

## Síntesis de la disertación de fin de estudios

presentada para el diploma en Ingeniería de Sistemas Agrícolas y Agroalimentarios  
Sostenibles para el Sur  
Opción: Recursos, sistemas agrícolas y desarrollo

**Diversidad y rentabilidad económica de los sistemas de cultivo y fincas con palma de aceite en los Estados de Campeche y Tabasco, en México**



**Bertille PATAULT**

Con el apoyo de Laurène Feintrenie, Eric Penot, Isabelle Michel, Jaime Cifuentes-Espinosa,  
Claudia Monzón-Alvarado

Año de defensa: 2023

Organismo anfitrión: CIRAD



Disertación preparada bajo la supervisión de: Isabelle MICHEL

Presentada el :19/10/2023

Ante el jurado:

Isabelle MICHEL (Institut Agro)

Laurène FEINTRENIE (CIRAD)

Eric PENOT (CIRAD)

Elisabeth RASSE-MERCAT (Institut Agro)

Xavier LACAN (PalmElit)

*Reconocimientos:*

*Este documento se elaboró en el marco del proyecto de investigación en colaboración CIRAD-PalmElit n° 2021/17, OptiPalMex (Optimización inclusiva de la producción mexicana de palma de aceite), que cuenta con el apoyo del Fondo de estudio y asistencia al sector privado para la innovación verde del Tesoro francés (FASEP Innovation verte, FASEP AC/1301/MEXIQUE PALMELIT). Queremos agradecer a los agricultores que compartieron su tiempo para recibirnos, responder a esta encuesta y ayudarnos a realizarla. Agradecemos a nuestros colegas y socios del proyecto OptiPalMex por su ayuda y consejos.*



## Tabla de contenidos

Resumen.....	4
Introducción .....	5
Metodología .....	6
Resultados .....	10
Discusión .....	19
Conclusión .....	23
Bibliografía.....	25

## Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1: Potencial de producción de frutas de palma de aceite que ilustra las 3 zonas de trabajo del proyecto Optipalmex en los Estados de Campeche y Tabasco. Mapa realizado en 2023 por A. Jolivot (CIRAD) a partir de los datos recopilados y tratados por Chikhaoui (2019)</i> .....	7
<i>Ilustración 2 : Comparación de la utilidad bruta de una hectárea en función del SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de RFF.</i> .....	12
<i>Ilustración 3 : Comparación del valor de la tonelada de fruta en función del SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de racimos de fruta fresca.</i> ____	13
<i>Ilustración 4 : Comparación del ingreso de un jornal agropecuario con la valoración de la jornada familiar por SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de racimos de fruta fresca. TF= día de trabajo familiar con un día trabajado = 6 horas</i> .....	14
<i>Ilustración 5 : El valor de una hectárea, en orden ascendente, según sistemas de cultivo o ganadería, el potencial productivo de palma de aceite asociado a la zona AE y el precio por tonelada de RFF de palma de aceite.</i> 15	
<i>Ilustración 6 : Comparación del valor de la jornada familiar si ha sido retribuida según sistemas de cultivo o ganadería, el potencial productivo de palma de aceite asociado a la zona AE y el precio por tonelada de RFF de palma de aceite. TF= día de trabajo familiar con un día trabajado = 6 horas</i> .....	16

## Índice de tablas

<i>Tabla 1 : Las diferentes características de los tipos de fincas con palma de aceite</i> .....	10
<i>Tabla 2 : Caracterización de los diferentes sistemas de cultivo de palma de aceite.</i> .....	11
<i>Tabla 3 : Rentabilidad media y gasto familiar para las fincas ejidales con palma de aceite en 2022, es decir, con un precio alto por tonelada de RFF.</i> .....	17
<i>Tabla 4 : Comparación de los ingresos totales, saldo en efectivo y superficie de palma de aceite con financiación propia según el tipo de explotación ejidal y los precios de la tonelada de RFF</i> .....	18

## Resumen

Los Estados de Campeche y Tabasco, en el sureste de México, producen racimos de palma de aceite desde hace dos décadas, impulsado por políticas gubernamentales de desarrollo rural. En el contexto del proyecto OptIPalMex, coordinado por el CIRAD y PalmElit, se llevaron a cabo entrevistas con 47 agricultores productores de racimos de palma de aceite y 8 agricultores interesados en sembrar este cultivo. A partir de los datos recabados en las entrevistas, se clasificaron las fincas de palma de aceite según la superficie total de la finca, la tenencia de la tierra (tierras privadas o ejidales) y de la diversificación mediante la cría de ganado. Los cuatro tipos de finca definidos son: fincas ejidales especializadas en palma de aceite, fincas ejidales con cría de ganado, grandes fincas ganaderas en proceso de diversificación con la palma de aceite y plantaciones agroindustriales. Se identificaron tres principales sistemas de cultivo (SC) de palma de aceite, diferenciados según el grado de uso de insumos y de trabajo: SC "extensivo", SC "intermedio" y SC "intensivo". Encontramos que, en un contexto de fluctuación de los precios del aceite de palma, la rentabilidad técnica y económica de los SC de palma de aceite depende de las condiciones edafoclimáticas, que definen el potencial de producción de las plantaciones. Independientemente de la zona agroecológica, los SC de palma intermedios son los más rentables, en relación con la cantidad de racimos de fruta fresca producidos y el número de días de trabajo familiar. El cultivo de la palma de aceite es mucho más rentable que el trabajo agrícola asalariado y las otras actividades agrícolas locales en las zonas estudiadas. Todas las fincas de palma de aceite generan ingresos elevados y saldos de caja positivos, lo que permite a los agricultores autofinanciar al menos la plantación o replantación de 2 ha de palma de aceite al año.

Palabras claves: encuestas técnicas y económicas / agricultura familiar / microeconomía agrícola / *Elaeis guineensis*

## Introducción

La palma de aceite, *Elaeis guineensis*, es una planta perenne originaria de los países del Golfo de Guinea, cultivada para la extracción de aceite contenido en sus frutas. Los Estados de Campeche y Tabasco, en el sureste de México, tienen plantaciones de palma de aceite desde 1997-1998, impulsado por políticas gubernamentales de desarrollo rural. A diferencia de la deforestación generalizada en el sureste asiático (Indonesia y Malasia), la mayoría de las plantaciones de palma de aceite en los dos Estados se sembraron en tierras previamente deforestadas para la ganadería extensiva, lo que no provocó deforestación directa (Isaac-Márquez et al., 2021), en una dinámica histórica de expansión que contrasta con el estado de Chiapas, también en el Sur de México (Camacho-Valdez et al., 2022; Castellanos-Navarrete, 2023).

En Campeche, la mayoría de las fincas de palma de aceite se encuentran dentro de ejidos. Un ejido es un tipo de tenencia de la tierra en México que incluye tierras colectivas que fueron entregadas por el Estado a campesinos denominados "ejidatarios" (Allaverdian et al., 2012; Hoffmann, 1997). Esta institución fue el resultado de la revolución mexicana (1910-1920) y formaba parte de una reforma agraria destinada a redistribuir las tierras agrícolas propiedad de las grandes fincas ("haciendas") entre los campesinos sin tierra. En Tabasco, las fincas de palma de aceite son más diversas, e incluyen fincas familiares en ejidos, así como fincas empresariales y plantaciones de sociedades (personas morales) fuera de los ejidos, en tierras de propiedad privada.

Los dos Estados presentan condiciones edafoclimáticas que varían desde moderadamente favorable a muy favorable para el desarrollo de este cultivo. Dichas condiciones son definidas por la distribución de las precipitaciones, la duración del déficit hídrico, las temperaturas, y los tipos de suelos (Chikhaoui, 2019) (Anexo 1 y Anexo 2). El principal objetivo de este trabajo es de caracterizar las prácticas técnicas de las fincas con palma de aceite de los Estados de Campeche y Tabasco, y evaluar su rentabilidad económica, en comparación con las alternativas locales.

## Metodología

Este trabajo es un análisis microeconómico comparativo, que considera la diversidad de las fincas, sus prácticas y sus condiciones edafoclimáticas. Articula la agronomía, la zootecnia y la economía, a diferentes escalas (sistema de cultivo y finca). Fue realizado en el contexto de una pasantía de fin de carrera de ingeniería agrónoma (Patault, 2023) y participó al proyecto de investigación participativa coordinado por CIRAD y PalmElit: "OptIPalMex". Este proyecto tiene el objetivo de desarrollar una producción de aceite de palma sostenible, equitativa e incluyente en los Estados de Campeche y Tabasco (Bouamra et al., 2023).

Unas de las actividades del proyecto es la implantación de 200 hectáreas de palma de aceite en terrenos de máximo 5 ha por finca que pertenecen a agricultores (ensayos en finca). Estas plantaciones constituirán un demostrador de las prácticas agroecológicas en el cultivo de la palma de aceite en una variedad de condiciones edafoclimáticas, con plántulas de alta calidad. Para participar en este demostrador de plantaciones, los agricultores deberán cumplir una lista de condiciones y compromisos, entre los que se incluye un acceso garantizado a largo plazo (al menos 25 años) a una parcela que no se encuentre en ningún área de Alto Valor de Conservación (AVC) o de Alta Reserva de Carbono (ARC), y que no haya sido deforestada recientemente. Esta tierra debe estar declarada tierra agrícola, actualmente cultivada (por palma de aceite o cualquier otro cultivo) u ocupada por pastos, o abandonada (acahual).

La muestra de encuestados para este trabajo se definió para incluir a los agricultores candidatos a los ensayos en finca, ubicados en los dos estados. Entre mayo y julio de 2023 se realizaron 55 entrevistas semiestructuradas de carácter técnico y económico con los agricultores. La muestra se limitó a los productores candidatos al proyecto de plantación, lo que representa un sesgo en términos de representatividad. Debido a limitaciones de tiempo, no fue posible aumentar el número de entrevistas con agricultores ajenos al proyecto. Sin embargo, la diversidad de fincas de palma de aceite está bien cubierta por esta muestra, lo que falta es una muestra adicional de fincas sin palma de aceite.

Los productores están ubicados en 3 zonas agroecológicas (AE) definidas por las condiciones medioambientales caracterizadas por la temperatura (mínima, máxima, promedio), precipitaciones anuales, duración anual del déficit hídrico y textura del suelo. La zona agroecológica 1 tiene un potencial limitado de producción de racimos de fruta fresca (RFF) (rendimientos <20 t de RFF/ha/año), la zona 2 con un potencial subóptimo (rendimientos <30 t de RFF/ha/año) y la zona 3 con un potencial óptimo (rendimientos >30 t de RFF/ha/año). Más detalles sobre la muestra y los métodos se encuentran en Patault (2023).

