

# Opciones en REDD+ para ejidos en la cuenca de Ayuquila, Jalisco

Informe de actividades y resultados claves de los estudios de  
investigación hechos en los ejidos de Zenzontla, Ahuacapán,  
Tonaya, Temazcal y El Jazmín  
Borrador para discusión

Enero 2015



*preparado por*

Tuyeni H Mwampamba, Miguel Salinas, Alejandra Larrazabal y Margaret Skutsch,  
CIGA-UNAM. Morelia, Michoacan



UNIVERSITY OF TWENTE



## **AGRADECIMIENTOS**

En estas líneas el equipo de trabajo quiere agradecer enormemente a la JIRA (Junta Intermunicipal del Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila) por su apoyo incondicional y por estar siempre al pendiente para hacer algo que le sirva a las comunidades de Ayuquila. También al Dr. Adrian Ghilardi y otras colegas del CIGA-UNAM que estuvieron involucrados en la obtención de los resultados presentados en este informe. A la CONAFOR por su apoyo institucional en la realización de los estudios. Además, nos gustaría resaltar que el esfuerzo compartido con nuestros colegas del CUCSUR de la U. de G. en Autlán de Navarro poco a poco está dando frutos.

El presente trabajo no podría haber sido concretado sin la valiosa ayuda las personas que nos ayudaran al campo, tanto estudiantes como ejidatarios, con los que compartimos largos momentos y platicas en donde aprendimos mucho, hay muchos nombres por mencionar, a ellos mil gracias.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Antecedentes

2. Objetivos y metodología del proyecto

Temas

3. ¿Cómo puede usar un coamil para recuperar el carbono?

4. Los costos de oportunidad del coamil

5. Ganadería en la región de la cuenca de Ayuquila y opciones silvícolas para captura carbono

6. Degradación de las selvas bajas: ubicación y explicación

7. Actividades potenciales para REDD+ en la cuenca de Ayuquila

Los ejidos

8. Zenzontla

9. Ahuacapan

10. Tonaya

11. Temazcal

12. El Jasmin

Implicaciones de los resultados, y sugerencias

Apéndices

## 1. Antecedentes

En 2011, investigadores y alumnos del Centro de Investigación en Geografía Ambiental de la Universidad Autónoma de México (UNAM) iniciaron una serie de estudios de investigación en la Cuenca del Río Ayuquila en el estado de Jalisco. Los estudios se conocían en su conjunto como “Opciones en REDD+ para ejidos en la cuenca de Ayuquila”.

El objetivo principal fue entender bien los procesos tanto actuales como históricos de la deforestación y degradación en la cuenca y a través de esto, identificar cuáles serían los mejores programas para promover la disminución de deforestación y degradación forestal, para dar aviso a los promotores y participantes potenciales en la estrategia REDD+ (Reducción de Emisiones desde Deforestación y Degradación) en México. Los estudios incluyen una investigación encargada por la JIRA, que tenía el objetivo de desarrollar los datos necesarios para la construcción de información básica para REDD+<sup>1</sup>, un estudio para el Consejo Científico de Holanda<sup>2</sup>, con el objetivo de vincular iniciativas de REDD+ local en bosques tropicales secos con programas internacionales sobre cambio climático, y un estudio para ClimateWorks (una ONG internacional) sobre procesos de degradación forestal<sup>3</sup>. Se realizó la investigación de los tres estudios juntos en la cuenca de Ayuquila por varios motivos, principalmente por el tipo de bosque que domina en la zona: bosque tropical seco (selva baja). Hasta ahora, había muchos estudios investigando procesos de deforestación y degradación forestal en bosques húmedos tropicales, en bosques de pinos y encinos, y en bosques mesófilos, pero no tantos en bosques tropicales secos o sea las selvas bajas (conocidos muchas veces como ‘monte’). Dado que los bosques tropicales secos son unos de los bosques con más superficie, pero al mismo tiempo unos de los tipos más alterados en el mundo y en México, había interés por parte de los investigadores. La cuenca del Río Ayuquila tiene mucho de este tipo de bosque y el trabajo de JIRA ha sido innovador en el contexto de REDD+, por lo que esta área era de especial interés para la investigación.

Este informe proporciona un resumen breve de los resultados clave de la investigación. El informe está dirigido principalmente a las mesas directivas y miembros de los ejidos y las comunidades en las que trabajamos. Es decir, a las mesas directivas de los ejidos de Zenzontla, Ahuacapan, Tonaya, Temazcal y El Jazmín (Figura 1).

