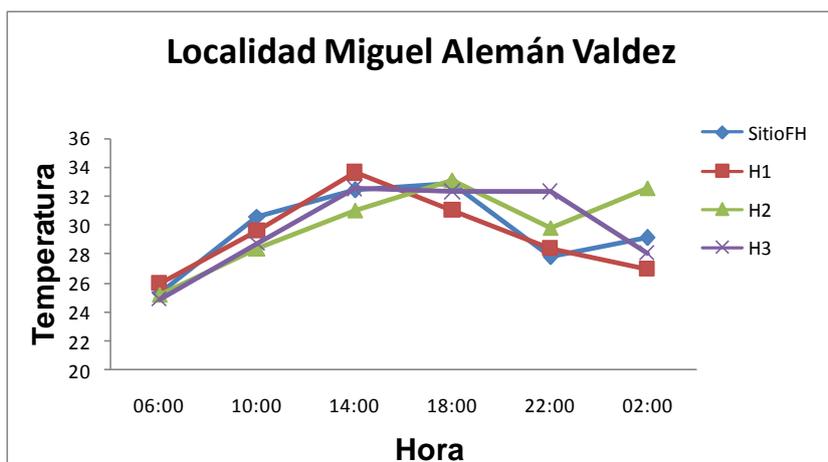


Figura 56.- Temperatura registrada en la localidad de Miguel Alemán Valdez

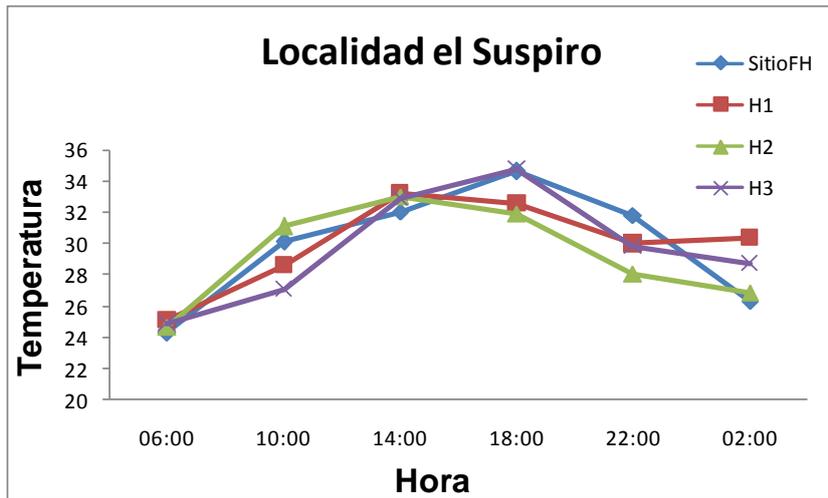


Figura 57.- Temperatura registrada en la localidad de el Suspiro

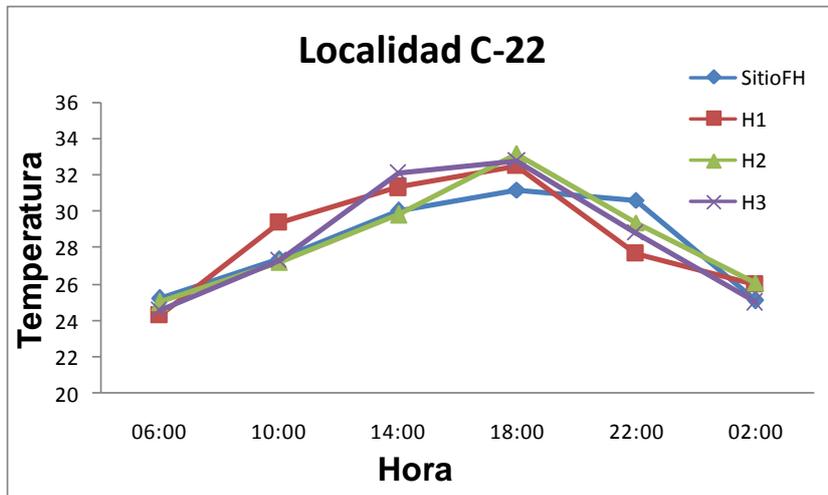


Figura 58.- Temperatura registrada en la localidad de el C-22

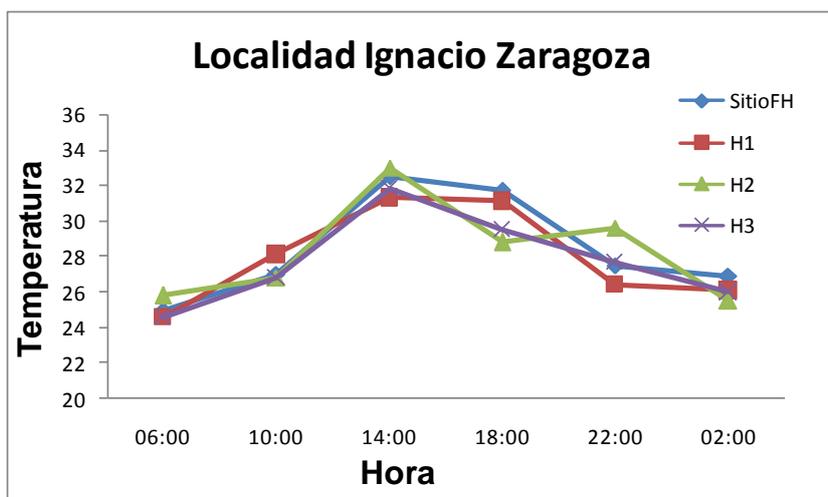