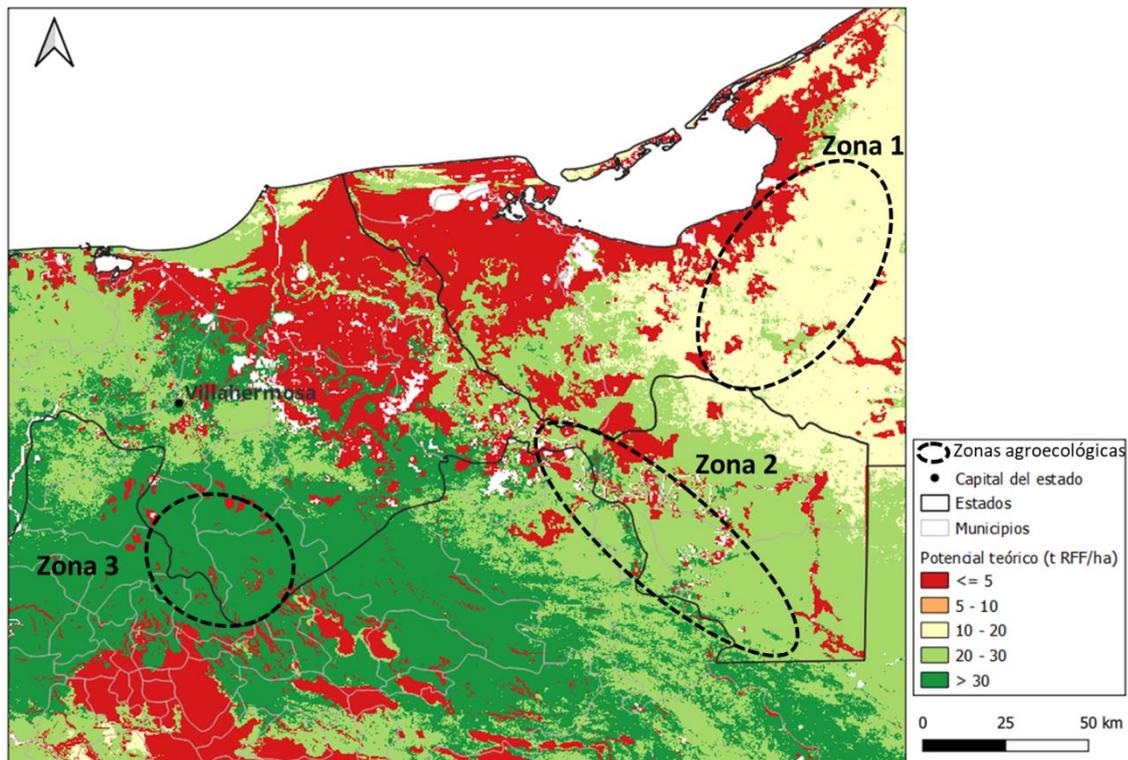


Ilustración 1: Potencial de producción de frutas de palma de aceite que ilustra las 3 zonas de trabajo del proyecto Optipalmex en los Estados de Campeche y Tabasco. Mapa realizado en 2023 por A. Jolivot (CIRAD) a partir de los datos recopilados y tratados por Chikhaoui (2019)

El análisis de los paisajes y de la historia agraria, trazada por las historias de vida individuales de los entrevistados, permitió identificar los mecanismos de diferenciación de las fincas y los sistemas de producción agrícola presentes en las zonas. Se definieron tipologías en dos niveles; una a nivel del sistema de cultivo (SC) o sistema ganadero (SG). El SC consiste en los cultivos de palma de aceite o maíz y el SG consiste en la cría de ganado vacuno. Se observaron otras actividades agropecuarias en la zona estudiada (plantaciones de plátano a gran escala en el estado de Tabasco, plantaciones de árboles frutales, pequeñas aves de corral y SG porcinos a pequeña escala en la mayoría de los ejidos), pero no las incluimos en el análisis porque no aparecían en nuestra muestra de granjas o representaban una pequeña contribución al ingreso monetario familiar. El segundo nivel de análisis fue a nivel de la finca para clasificar los tipos de finca de palma de aceite, que se construyeron a partir de criterios que se desarrollan con más detalle en la sección de Resultados. La rentabilidad económica de los SC, de los SG y de las fincas se calculó con base en la encuesta económica, utilizando indicadores económicos definidos por Penot et al. (2010).

*A nivel de los SC y SG:*

- Producto bruto (PB): valor monetario bruto de la producción agrícola, estimado con los precios de venta de la finca.
- Consumos intermedios (CI): también denominados gastos de producción, corresponden a los gastos pagados que se absorben durante el acto de producción (por ejemplo, gastos por la compra de semillas, fertilizantes, gasolina, costos de arrendamiento, costos veterinarios, etc.). La mano de obra temporal remunerada se considera como un consumo intermedio propio del SC o SG.
- Utilidad bruta (UB): sustracción de los consumos intermedios del producto bruto.  $UB = PB - CI$
- Utilidad bruta/ha: valoración del suelo:  $UB/ha = (PB - CI) / \text{superficie del SC o del SG en hectárea (ha)}$
- Utilidad bruta/tonelada de RFF producidos/año: valoración de una tonelada de RFF.  $UB/t \text{ RFF} = (PB - CI) / \text{peso RFF total del año}$
- Utilidad bruta/día de trabajo familiar (TF): valoración de un día de trabajo familiar.  $UB/TF = (PB - CI) / \text{número de días de TF al año}$

*A nivel de la finca:*

- Margen neto (MN) de la finca = Ingreso neto agrícola: suma de las utilidades brutas de las diferentes SC y SG antes del autoconsumo, menos los costos estructurales de la finca (correspondientes a los costos fijos que no varían con el nivel de actividad y no desaparecen en el acto de producción y los costos financieros). Se considera costo estructural la mano de obra permanente asignada a las distintas actividades agrarias (asignada a la finca, y no específica de un único SC o SG).  $MN = \sum UB - \text{costos estructurales de la finca}$
- Valor añadido neto (VAN): ingreso neto agrícola de la finca más los subsidios.  $VAN = MN + \text{subsidios}$
- Ingreso neto no agrícola: suma de los ingresos procedentes de actividades realizadas afuera de la finca.
- Ingreso total del hogar: suma de los ingresos agrícolas y no agrícolas de las personas constituyentes del hogar.
- Saldo en efectivo: sustracción de los principales consumos y gastos familiares del ingreso total de la finca. Los gastos familiares incluyen los gastos de alimentación, educación, ropa, salud y transporte. Estos gastos varían dependiendo de las estimaciones de los productores encuestados (según su situación familiar o ubicación por ejemplo).
- Superficie potencial de palma de aceite autofinanciada (ha): saldo en efectivo dividido por el costo de una hectárea de nueva plantación de palma de aceite.

Se construyeron modelos técnico-económicos a partir de los datos de las 55 entrevistas, para ir más allá de los casos individuales. Para ello, se definieron 3 tipos de sistemas de cultivo (SC) de palma de aceite en función del grado de utilización de insumos y de trabajo: SC "extensivo", SC "intermedio" y SC "intensivo" (detalles en Tabla 2). Cada SC se modelizó sobre la base de una plantación de 13 años (edad media de las plantaciones encontradas), en fase de producción madura, con densidad de plantación de 143 palmas/ha sembrada al tresbolillo. Si bien el tipo de material vegetal impacta en el grado de utilización de insumos y de trabajo, así como en el rendimiento de RFF, en los modelos elaborados se asumió que el tipo de material vegetal era homogéneo, en concordancia con lo encontrado en las zonas estudiadas.

Los rendimientos de RFF de los SC extensivos e intermedios de palma de aceite utilizados en el modelo son un promedio de los rendimientos estimados por los agricultores. Se comparó el seguimiento que 10 agricultores hicieron de su producción de RFF con la producción mencionada durante las entrevistas y se pudo confirmar la exactitud de sus respuestas.

El modelo de SC intensivo de palma de aceite (operaciones, insumos, estimación de rendimientos, estacionalidad y mano de obra) y sus variaciones dentro de las tres áreas agroecológicas, se basa en 3 entrevistas a gerentes de plantaciones que trabajan en plantaciones industriales, y 3 expertos locales. No tuvimos la oportunidad de entrevistar a gerentes de plantaciones industriales en el área agroecológica 1, de menos potencial.

El modelo consideró 2 precios de la tonelada de racimos de fruta fresca (RFF) en los cálculos: un precio bajo que corresponde al precio pagado a los productores en septiembre 2023, MXN\$ 2,000/t, y un precio alto que corresponde al precio medio ponderado para 2022, MXN\$ 3,900/t o MXN\$ 4,000/t según la zona.

En septiembre de 2023, se presentaron los resultados a la mayoría de los productores entrevistados quienes validaron los hallazgos.

## Resultados

### ¿Cuál es la diversidad actual de las fincas de palma de aceite?

Los ejidos de Campeche y Tabasco fueron creados entre los años 1940-1970 por campesinos sin tierra de otros Estados de la república mexicana u otros municipios del Estado. Actualmente, la mayoría de las fincas tienen una pequeña producción de cultivos alimentarios, principalmente maíz, con o sin asociación de calabaza y frijoles locales, y ocasionalmente otras hortalizas de temporada. En los ejidos, los productores de palma de aceite participaron a uno o los dos programas de desarrollo de este cultivo. Algunas fincas están diversificadas y combinan el cultivo de palma de aceite con la cría de ganado. Se trata de las fincas que generalmente recibieron apoyo financiero externo adicional (como “remesas”, transferencia bancaria de miembros de la familia trabajando al extranjero) durante los años 1990-2000 y que pudieron expandirse mediante la compra de tierras. Estas fincas suelen estar gestionadas por la primera generación de ejidatarios o por los mayores de la segunda generación. Fincas de un segundo tipo dentro del ejido, funcionan con superficies más pequeñas porque no tuvieron la oportunidad de comprar tierras adicionales. Como tienen poca tierra (<40 ha), han abandonado la ganadería y han convertido la mayor parte de sus parcelas en plantaciones de palma. Por lo tanto, sus ingresos agrícolas dependen de la producción de RFF de palma de aceite, que varía en función de la zona agroecológica. Dentro de la muestra de cada uno de estos dos tipos hay fincas en proceso de establecimiento, gestionadas por ejidatarios de segunda o tercera generación (35-40 años) que han vivido parte de su vida fuera del ejido.

Fuera de los ejidos, existen dos tipos de fincas con palma: (i) fincas ganaderas y (ii) fincas agroindustriales (empresas). La dinámica de las fincas ganaderas es variada, pero la mayoría quiere diversificar sus ingresos agrícolas con la palma de aceite.