La mayor parte del trabajo de este proyecto se terminó en 2013. Se generó mucha información que contribuyó con el desarrollo de la Estrategia Nacional para la Reducción de Deforestación y Degradación forestal, conocido como ENAREDD+. La ENAREDD+ busca aumentar los estímulos para la conservación, buen manejo, y restauración de los recursos forestales en México, por dos razones muy importantes:

---

<sup>1</sup>ESTUDIO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE DEGRADACIÓN Y POTENCIAL DE RESTAURACIÓN EN ECOSISTEMAS FORESTALES BAJO MANEJO DE LA CUENCA BAJA DEL RÍO AYUQUILA

<sup>2</sup>LINKING LOCAL ACTION TO INTERNATIONAL CLIMATE AGREEMENTS IN THE DRY FORESTS OF MEXICO

<sup>3</sup>ADDRESSING FOREST DEGRADATION IN MEXICO THROUGH REDD+

para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero que causan el cambio climático, y para promover un desarrollo sostenible a nivel local, lo que aumentaría el bienestar de poblaciones rurales.

Empezamos este informe con una explicación general sobre la política REDD+ y como se desarrolla en México (para un explicación general sobre el efecto invernadero y cambio climático, por favor ver apéndice 1). Después mencionamos en más detalle los objetivos de nuestra investigación, presentamos los miembros de nuestro equipo y explicamos la metodologías que utilizamos.

En continuación presentamos los resultados de nuestros estudios, y damos recomendaciones para cada ejido/comunidad sobre cual tipo de intervención podía ser útil en el contexto de REDD+.

El informe no está en su forma final, sino es solamente un borrador para revisión y comentarios desde las mesas directivas y personas clave Por eso está presentado en negro-blanco. Esperamos recibir sus comentarios para que podamos mejorarlo. La versión final (en color!) nos llevará unos dos meses.

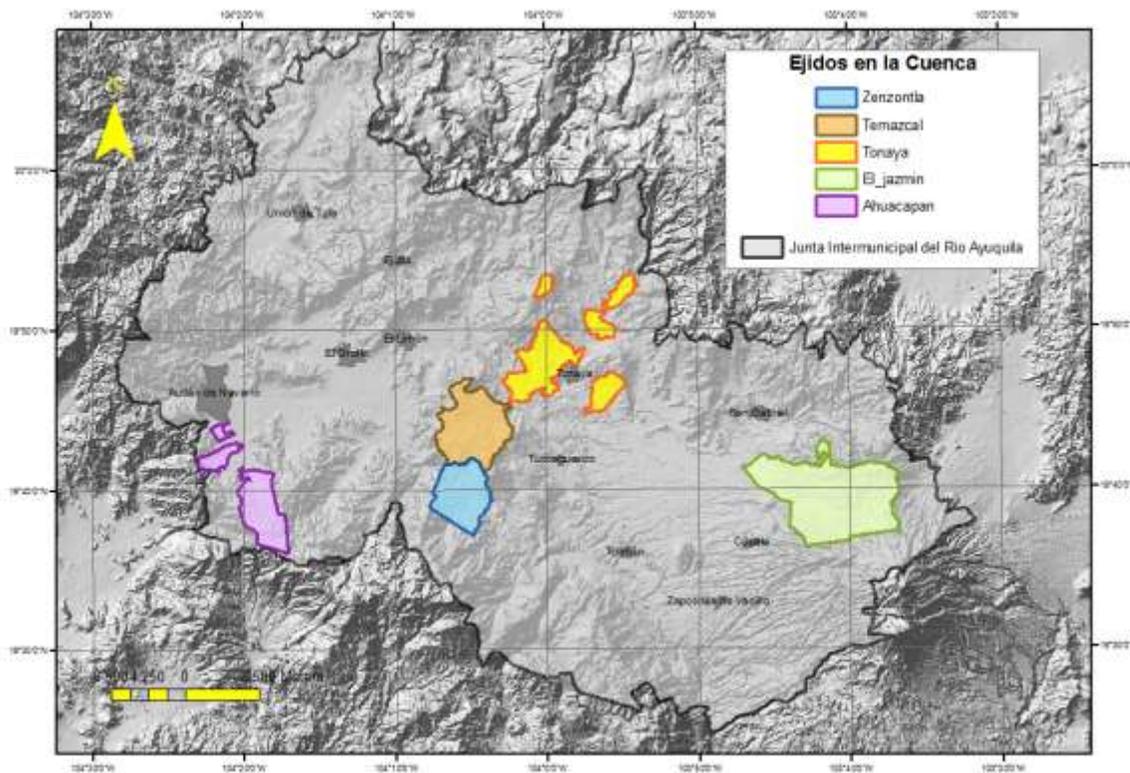


Figura 1: Los ejidos incluidos en el estudio

### ¿Qué es REDD+?

REDD+ (se dice “red más” o “red plus”) es una política internacional que pretende contribuir a enfrentar el cambio climático con el sector forestal (ver apéndice 1). En México, la estrategia para ejecutar esta política de REDD+ está encaminada principalmente a reducir las emisiones derivadas de la