Figura 59.- Temperatura registrada en la localidad de Ignacio Zaragoza

5.3 HUMEDAD

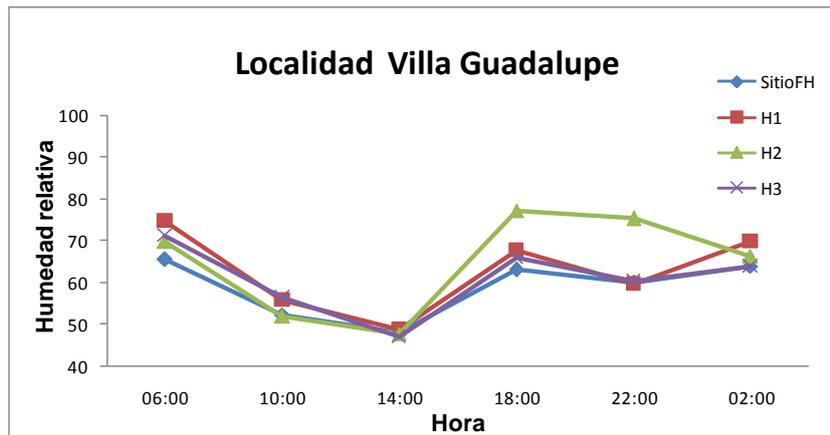


Figura 60.- Humedad relativa registrada en la localidad de Villa Guadalupe

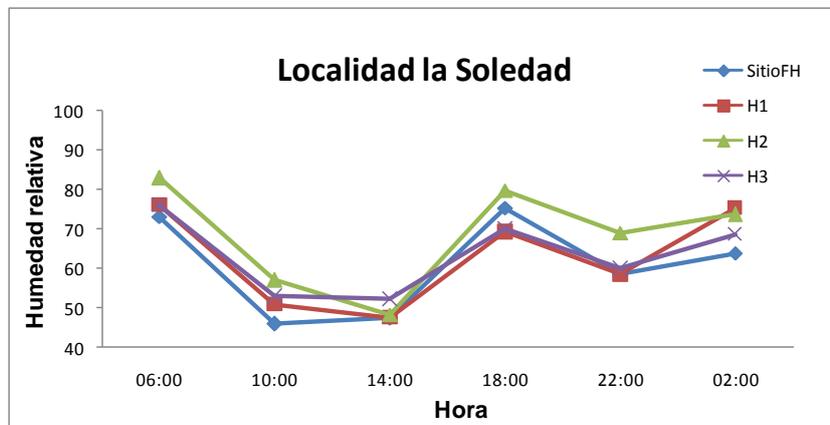


Figura 61.- Humedad relativa registrada en la localidad de la Soledad

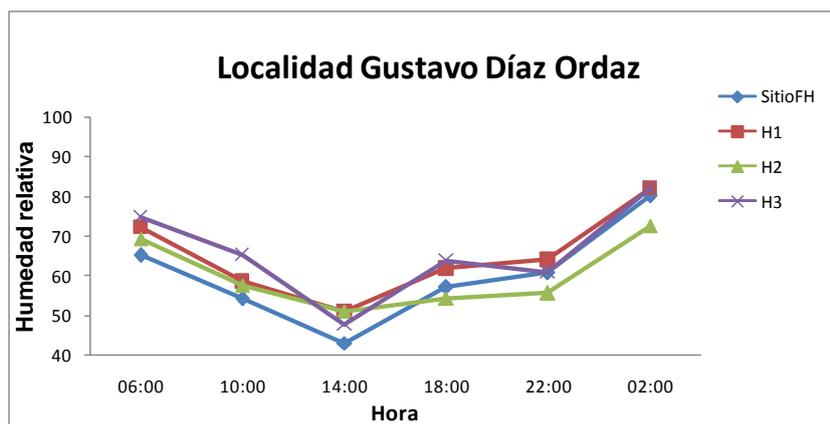