Al final, se definieron 4 tipos principales de fincas: fincas ejidales especializadas en palma de aceite, fincas ejidales con cría de ganado, fincas ganaderas en proceso de diversificación con la palma de aceite y plantaciones agroindustriales. La Tabla 1 presenta las características de estos tipos de finca en función de la zona agroecológica particular.

Se presentan los valores promedio a partir de los datos de la muestra y el rango entre paréntesis.

Tabla 1 : Las diferentes características de los tipos de fincas con palma de aceite

Tipo de finca	Fincas ejidales especializadas en palma de aceite			Fincas ejidales con palma de aceite y cría de ganado bovino				Grandes fincas ganaderas con la palma de aceite	Plantaciones agroindustriales
	1	1	3	1	1	2	3		
Zona	1	1	3	1	1	2	3	2	1,2,3
Potencial de producción de palma de aceite asociado a la zona	Limitado	Limitado	Óptimo	Limitado	Limitado	Subóptimo	Óptimo	Subóptimo	Todos
Proceso de la finca	En proceso de establecimiento	Establecida		En proceso de establecimiento	Establecida			Establecida	Establecida
Superficie total (ha)	4	28,5 (9,5-45)	18 (8-28,5)	5 (4-6)	89 (40-100)	63,5 (25-143,5)	48 (23-61,5)	515 (80-1200)	2000 - 5000
Superficie en palma de aceite (ha)	4	11 (8-16)	14 (5,5-24)	3 (1-5)	14 (10,5-17)	15 (5-44)	19 (13-25)	64 (7-114)	2000 - 5000
Rendimientos (t de RFF/ha/año)	13,7	5 (3-7)	22 (17-28)	4,5	13 (10-14)	16 (10-23)	17,5 (17-18)	17	/
Ganadería bovina	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No
Capital exterior	Si	No	No	Si	Possible	Possible	Possible	Si	Si
Parte de la muestra	4%	26%	11%	4%	9%	17%	7%	17%	No encuestado
	41%			37%					

¿Cuál es la diversidad de los sistemas de cultivo de palma de aceite? ¿Qué son sus desempeños económicos?

La gestión de las plantaciones varía según el tipo de finca con palma de aceite. Como se explica en Metodología, se identificaron tres grandes sistemas de cultivo (SC) de palma de aceite, diferenciados según el grado de uso de insumos y de trabajo: SC "extensivo", SC "intermedio" y SC "intensivo". Los rendimientos difieren en cada SC en función del potencial de producción de la zona (límite, subóptimo y óptimo) y del número de meses de cosecha (en unos casos del SC extensivo en zona 1, no hay cosecha durante 7 meses porque la producción está demasiado baja o la parcela no está accesible durante la temporada de lluvias). (Tabla 2).

Tabla 2 : Caracterización de los diferentes sistemas de cultivo de palma de aceite.

Tipo de SC	Extensivo		Intermedio			Intensivo		
Zona	1		1	2	3	1	2	3
Potencial de producción de palma de aceite asociado a la zona	Limitado		Limitado	Subóptimo	Óptimo	Limitado	Subóptimo	Óptimo
Rendimiento (t de RFF/ha/año)	4	6	13	16	20	17	23	30
Duración baja producción (meses)	3	8	8	8	6	8	8	6
Frecuencia cosecha baja producción	Cada mes		Cada 20 días			Cada 15 días		
Duración alta producción (meses)	2	4	4	4	6	4	4	6
Frecuencia cosecha alta producción	Cada 15 días		Cada 10 días			Cada 7 días		
Poda post-cosecha	Ninguna		1 vez/año			1 vez/año		
Fertilización	Ninguna		1 vez/año: 1,5 kg de NPK/palma			4 veces/año: 6 kg de NPK/palma + raquis		
Limpieza malezas	1 vez/año con machete		2 veces/año con desbrozadora			2 veces/año con el tractor en los caminos de cosecha + 2 veces/año en el cajete con desbrozadora y herbicida		
Tipo mano de obra	Familiar y contratada		Familiar y contratada			Contratada		

El desempeño económico varía entre los SC de palma de aceite.

En condiciones de precio alto por tonelada de RFF, la intensificación en términos de insumos y mano de obra permite generar una mayor utilidad bruta (UB)/ha para las zonas agroecológicas (AE) 2 y 3 (potencial de producción subóptimo y óptimo) (Ilustración 2). En cambio, en la zona AE 1, donde el potencial de producción es limitado, la intensificación no se traduce necesariamente en una ganancia de UB/ha. En esa zona, el SC intermedio produce la UB más elevada tanto en condiciones de precio alto como bajo.

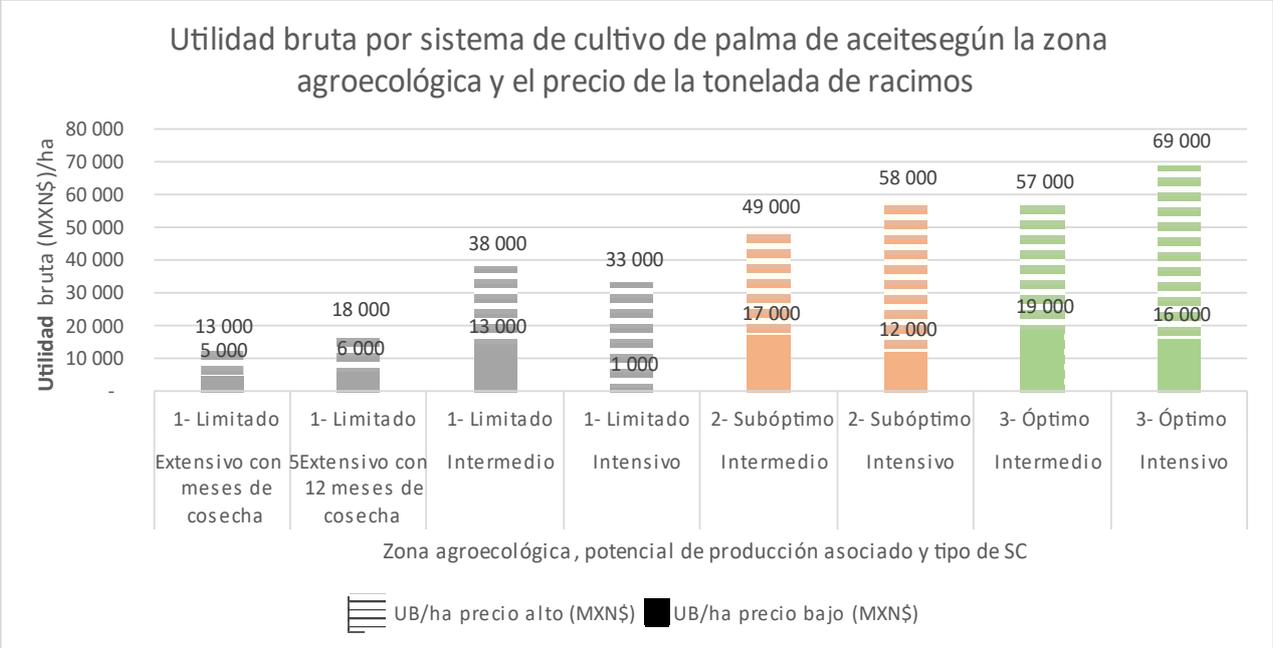
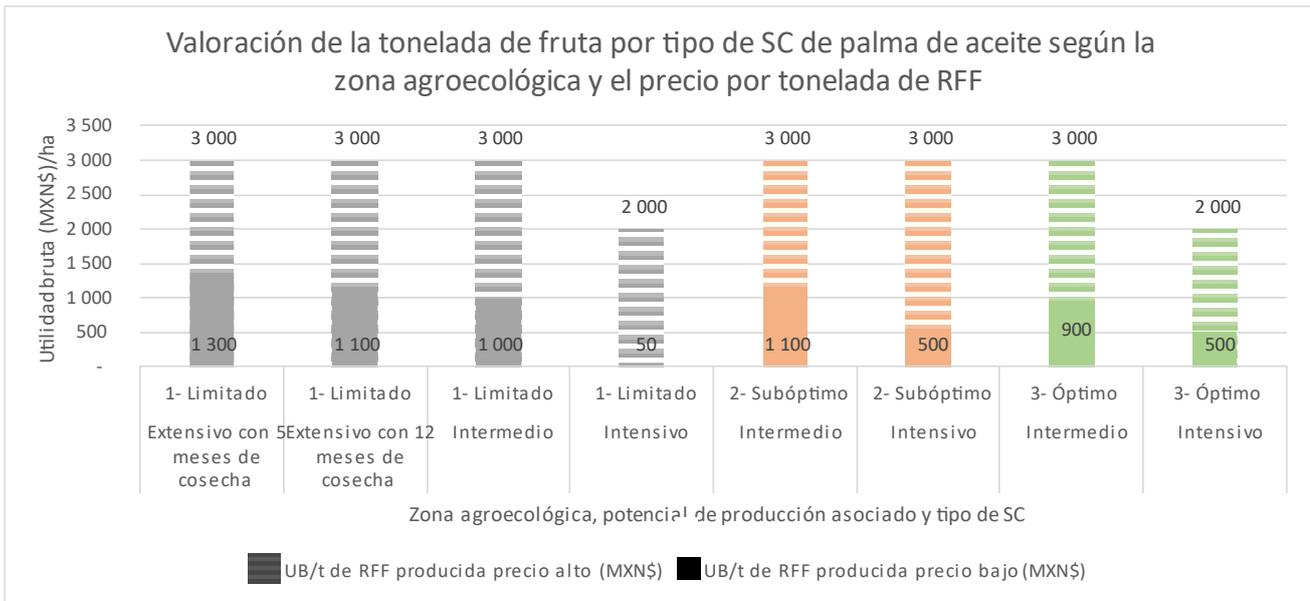


Ilustración 2 : Comparación de la utilidad bruta de una hectárea en función del SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de RFF.

Cuando el precio por tonelada de RFF es bajo, la UB/ha cae para todos los SC y en todas las zonas, pero la mayor diferencia se observa en los SC intensivos, donde la producción bruta disminuye drásticamente, mientras que los consumos intermedios, que ya son elevados en comparación con los demás SC, no varían en esta modelación. El modelo asume que los precios de los fertilizantes son constantes; no se ha comprobado si los precios de los RFF y de los fertilizantes siguen tendencias similares.