deforestación y degradación de los bosques, en la conservación de los almacenes (o acervos) de carbono en los bosques y además en el incremento de los almacenes forestales (los 5 ejes en Figura 2). La estrategia está formulada dentro un marco del desarrollo rural sustentable para México, es decir, las actividades REDD+ no deben resultar en ningún efecto negativo al respeto de la media ambiental, por el contrario debe llegar a un situación ambiental mejorada y debe contribuir al bienestar social.

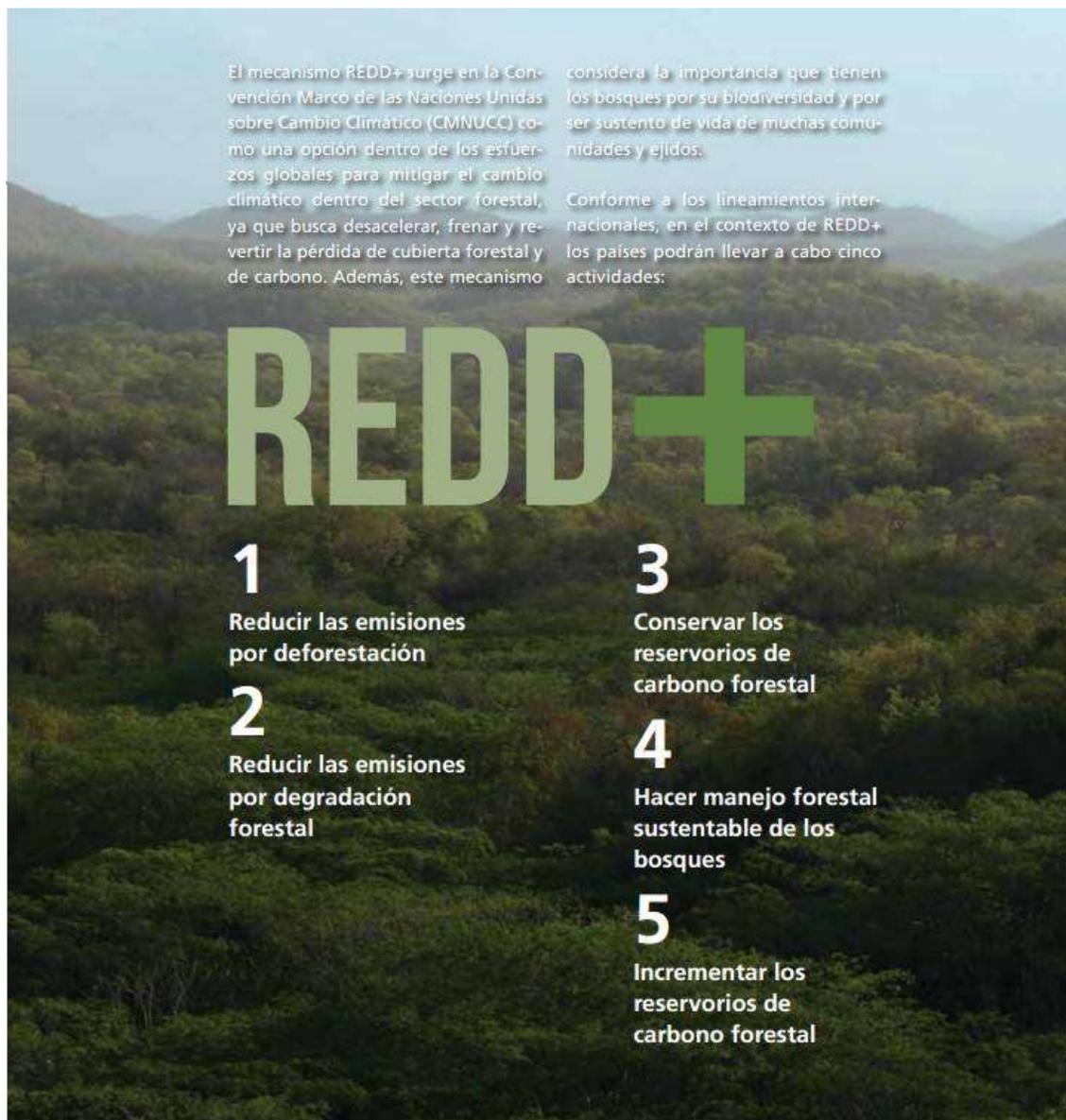


Figura 2: Los cinco ejes de REDD+

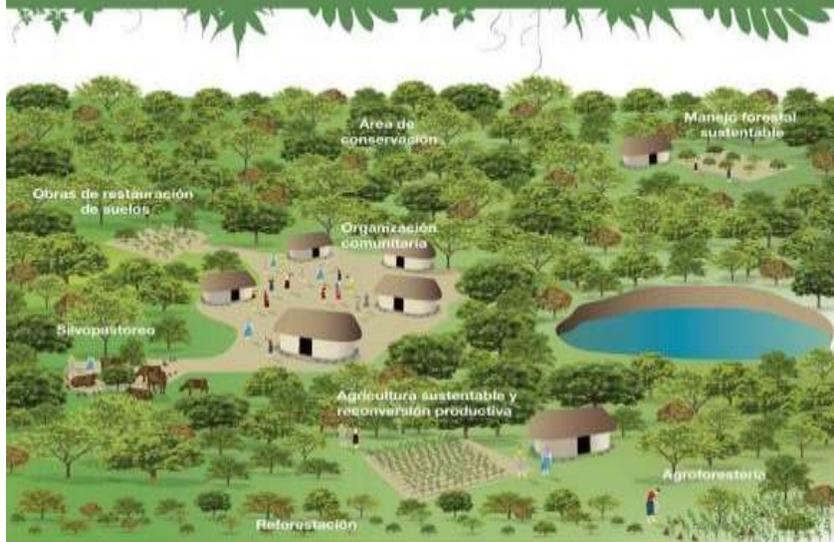
Es importante entender que cuando se habla de deforestación y degradación de 'bosques' en el contexto de REDD+, se refiere no solamente a los bosques coníferos o de encinos; se habla de todas las áreas boscosas, incluso las selvas y lo que se llama 'el monte'.

La política de REDD+ en México ya no está totalmente fija, pero el gobierno de México (representado por la CONAFOR) cuenta con 5 'Áreas de Acción Temprana REDD+' en donde actividades de REDD+ están en curso. La idea principal detrás de estos proyectos piloto fue comprender más los impactos de inversiones y actividades que pretenden disminuir la deforestación y la degradación, o que estimulan el crecimiento de árboles, además de desarrollar metodologías que se requieren para la recopilación de datos etc. Las Cuencas Costeras de Jalisco representan un área de acción temprana, incluso la Cuenca del Río Ayuquila. En esta área el esfuerzo está coordinado por la Junta Intermunicipal del Río Ayuquila, mejor conocido como la "JIRA". Ahí se están realizando estudios y acciones que también son posibles hacer en el futuro en otros lugares en México.