Figura 62.- Humedad relativa registrada en la localidad de Gustavo Díaz Ordaz

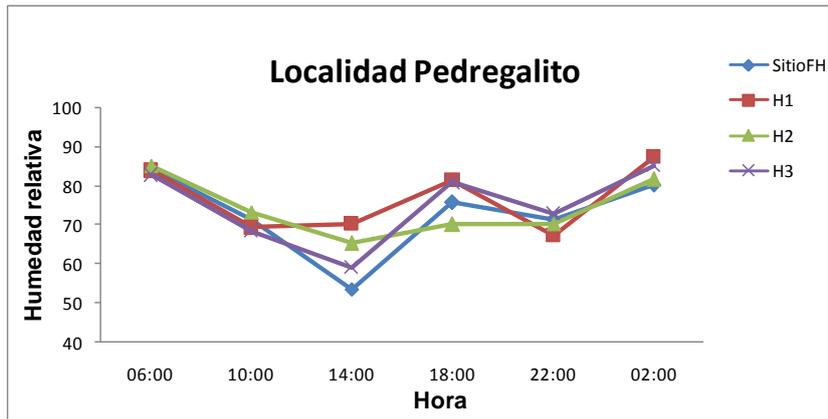


Figura 63.- Humedad relativa registrada en la localidad de Pedregalito

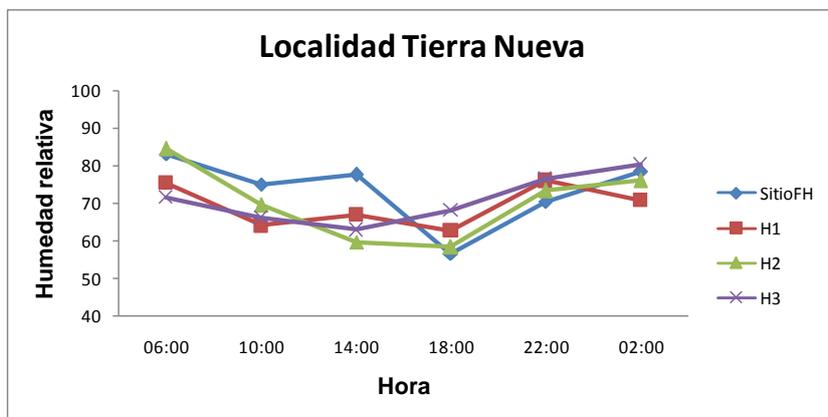


Figura 64.- Humedad relativa registrada en la localidad de Tierra Nueva

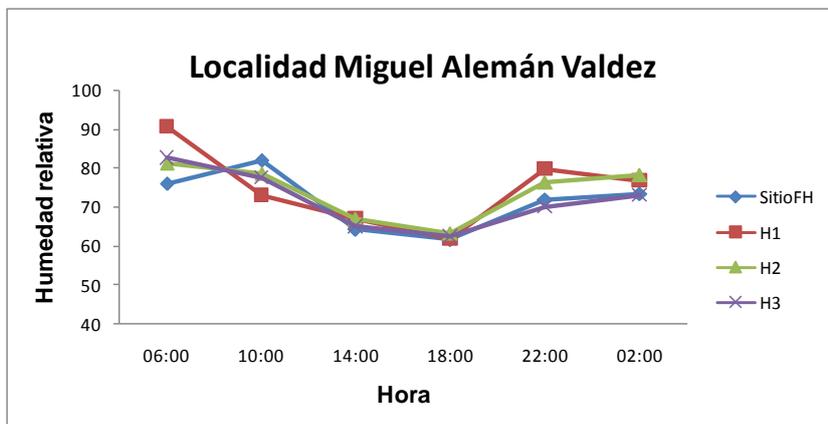


Figura 65.- Humedad relativa registrada en la localidad de Miguel Alemán Valdez