El valor de la tonelada de RFF producida es un indicador de la adecuación de los consumos intermedios, o gastos de producción al valor del producto (los RFF). La intensificación (que implica mayores gastos en fertilizantes y en mano de obra) tiene un efecto limitado, incluso negativo, sobre el valor de la tonelada de RFF producidos (Ilustración 3 : Comparación del valor de la tonelada de fruta en función del SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de racimos de fruta fresca. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Los sistemas extensivos obtienen un valor de la tonelada de RFF igual a los sistemas intermedios en condiciones de precio alto de los RFF, e igual al sistema intensivo en zona subóptima de producción. Eso indica que en condiciones de precio alto, los consumos intermedios están en adecuación con el nivel de producción en las zonas de potencial limitado y subóptimo en los SC extensivo e intermedios. Los sistemas intensivos al reverse no valoran los consumos intermedios en las zonas de potencial limitado o de potencial óptimo, incluso en condiciones de precio alto de RFF. El efecto negativo de la intensificación es aún más importante cuando el precio de la tonelada de RFF es bajo, en estas condiciones el valor por tonelada de RFF es menor en sistemas intensivos que en sistemas intermedios o extensivos (Ilustración 3 : Comparación del valor de la tonelada de fruta en función del SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de racimos de fruta fresca. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

*Ilustración 3 : Comparación del valor de la tonelada de fruta en función del SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de racimos de fruta fresca.*



Considerando únicamente la mano de obra para la plantación de palma de aceite (excluyendo el tiempo dedicado a la gestión, administración y venta), la intensificación moderada (del SC extensivo al intermedio) se traduce en un mayor valor de la jornada de trabajo familiar (rendimiento de la mano de obra) independientemente de la superficie, especialmente cuando el precio por tonelada de RFF producida es elevado (Ilustración 4). El SC intensivo no aparece porque su mano de obra está compuesta únicamente por trabajadores asalariados.

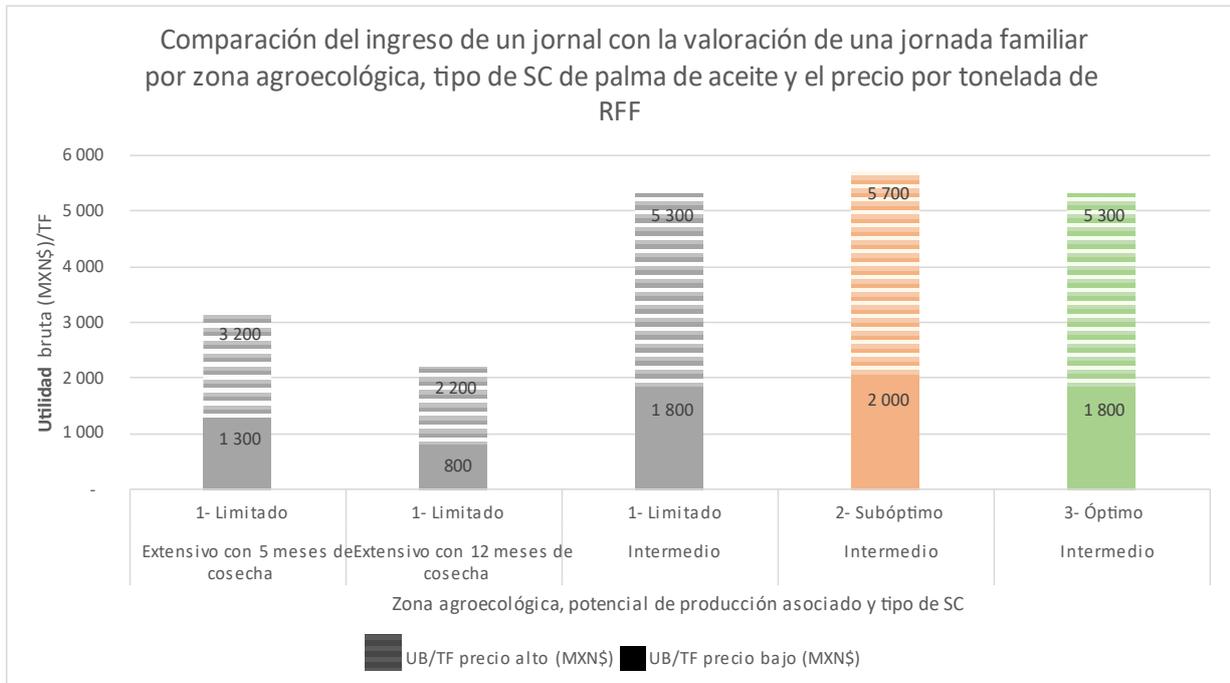
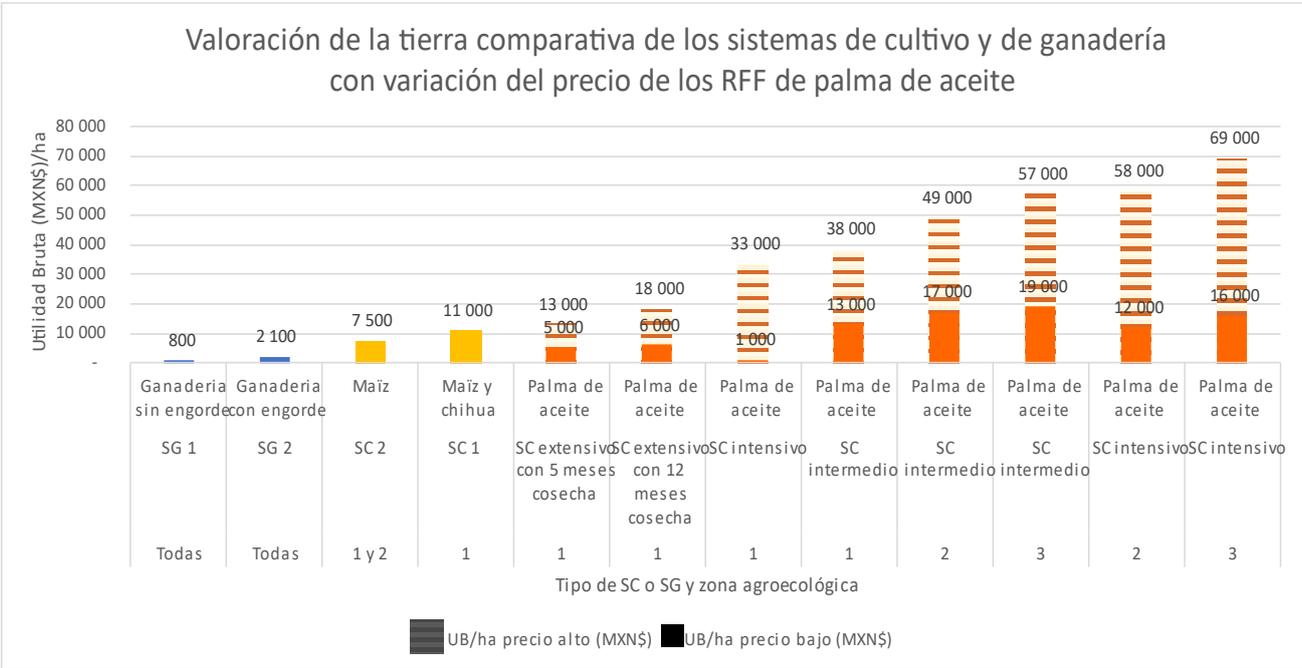


Ilustración 4 : Comparación del ingreso de un jornal agropecuario con la valoración de la jornada familiar por SC de palma de aceite, el potencial de producción asociado a la zona agroecológica y el precio por tonelada de racimos de fruta fresca. TF= día de trabajo familiar con un día trabajado = 6 horas

En conclusión, los SC intensivos son los más rentables por hectárea para las zonas AE 2 y 3 (con potencial de producción subóptimo y óptimo), en condiciones de precio de tonelada de RFF alto, pero menos rentables que el SC intermedio en condiciones de precios bajos. Parece más adecuado aplicar un SC intermedio que un SC intensivo en todas las zonas, que además es menos arriesgado en caso de caída de los precios.

*¿Según la zona agroecológica y los precios de los RFF de palma, cual sistema productivo agropecuario tiene los mejores desempeños económicos?*

Se presentan un total de cuatro sistemas de cultivo y de ganadería. Se modelaron dos sistemas de monocultivo de maíz: el SC tipo 1 de maíz asociado con calabaza chihua y el SC tipo 2 de maíz monocultivo. Se modelaron dos sistemas de ganadería (SG): SG tipo 1 con venta de becerros destetados (7 meses) y SG tipo 2 con taller de engorde de novillos (19 meses). La modelación de estos sistemas permite comparar sus resultados económicos con los de los sistemas de cultivo de palma de aceite.



*Ilustración 5 : El valor de una hectárea, en orden ascendente, según sistemas de cultivo o ganadería, el potencial productivo de palma de aceite asociado a la zona AE y el precio por tonelada de RFF de palma de aceite.*

En condiciones de precios altos por tonelada de RFF, todos los SC de palma de aceite son más rentables por hectárea que las alternativas agrícolas locales (Ilustración 5). Cuando el precio por tonelada de RFF es bajo, con excepción de los SC extensivos y el SC intensivo de la zona AE 1, los SC de palma de aceite siguen siendo más rentables en términos de UB/ha que los SC de maíz y los SG. Aunque el engorde de becerros aumenta el UB/ha, la cría de bovinos sigue siendo la actividad agrícola menos rentable por hectárea en la zona, tanto en períodos de precios bajos como de precios altos por tonelada de RFF, debido al gran número de hectáreas dedicadas a la cría.

Otra actividad agrícola interesante para los agricultores, en condiciones de bajo precio es la participación en el programa Sembrando Vida. Es un programa que lanzó el gobierno actual en 2019 para luchar contra la pobreza rural y la degradación ambiental con la promoción de sistemas agroforestales. Si los agricultores siembran 2.5 ha de cultivos agroforestales, reciben una subvención mensual fija durante 3 años (MXN\$ 5,000/mes). En la zona de estudio los principales sistemas agroforestales asocian maderables (caoba, cedro, maculís, pich, acacia, teca...) con frutales (naranja, limón, plátano, guanábana, cacao...) y cultivos anuales (maíz, frijol, yuca, malanga...). Ningún modelo técnico fue desarrollado debido a la diversidad de asociaciones de cultivos y de manejo que se encuentran, además, que en la zona de estudio, los productos agrícolas son destinados al autoconsumo y los árboles frutales están aún en estado inmaduro. La UB/ha asociada al subsidio anual dividida por las 2.5 hectáreas, MXN\$ 24, 000/ha por año, remunera más que los SC de palma de aceite, cuando el precio es bajo. En 2019, los precios por tonelada de RFF promediaron MXN\$ 1,260 por tonelada a lo largo del año (Anexo 3). Estos precios bajos, coincidieron con el inicio del programa y contribuyeron al interés de los productores por participar en este programa.