La idea expuesta en los documentos más recientes de la CONAFOR es que 'Agentes Públicos de Desarrollo Territorial' (APDL) y/o 'Agentes de Desarrollo Local (ADL)' en cada área de acción temprana (es a decir, agentes como la JIRA) van a desarrollar 'planes de inversión' en consultación a ejidos y comunidades interesadas dentro de su área de influencia. Los planes serían revisados por comités independientes a nivel del estado, para asegurar la imparcialidad en la selección/aprobación de los planes que serán financiados. Los fondos deben ser utilizados para promoción de manejo y conservación de los bosques y selvas en los territorios de ejidos y comunidades, pero en un sentido muy amplio, incluyendo actividades que disminuyen la presión sobre bosques y selvas. Y todas las actividades deben demostrar tener un impacto positivo en el bienestar social y en la salud del medio ambiente en general (Figura 3). No va a ser limitado a proyectos tipo Pago por Servicios Ambientales; las actividades pueden ser mucho más diversas. Se ha sugerido que las actividades de REDD+ deben ser planificadas en un marco local en su conjunto, como el Ordenamiento Territorial, pero hasta ahora no se ha tomado una decisión en cuanto a si esto será obligatorio. En este momento, no se visualiza que las comunidades serán pagadas directamente por el carbono que ahorran como resultado de la reducción de la deforestación y la degradación, en contra de la práctica en unos proyectos de carbono independientes que existe en México. En su lugar, las comunidades/ejidos deben recibir fondos para apoyar las actividades que ellos mismos pueden elegir y diseñar.