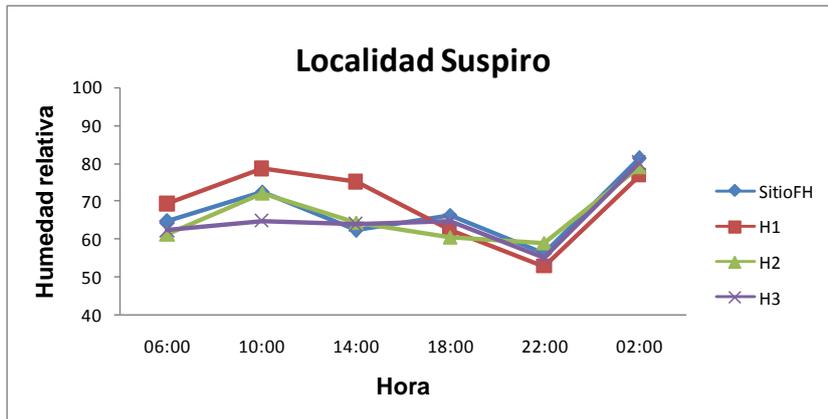


Figura 66.- Humedad relativa registrada en la localidad de el Suspiro

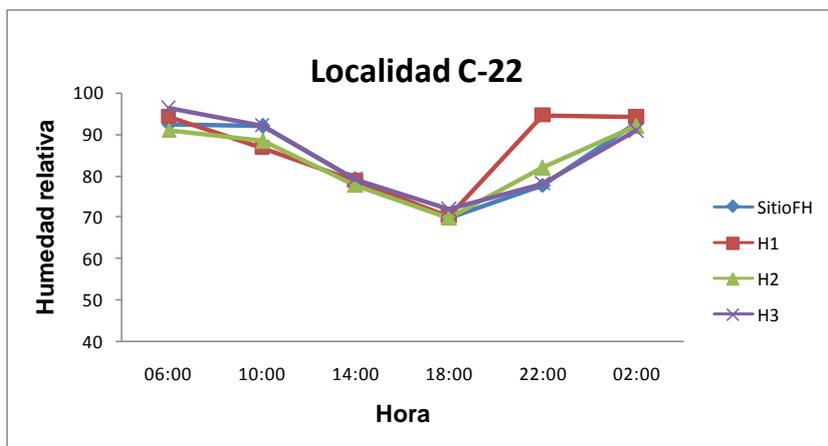


Figura 67.- Humedad relativa registrada en la localidad del C-22

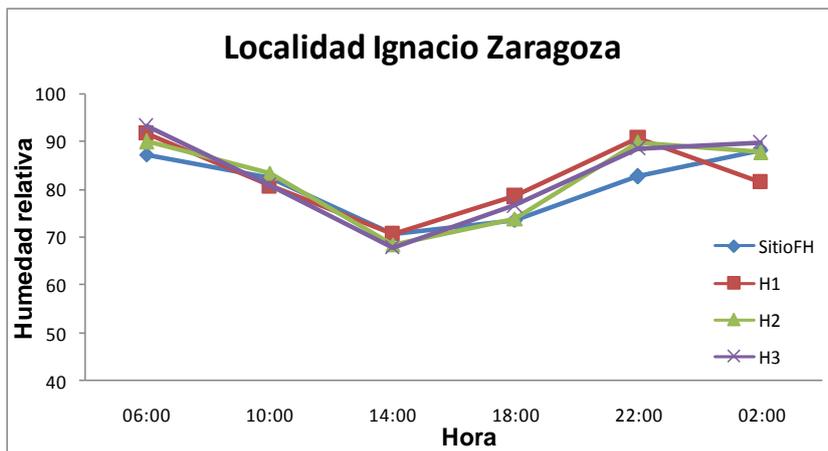


Figura 68.- Humedad relativa registrada en la localidad de Ignacio Zaragoza