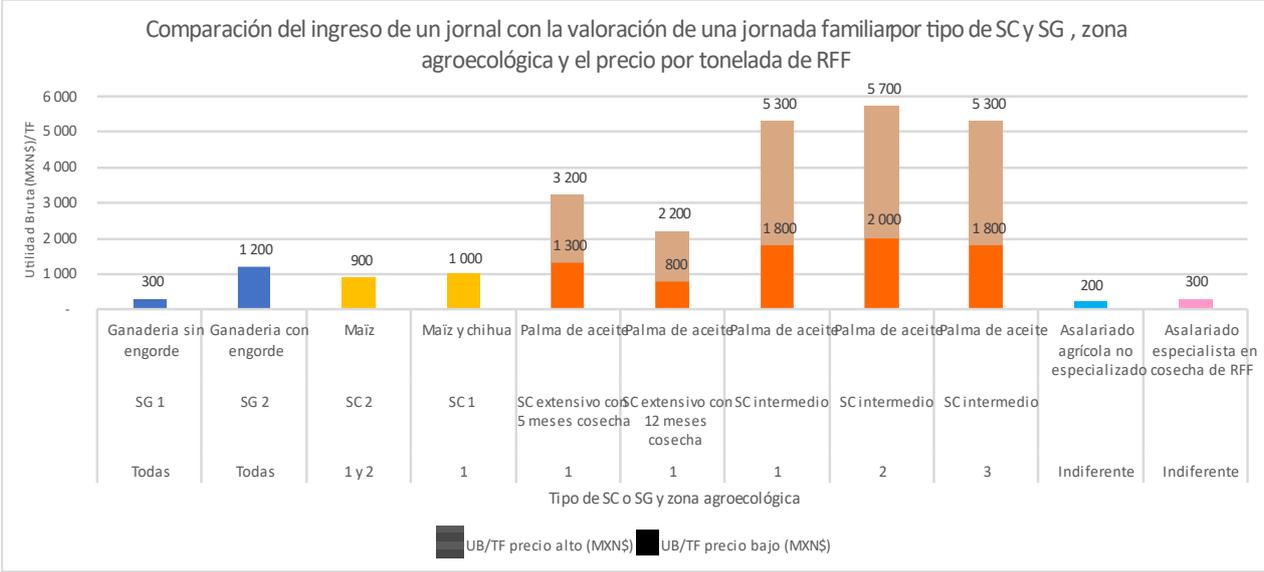


Ilustración 6 : Comparación del valor de la jornada familiar si ha sido retribuida según sistemas de cultivo o ganadería, el potencial productivo de palma de aceite asociado a la zona AE y el precio por tonelada de RFF de palma de aceite. TF= día de trabajo familiar con un día trabajado = 6 horas

Cuando el precio por tonelada de RFF es alto, la palma de aceite es la actividad agrícola la más rentable en las diferentes zonas en términos del valor de la jornada de trabajo familiar: los SC más extensivos de palma de aceite generan el doble de UB/día de trabajo familiar que los SC de maíz y los SG con taller de engorde (Ilustración 6). En un periodo de precios bajos de la tonelada de RFF, los SC intermedios de palma de aceite siguen siendo más competitivos que el resto de las actividades agrícolas y que las actividades agrícolas asalariadas: representa al menos el doble del salario agrícola diario (MXN\$ 200/día para un trabajador agrícola no especializado o MXN\$ 300/día para un trabajador especializado en la cosecha de frutas de palma de aceite).

La rentabilidad económica de los diferentes sistemas agropecuarios afecta la rentabilidad de las fincas con palma de aceite.

*¿Cuáles son los desempeños económicos por fincas ejidales con palma de aceite?*

En esta sección compartimos los resultados económicos de las fincas ejidales con palma de aceite. La rentabilidad económica se evalúa en términos de ingresos netos totales de la finca y saldo en efectivo. Los ingresos netos totales son la suma de los ingresos procedentes de la actividad agrícola (incluida los subsidios anuales del programa "Sembrando Vida") y los ingresos no agrícolas (incluyendo salarios de jornadas afuera de la finca). Los ingresos netos no agrícolas representan generalmente menos del 17% de los ingresos totales, salvo en el caso de las fincas en proceso de establecimiento especializadas en la palma de aceite, en las que los ingresos no agrícolas representan el 80% de los ingresos totales. Los ingresos netos totales se calculan por la superficie total de la finca. El saldo en efectivo puede considerarse como la capacidad teórica de inversión para renovar o sembrar palma de aceite sin apoyo financiero externo.

Tabla 3 : Rentabilidad media y gasto familiar para las fincas ejidales con palma de aceite en 2022, es decir, con un precio alto por tonelada de RFF.

Tipo de finca	Fincas ejidales especializadas en palma de aceite			Fincas ejidales con palma de aceite y cría de ganado bovino			
	1	1	3	1	1	2	3
Zona							
Potencial de producción de palma de aceite asociado a la zona	Limitado	Limitado	Óptimo	Limitado	Limitado	Subóptimo	Óptimo
Proceso de la finca	En proceso de establecimiento	Establecida		En proceso de establecimiento	Establecida		
Superficie total (ha)	4	28,5 (9,5-45)	18 (8-28,5)	5 (4-6)	89 (40-100)	63,5 (25-143,5)	48 (23-61,5)
Superficie palma de aceite (ha)	4	11 (8-16)	14 (5,5-24)	3 (1-5)	14 (10,5-17)	15 (5-44)	19 (13-25)
Rendimientos palma de aceite (t de RFF/ha/año)	13,7	5 (3-7)	22 (17-28)	4,5	13 (10-14)	16 (10-23)	17,5 (17-18)
Ingreso neto agrícola (MXN\$)	137 000	162 000	791 000	183 000	602 000	784 000	972 000
Ingreso no agrícola (MXN\$)	546 000	34 000	24 000	8 000	36 000	59 000	143 000
<b>Ingresos totales (MXN\$)</b>	<b>683 000</b>	<b>196 000</b>	<b>815 000</b>	<b>190 000</b>	<b>637 000</b>	<b>843 000</b>	<b>1 116 000</b>
% del ingreso no agrícola sobre los ingresos totales	80%	17%	3%	4%	6%	7%	13%
<b>Ingresos totales (MXN\$)/ha</b>	<b>171 000</b>	<b>7 000</b>	<b>45 000</b>	<b>38 000</b>	<b>7 000</b>	<b>13 000</b>	<b>23 000</b>
Gastos familiares anuales (MXN\$)	234 000	88 000	75 000	56 000	135 000	135 000	139 000
<b>Saldo en efectivo (MXN\$)</b>	<b>449 000</b>	<b>108 000</b>	<b>740 000</b>	<b>134 000</b>	<b>502 000</b>	<b>708 000</b>	<b>977 000</b>
Superficie que se puede renovar con financiamiento propio (ha)	11	3	19	3	13	18	24

En primer lugar, se presenta la rentabilidad de las fincas establecidas. Las fincas con palma y con ganado bovino en la zona 3 generan los mayores ingresos totales, seguidas de las fincas especializadas en palma de aceite de la zona 3 y las fincas con ganado bovino de la zona 2 (Tabla 3). Las fincas especializadas en palma de aceite de la zona 1 obtienen los ingresos totales más bajos. Por los ingresos totales/ha, son las fincas especializadas en palma de aceite de la zona 3 que tienen los mayores ingresos totales por hectárea, casi el doble de las fincas con ganado de esa misma zona. En la zona 1, las fincas con o sin ganado tienen ingresos por hectárea similares.

Entre las fincas en proceso de establecimiento, son las fincas especializadas en palma de aceite las que generan mayores ingresos netos totales. Este rendimiento económico puede explicarse por el alto nivel de ingresos no agrícolas.

Tabla 4 : Comparación de los ingresos totales, saldo en efectivo y superficie de palma de aceite con financiación propia según el tipo de explotación ejidal y los precios de la tonelada de RFF

Tipo de finca	Fincas ejidales especializadas en palma de aceite			Fincas ejidales con palma de aceite y cría de ganado bovino			
	1	1	3	1	1	2	3
Área agroecológica	Limitado	Limitado	Óptimo	Limitado	Limitado	Subóptimo	Óptimo
Potencial de producción de aceite de palma asociado a la zona	Limitado	Limitado	Óptimo	Limitado	Limitado	Subóptimo	Óptimo
Proceso de la finca	En proceso de establecimiento	Establecida		En proceso de establecimiento	Establecida		
Tipo de SC de palma de aceite	Intermedio	Extensivo	Intermedio	Extensivo	Intermedio	Intermedio	Intermedio
Rendimientos palma de aceite (t de RFF/ha/año)	13,7	5	22	4,5	13	15,7	17,5
Ingresos totales con <b>altos</b> precios de RFF (MXN\$)	683 000	10 000	41 000	190 000	32 000	42 000	56 000
Ingresos totales con <b>bajos</b> precios de RFF (MXN\$)	573 000	7 000	13 000	170 000	16 000	28 000	26 000
Saldo en efectivo con <b>altos</b> precios de RFF (MXN\$)	449 000	108 000	740 000	134 000	502 000	708 000	977 000
Saldo en efectivo con <b>bajos</b> precios de RFF (MXN\$)	339 000	64 000	188 000	114 000	224 000	440 000	389 000
Superficie que se puede renovar con financiamiento propio, <b>altos</b> precios de RFF (ha)	11	3	19	3	13	18	24
Superficie que se puede renovar con financiamiento propio, <b>bajos</b> precios de RFF (ha)	8	2	5	3	6	11	10

En una situación donde el precio por tonelada de RFF es bajo, las fincas con ganado en la zona agroecológica 2 (potencial productivo intermedio) generan el mayor ingreso neto total que las fincas con ganado en la zona agroecológica 3 (potencial productivo óptimo) (Tabla 4). La caída del precio del aceite de palma tiene un gran impacto en las fincas especializadas en palma de aceite de la zona AE 3: el ingreso neto total reduce en un factor de 3 porque depende principalmente de la palma de aceite. Los ingresos totales de todas las fincas ganaderas se dividen por 2 debido al cambio de precio. Las fincas especializadas en palma de aceite de la zona AE 1 se ven menos afectadas por el cambio de precios, pero siguen siendo las fincas con menores ingresos. Para las fincas en proceso de establecimiento, el cambio de precios tiene poca repercusión.

Las fincas con mayores ingresos tienen los mayores saldos en efectivo. Las fincas ganaderas de la zona AE 3 tienen el mayor saldo en efectivo, mientras que, en los años de precios bajos, son las fincas ganaderas de la zona 2. Con precios altos, las fincas con mejores resultados pueden renovar o plantar 11 a 25 hectáreas de palma de aceite, mientras que las fincas con los saldos en efectivo más bajos pueden renovar o sembrar 3 hectáreas de palma. En condiciones de precios bajos, las fincas con mejores resultados pueden renovar o sembrar una parcela de 5 a 11 hectáreas de palma de aceite, mientras que las fincas con los saldos en efectivo más bajos pueden renovar de 2 a 3 hectáreas de plantación de palma de aceite.

## Discusión

Esta tesis demuestra que la palma de aceite aumenta los ingresos de los pequeños productores en los Estados de Campeche y Tabasco, al igual que ocurre en otras regiones del mundo, como Camerún (Tabe-Ojong et al., 2023) e Indonesia (Chrisendo et al., 2022; Feintrenie, Chong, et al., 2010). La intensificación en la producción de palma de aceite no se traduce necesariamente en un aumento de la utilidad bruta (UB) y, por consiguiente, de los desempeños económicos de la finca. Así lo demuestran también Tabe-Ojong et al. (2023) en Camerún, que indican que la producción de racimos de palma de aceite puede hacerse más rentable promoviendo sistemas menos intensivos en mano de obra y más respetuosos con el medio ambiente.

Este estudio apoya los resultados de Uriustegui et al. (2018) que demuestran la creación de empleos y la estabilidad de los ingresos familiares tras el establecimiento de plantaciones de palma de aceite en Campeche. También explica las perspectivas positivas de los agricultores con respecto a la producción de palma de aceite en Campeche, descritas por Cifuentes-Espinosa et al. (2023).

### Sobre la diversificación productiva

La diversidad de la producción agrícola en la zona de estudio, y particularmente en Campeche, es muy baja. Esta observación fue confirmada por el trabajo de Pajamandy (2023), que demostró que las posibilidades de diversificación agrícola son muy limitadas, debido principalmente a la inexistencia o complejidad de los canales de comercialización. Esta observación puede explicarse por el hecho de que los Estados del sureste de México son aislados y poco industrializados, como resultado de sucesivas políticas que los colocan en desventaja comparativa e inhiben su desarrollo económico (Dávila et al., 2002; Ramírez et al., 2020).

Aunque no es muy lucrativa, la ganadería desempeña varias funciones. Permite desarrollar grandes extensiones de tierra con poca mano de obra, y tiene un papel funcional, ya que genera dinero en efectivo para comprar insumos para los SC de palma de aceite. Por lo tanto, contribuye a mejorar el flujo de caja.

La diversificación de las actividades agrícolas es un elemento de seguridad económica, sobre todo cuando los precios fluctúan (como en el caso del aceite de palma). Las fincas diversificadas con palma de aceite y cría de ganado tienen los mayores ingresos y saldos de caja en todas las zonas cuando el precio por tonelada de RFF es bajo, y en las zonas AE 2 y 3 cuando el precio por tonelada de RFF es alto. En la zona AE 3, esto se explica por la diferencia de ingresos generados por las actividades no agrícolas, que representan el 14% frente al 3% de las fincas especializadas en palma de aceite en la misma zona. Para la zona AE 1, la diferencia de ingresos entre las fincas ganaderas y las fincas especializadas en palma de aceite se explica más por la diferencia de rendimientos de la palma de aceite y la mayor superficie de palma de aceite.

Es probable que, en condiciones de precios bajos de la tonelada de RFF y precios altos de los insumos, las fincas especializadas de la zona AE 1 pasen a un SC más extensivo con 5 meses de cosecha, aprovechando más la jornada laboral familiar y aumentando el valor de la tonelada de RFF producida. En este contexto, también es probable que las fincas especializadas de la zona AE 3 transiten hacia SC más extensivos dejando de usar fertilizantes, la segunda partida de gastos más importante de las fincas. Aquí partimos del supuesto de que el uso de fertilizantes se adapta según los recursos económicos de las fincas.

Las fincas con palma de aceite en proceso de establecimiento evolucionan hacia la especialización en la palma de aceite o la diversificación con la ganadería, en función de sus recursos financieros y del acceso a la tierra. En el caso de la ganadería, el ahorro obtenido con la cría (venta de animales) y la posibilidad de reconvertir los pastos facilitan la instalación de una plantación de palma. Los ingresos generados por el SG también facilitan la compra de insumos para el SC intermedio de palma. En ausencia de ganadería, los ingresos no agrícolas permiten financiar el establecimiento de plantaciones de palma y facilitan la gestión del flujo de caja anual de las SC intermedias de palma de aceite. En el caso de la cría de ganado en una finca en proceso de establecimiento, las utilidades generadas son aún demasiado bajas para financiar los insumos de las SC de palma de aceite.

### Sobre la renovación de plantaciones

Los resultados muestran que todas las fincas con palma de aceite disponen de capital suficiente para autofinanciar el establecimiento o la renovación de al menos 2 hectáreas de palma de aceite al año, excluidos los gastos excepcionales, utilizando el 100% del saldo en efectivo generado por sus ingresos totales (agrícolas y no agrícolas). Sin embargo, en la estimación de los costos de plantación, no se consideraron los costos de mantenimiento de la plantación inmadura en el segundo y tercer año siguientes a la inversión, sin producción de RFF. Con las entrevistas comprendimos que el saldo en efectivo se utiliza en prioridad para mejorar el nivel de vida de la familia y ahorros para salud, educación de los niños y eventos familiares. La estimación de la capacidad económica de renovar o establecer una plantación de palma es interesante como indicador de la sostenibilidad potencial del cultivo de la palma de aceite. En efecto, muestra que incluso para las plantaciones más pequeñas y extensas, y en condiciones de precios bajos, la rentabilidad de la producción se mantiene a un nivel que permitiría una renovación de las plantaciones antiguas. Esto significa que, incluso sin apoyo financiero externo, es posible que los agricultores mantengan su producción de aceite de palma a largo plazo y superen el duro período de la replantación. Sin embargo, para los agricultores con menos de 5 ha y bajos rendimientos (>6t/ha/año), la autofinanciación de la replantación es muy difícil.

Muy pocos productores han empezado a renovar las plantaciones de palma del primer programa de plantación, que, en 2024, serán difíciles de cosechar por su altura. Una de las razones de la falta de renovación puede ser la dificultad de los productores para acceder a las plántulas: la demanda es alta y los plazos de producción largos. En el área de estudio hay pocos viveros, y la renovación o el establecimiento de una plantación de palma debe planificarse dado que las plántulas se piden entre 6 meses y 1 año antes de la fecha prevista de plantación (según el responsable de un vivero). Otra razón del bajo nivel de renovación puede deberse a la inercia de los productores ante el fin de los subsidios al sector y la ausencia de un programa público de apoyo a la renovación o la plantación. Hasta ahora, los productores han recibido apoyo durante las fases de plantación y, dada la necesidad de capacitación que han manifestado, es posible que no se sientan capaces de renovar sus plantaciones de palma sin apoyo técnico y financiero.

Parte de la solución consiste en escalonar las renovaciones de las plantaciones, renovando 1 ha por año, para no tener un impacto importante en la producción y distribuir los gastos de inversión a lo largo de varios años (W Vlamincq, Ingeniero agrónomo experto en palma, comunicación personal). Además, el cultivo escalonado permite intercalar cultivos alimentarios anuales (en función de la superficie total de la plantación y del escalonamiento elegido), como muestra Feintrenie et al. (2010) para los sistemas agroforestales basados en cocotero. Este método garantiza la estabilidad económica, permitiendo llevar a cabo la renovación con material vegetal de buena calidad y fertilización.

Aunque no se presentan en este informe, las observaciones sobre el terreno y las conversaciones con los productores ponen de manifiesto la falta de infraestructuras de apoyo a la producción (caminos de recolección, almacenamiento de la fruta e infraestructuras de carga) que afectan la producción y calidad de los RFF. Las limitaciones de infraestructura, sumado a la falta de organización de las cadenas de producción, repercute en la calidad de la fruta recolectada. Por ejemplo, se observa que el plazo de 24 horas entre la recolección y la transformación de los racimos no se respeta comúnmente e incide en la calidad de la extracción. Sería interesante un trabajo más profundo sobre las necesidades de los productores y de las agrupaciones de productores en materia de infraestructuras de producción y de formación, así como un estudio de todas las cadenas de producción.

### Sobre el modelo

Los sistemas de cultivo de la palma de aceite fueron modelizados sobre la base de una plantación de 13 años en fase de producción madura. Debido a la falta de datos, no ha sido posible estimar la productividad, la mano de obra y los rendimientos económicos en cada fase de desarrollo de este cultivo. El SC intensivo se basa en proyecciones de itinerarios técnicos y estimaciones de rendimiento. Un trabajo adicional con fincas empresariales o industriales que aplican SC intensivo, en cada una de las zonas agroecológicas, permitiría confirmar o refutar la hipótesis de una economía de escala a partir de una determinada superficie, lo que podría hacer más rentable el SC intensivo.

La modelización de los sistemas de cultivo de la palma de aceite y de maíz, así como de los sistemas de ganadería no toman en cuenta los riesgos climáticos o sanitarios. Los sistemas de cultivo de maíz (con o sin asociación de calabaza) y los dos sistemas de cría de bovinos (con o sin engorde de becerros) fueron las actividades agrícolas que se encontraron con más frecuencia. Ambos son muy sensibles a las sequías prolongadas, que ocurren de forma frecuente pero no previsible en las zonas estudiadas. La palma de aceite es más resistente a esta incertidumbre climática, una sequía más prolongada se traducirá en una disminución de la producción de RFF, pero no en una pérdida de capital vivo o de inversión.

### Recomendaciones para futuras investigaciones

Este trabajo podría complementarse con encuestas adicionales para mejorar la representatividad y proporcionar una caracterización más detallada de las fincas con palma de aceite, en particular las que están en proceso de establecimiento, las grandes fincas ganaderas bovinas que se están diversificando con el cultivo de la palma de aceite y las fincas agroindustriales. Con un trabajo de prospección adicional, se podría evaluar el desempeño económico de este tipo de fincas y compararlo con el de las fincas ejidales.

Sería interesante realizar un estudio técnico y económico sobre la intensificación de los pastizales, que permitiría a los productores con escasa superficie diversificar su actividad de palma de aceite mediante la cría de ganado bovino o la liberación de tierras para el establecimiento de nuevas plantaciones. Otra forma de diversificar el cultivo de palma de aceite puede ser a través sistemas ganaderos silvopastoriles en las plantaciones maduras.

La estimación de los costos de renovación de una hectárea de plantación para pequeños productores da una idea más precisa de la capacidad de renovación de las fincas con palma de aceite ejidales, que hasta ahora se había estimado sobre la base del costo de establecimiento de una nueva plantación. Además, se podría realizar más investigaciones sobre la recuperación potencial de los subproductos de las palmas de aceite envejecidas, como una estrategia para reducir los costos de renovación. Por ejemplo, el tronco de la palma aceitera se ha transformado en madera aserrada, materiales para fabricar pasta y papel, tableros reconstituidos y biocompuestos (Pulingam et al., 2022).

Es necesario profundizar en la caracterización de los empleos creados con la palma de aceite según la zona y el tipo de explotación. Por ejemplo, en la zona AE 1 (producción limitada), la estacionalidad de la producción de frutos de palma de aceite podría crear empleos precarios en las pequeñas plantaciones.

Por último, un diagnóstico agrario de las zonas agroecológicas sería pertinente para completar la parte histórica y dar cuenta de la diversidad de las fincas. Este trabajo debería ir acompañado de un estudio más profundo de los sectores agrícolas de los dos Estados para poner de relieve los posibles obstáculos y puntos de apalancamiento para el fortalecimiento de redes de comercialización.

En 2024 se llevará a cabo una modelización con Olympe, un programa informático de análisis y simulación técnico-económica para una o varias fincas, con el fin de simular diferentes escenarios de precios, diferentes dinámicas de fincas, prácticas agroforestales dentro de las plantaciones (como el silvopastoril, por ejemplo) y diferentes dinámicas de renovación posibles (como la plantación escalonada).

## Conclusión

Campeche y Tabasco son Estados costeros del Golfo de México, con clima tropical, cuya principal fuente de ingresos es la explotación petrolera. Para desarrollar su agricultura, estos Estados promovieron el cultivo de palma de aceite a partir de los años 1997-1998. Luego una segunda fase de plantación de palma se lanzó en la década de 2010, con un nuevo programa de desarrollo de este cultivo (Trópico húmedo). Desde 2019, como parte de las políticas del presidente Andrés Manuel López Obrador (AMLO), desapareció el apoyo gubernamental a este sector.

El objetivo del proyecto OptIPalMex, coordinado por el CIRAD y PalmElit, es apoyar a los productores de estos Estados para garantizar un desarrollo sostenible, justo e inclusivo de la producción de aceite de palma en México. Una de las actividades del proyecto es establecer un dispositivo experimental que cubra 200 hectáreas de palma de aceite en alrededor de sesenta fincas que representan la diversidad de situaciones locales, desde fincas familiares hasta empresas de plantaciones. Las fincas que solicitaron participar en este proyecto, distribuidas en los Estados de Campeche y Tabasco, constituyeron la muestra para los estudios técnicos y económicos, objeto de este informe. Uno de los objetivos de esta tesis es caracterizar las prácticas técnicas de las fincas con palma de aceite de los Estados de Campeche y Tabasco, y evaluar su rendimiento técnico y económico.

La muestra de productores se ubica en tres zonas agroecológicas, que difieren principalmente en términos de precipitación anual y déficit hídrico, y que inciden en el desarrollo de la palma de aceite: zona agroecológica 1 con potencial limitado para la producción de palma de aceite, zona agroecológica 2 con potencial subóptimo y zona agroecológica 3 con potencial óptimo.

Las 55 entrevistas realizadas entre mayo y julio 2023 a los productores candidatos sirvieron para reconstruir la historia agraria de los dos Estados, determinar una tipología de finca con palma de aceite, una tipología de sistemas de cultivo de palma de aceite y calcular la rentabilidad económica de los tipos de sistema de cultivo y los tipos de fincas con de palma de aceite.

La tipología de las fincas con palma de aceite se basa en los siguientes factores de diferenciación: superficie total (vinculada a la ubicación o no a un ejido) y diversificación o no de las actividades agrícolas con la cría de ganado. Estos factores diferenciadores dan lugar a cuatro grandes tipos de fincas con palma de aceite: i) fincas ejidales especializadas en palma de aceite, ii) fincas ejidales con cría de ganado, iii) grandes fincas ganaderas en proceso de diversificación con la palma de aceite y iv) plantaciones agroindustriales. Como se refleja en esta tipología, algunas fincas combinan el cultivo de palma de aceite con la cría de ganado, mientras que otras, de menor tamaño, vendieron sus rebaños para especializarse en el cultivo de palma de aceite. Fuera de los ejidos, algunas grandes fincas ganaderas están empezando a diversificar sus actividades agrícolas con la palma de aceite como resultado de los programas federales, aunque el impulso de la diversificación en estas fincas es generalmente más reciente.

La tipología de las fincas está ligada a las zonas agroecológicas en las que se encuentran, por las especificidades socioeconómicas e históricas locales, y porque las condiciones edafoclimáticas definen el potencial de rendimiento de las plantaciones de palma e influyen en su gestión y en sus resultados técnicos y económicos. En los ejidos, el tipo de finca con palma de aceite también se ve influido por la generación que los gestiona, la primera -agricultores de más de 60 años con escasos ingresos no agrícolas y limitada formación técnica- o sus herederos, que todavía se están estableciendo en el momento de la encuesta, dependen de sus ingresos no agrícolas y son activos en la búsqueda de información y formación técnica para gestionar su plantación lo mejor posible.

Se identificaron tres sistemas principales de cultivo de la palma de aceite. Se diferencian según el grado de utilización de insumos: i) el SC "extensivo", ii) el SC "intermedio" y iii) el SC "intensivo". El SC intensivo es el SC más remunerativo por hectárea para las zonas 2 y 3, con potencial de producción subóptimo y óptimo. Sin embargo, en un contexto de fluctuación de los precios de la tonelada de RFF, el SC intermedio parece más adecuado para todas las zonas agroecológicas, en términos de valor de la tonelada de RFF producida y de valor de la jornada laboral familiar.

El cultivo de la palma de aceite sigue siendo mucho más atractivo económicamente que el trabajo asalariado agrícola (coste de oportunidad) tanto en periodos de precios altos como bajos. En periodos de precios bajos, el valor de un día de trabajo familiar en el SC palma menos competitivo representa al menos el doble del salario agrícola diario. Asimismo, el cultivo de palma de aceite es económicamente atractivo en comparación con otras actividades agrícolas de la zona (ganadería o cultivo de maíz). Además, en teoría, todas las fincas de palma de aceite pueden autofinanciar la replantación de sus plantaciones. Sin embargo, será más difícil para las fincas más pequeñas y de bajo rendimiento renovar sus plantaciones de palma que para las fincas más grandes. Depende de la capacidad del agricultor para ahorrar el dinero que le queda después de pagar los gastos familiares y para planear una inversión financiera en plantación o replantación.

## Bibliografía

Allaverdian, C., Nguyen Leroy, M. L., Léonard, É., Robles Berlanga, H. & Azuela de la Cueva, A. (2012).

*Note de synthèse n°9 : Les dynamiques foncières au Mexique depuis la réforme agraire de 1992 - (N° 9; Foncier & Développement).* [https://www.foncier-developpement.fr/wp-content/uploads/Note-de-synthese\\_Numero9\\_Mexique11.pdf](https://www.foncier-developpement.fr/wp-content/uploads/Note-de-synthese_Numero9_Mexique11.pdf)

Bouamra, J., Labeyrie, A. & Vlaminck, W. (2023. août). *OptiPalMex: Transformando la producción de palma de aceite en México hacia un futuro sostenible e inclusivo.* 5, 22-23.

Camacho-Valdez, V., Rodiles-Hernández, R., Navarrete-Gutiérrez, D. A. & Valencia-Barrera, E. (2022).

Tropical wetlands and land use changes: The case of oil palm in neotropical riverine floodplains. *PLOS ONE*, 17(5), e0266677. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266677>

Castellanos-Navarrete, A. (2023). *Un monocultivo de frontera: historia de la palma africana como proyecto de modernidad capitalista en el sur de México (1948-2018).* 22, 1-26.

<https://doi.org/10.1353/lag.0.0196>

Chikhaoui, E. (2019). *Evaluation du potentiel de production durable du palmier à huile au Mexique* [Mémoire de fin d'étude]. CIRAD.

Chrisendo, D., Siregar, H. & Qaim, M. (2022). Oil palm cultivation improves living standards and human capital formation in smallholder farm households. *World Development*, 159, 106034. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2022.106034>

Cifuentes-Espinosa, J. A., Feintrenie, L., Monzón-Alvarado, C., Schmook, B. & Mesa-Jurado, M. A.

(2023). Oil palm growers' prospects for sustainable oil palm production. A case study from Campeche, Mexico. *Agricultural Systems*, 212, 103780.

<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103780>

Feintrenie, L., Chong, W. K. & Levang, P. (2010). Why do Farmers Prefer Oil Palm? Lessons Learnt from Bungo District, Indonesia. *Small-Scale Forestry*, 9(3), 379-396.

<https://doi.org/10.1007/s11842-010-9122-2>

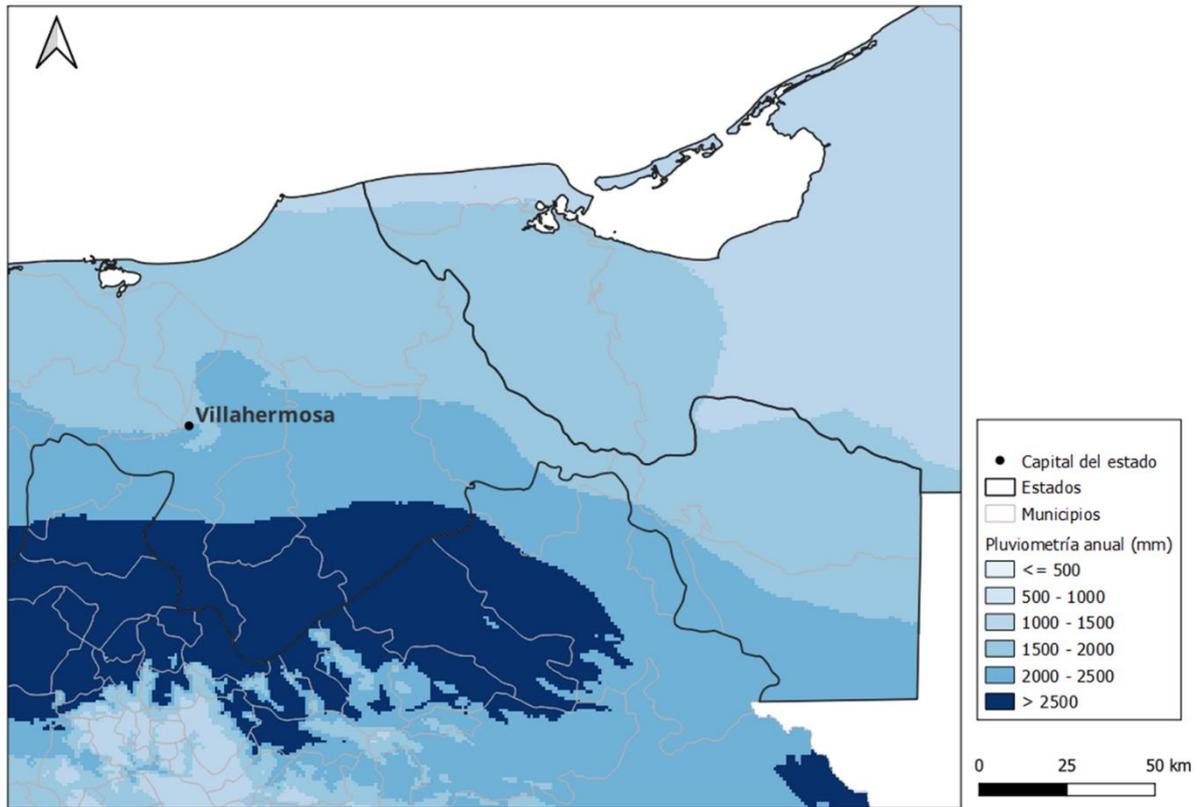
- Feintrenie, L., Jean, O. & Frank, E. (2010). How to take advantage of a new crop? The experience of Melanesian smallholders. *Agroforestry Systems*, 79, 145-155.  
<https://doi.org/10.1007/s10457-010-9285-z>
- Hoffmann, O. (1997). *L'ejido : laboratoire des pratiques sociales et fondement de la ruralité contemporaine au Mexique*. <https://www.semanticscholar.org/paper/L%27ejido-%3A-laboratoire-des-pratiques-sociales-et-de-Hoffmann/edfb97aa8d6dd5475a0bd41daa4a939ec90ad93c>
- Isaac-Márquez, R., Bojórquez, G. & Ayala Arcipreste, M. (2021). PALMA DE ACEITE, RECONVERSIÓN PRODUCTIVA Y RESPUESTAS CAMPESINAS EN EL USO DEL SUELO. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24. <https://doi.org/10.56369/tsaes.3505>
- Pajamandy, O. (2023). *Estudio de salidas comerciales y servicios ecosistémicos para especies vegetales que pueden asociarse con la palma de aceite en sistemas agroforestales en los estados de Campeche y Tabasco, México (marzo-junio 2023)* (p. 47) [Informe de practica Institut Agro, Montpellier, Francia].
- Patault, B. (2023). *Diversité et performances économiques des systèmes de culture et des exploitations élaéicoles des États de Campeche et Tabasco, au Mexique* (p. 153) [Mémoire de fin d'études d'Ingénieur Systèmes Agricoles et Agro-alimentaires Durables au Sud, option « Ressources, Systèmes Agricoles et Développement »]. Institut Agro.
- Penot, E., Olivier, H., & Rakotondramanana. (2010). Annexe 2: Les bases de calculs économiques pour l'évaluation des systèmes SCV. In *Manuel pratique du Semis direct sur Couverture Végétale permanente (SCV). Application à Madagascar* (p. 479-506). [https://open-library.cirad.fr/files/2/34\\_\\_Manuel\\_SCV\\_Mada\\_Annexe\\_2\\_calculseco.pdf](https://open-library.cirad.fr/files/2/34__Manuel_SCV_Mada_Annexe_2_calculseco.pdf)
- Pulingam, T., Lakshmanan, M., Chuah, J.-A., Surendran, A., Zainab-L, I., Foroozandeh, P., Uke, A., Kosugi, A. & Sudesh, K. (2022). Oil palm trunk waste: Environmental impacts and management strategies. *Industrial Crops and Products*, 189, 115827.  
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115827>

Tabe-Ojong, M. P. J., Molua, E., Nanfouet, M., Mkong, C., Kiven, V. & Ntegang, V. (2023). Oil palm production, income gains, and off-farm employment among independent producers in Cameroon. *Ecological Economics*, 208, 107817.

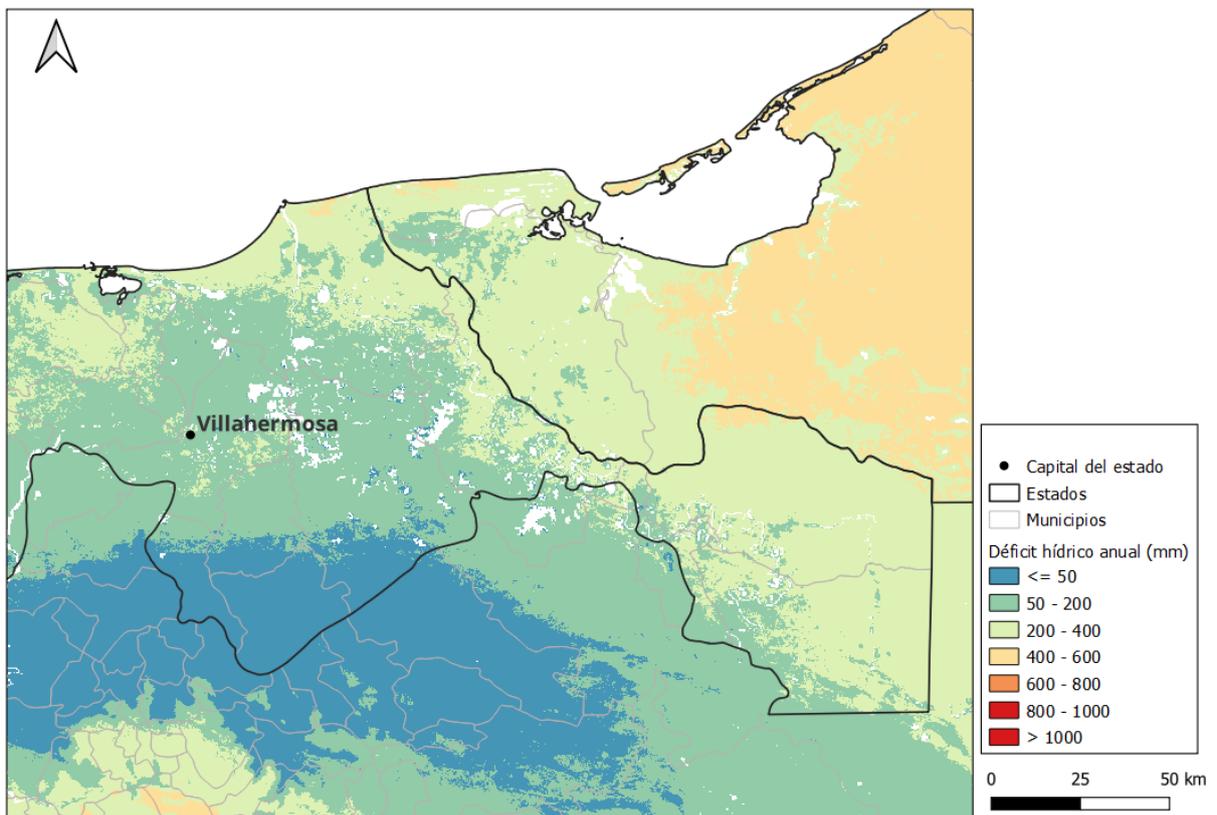
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107817>

Uriustegui, I. F. R., Fernández, J. M. P., Fernández, L. A. P. & Wal, J. C. van der. (2018). The effect of oil palm on income strategies and food security of households in rural communities in Campeche, Mexico. *Acta Universitaria*, 28(2), 25-32. <https://doi.org/10.15174/au.2018.1553>

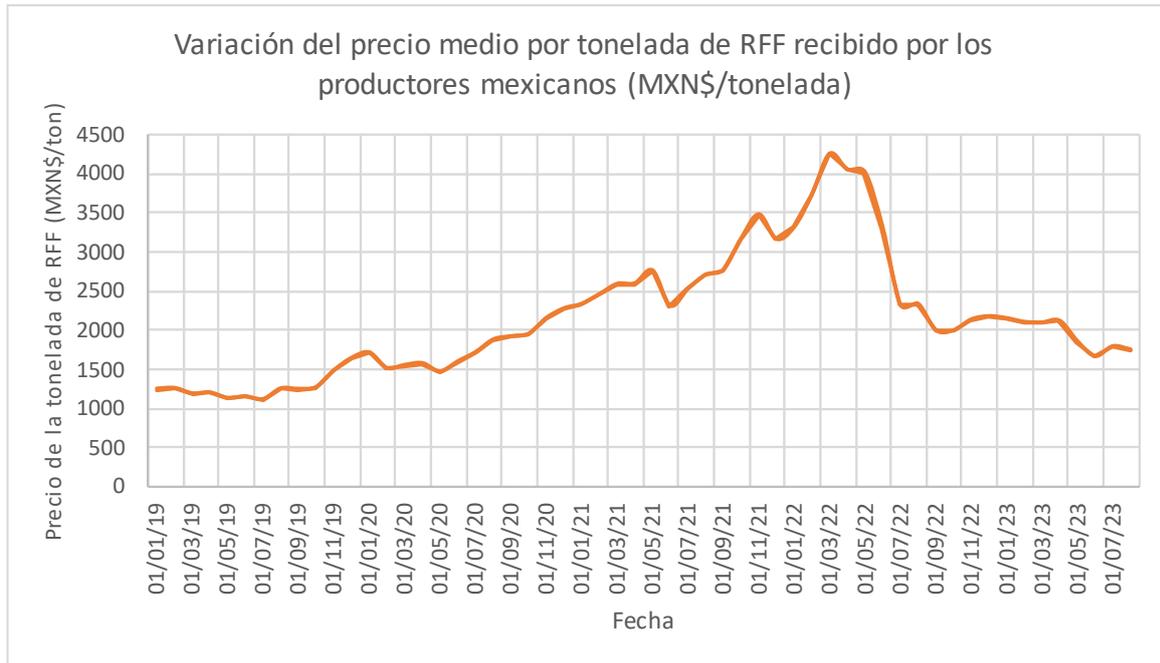
Anexos



Anexo 1 : Mapa que presenta la pluviometría anual donde están los candidatos al proyecto de plantación en los Estados de Campeche y Tabasco. Mapa realizado en 2023 por A. Jolivot (CIRAD) a partir de los datos recopilados y tratados por E. Chikhaoui (2019)



Anexo 2 : Mapa que presenta el déficit hídrico donde están los candidatos al proyecto de plantación en los Estados de Campeche y Tabasco. Mapa realizado en 2023 por A. Jolivot (CIRAD) a partir de los datos recopilados y tratados por E. Chikhaoui (2019)



Anexo 3 : Gráfica que muestra la evolución del precio teórico de la tonelada de RFF de palma de aceite que reciben los productores mexicanos (\$MXN/tonelada de RFF) entre enero de 2019 y agosto de 2023.

Precios basados en el precio del aceite de palma por tonelada (datos del Fondo Monetario Internacional consultados en julio de 2023 (<https://fred.stlouisfed.org/series/PPOILUSDM>)); el factor del 12,5% establecido por ANIAME (Asociación nacional de industriales de aceites y mantecas comestibles A.C) sobre el precio medio mensual del aceite de palma y el tipo de cambio del dólar estadounidense publicado por el DOF (Diario Oficial de la Federación).