Se trata de bosques sanos y personas con mejor calidad de vida

El manejo integral del territorio quiere decir que haya planeación, ordenamiento del territorio y prácticas sustentables en la producción. De esta forma los bosques y selvas nos dan de mejor manera servicios ambientales como agua, suelos, hogar para especies. Esto nos ayuda a prevenir daños y desastres, evita deslaves y nos ayuda a enfrentar el cambio climático capturando carbono en nuestros bosques y selvas.



La idea es ordenar nuestras actividades, saber dónde pueden pastar las vacas, dónde es mejor sembrar la hortaliza, dónde plantar árboles nuevos y cuáles árboles si podemos aprovechar.



Sí, manejar el bosque para aprovecharlo y al mismo tiempo conservarlo, tener más agua, aire puro, plantas medicinales, animales silvestres y todo lo demás.

Para mayor información consulte la página de internet de la Alianza México Redd+ [www.alianza-mredd.org](http://www.alianza-mredd.org)



Figura 3: El enfoque de REDD+ es amplio

Por eso es importante que todos los involucrados – tanto los ejidos y comunidades, los agentes de desarrollo, y los miembros de los comités, así como la CONAFOR y otras oficinas gubernamentales - comprendan mejor los impactos probables de diferentes tipos de actividades sobre los almacenes de carbono existentes, sobre las tasas de deforestación y degradación, y sobre el bienestar de las poblaciones rurales.

Nuestros estudios tenían como objetivo el desarrollo de este tipo de información para unos ejidos y comunidades en Ayuquila: en particular, Zenzontla, Ahuacapan, Tonalá, Temezcal y El Jasmin. Pero esperamos que la información pudiera ser de interés para otros pueblos con condiciones ambientales similares.

## 2. Objetivos y metodología del proyecto

Para una visión general de los miembros del equipo y sus diferentes roles en el proyecto, por favor véase a Figura 4.



Figura 4: miembros del equipo

Sin embargo, las primeras tareas en cualquier proyecto de REDD+ tienen que ver con los datos necesarios para evaluar estos impactos, como la construcción de una línea base (se llaman en este trabajo 'MRV', que quiere decir medición, reporte y verificación.) Estas son tareas técnicas, y aunque el CIGA está involucrado en estos estudios juntos con la JIRA, no es por esto que se presente este Informe. En su lugar, el informe se centra en la cuestión de que tipos de intervenciones o actividades podrían ser adecuados para aplicación en el área de JIRA, utilizando los ejidos mencionados anteriormente como ejemplos.

- 1) ¿Cuánto carbono puede almacenarse en los bosques cuando las comunidades mejoran sus prácticas de manejo?
- 2) ¿Qué prácticas en la agricultura y la ganadería contribuyen más a las pérdidas de carbono en las zonas boscosas y qué alternativas se puede encontrar para esto? ¿Cuánto carbono se puede ganar por la implementación de estas prácticas
- 3) ¿Cuáles son los beneficios o perjuicios de estas prácticas en términos económicos y sociales para las comunidades?

Con estas preguntas en mente, nuestro estudio se propuso llevar a cabo las siguientes tareas:

- Medir algunas características de los bosques de la zona para comprobar si las prácticas de manejo ayudan a mejorar la biomasa de estos a lo largo del tiempo, mediante la comparación de datos de percepción remota de diferentes fechas (1995, 2003, 2010). Tenemos también imágenes para 2014 pero deseamos presentarlos a los ejidos para su interpretación antes de hacer esta última etapa en el análisis. La próxima versión de este informe va a incluir 2014 para todos los ejidos. Esta tarea llevó análisis de cambio de uso de suelo y tendencia de procesos de cambio en cada ejido. Los procesos incluyen: permanencia de bosques y selvas (cuando no cambiaron de todo), deforestación (cuando el área disminuye), degradación (cuando la densidad o tamaño de los árboles dentro del bosque o de la selva disminuye), y recuperación.
- Entrevistar a distintas personas de la comunidad sobre sus experiencias con los bosques de su ejido, por ejemplo si se han perdido bosques y por qué. Esta tarea llevó un análisis histórico en cada ejido (con excepción de Tonaya y Temezcal).
- Evaluar si los programas de apoyo anteriores (Procymaf, PSA) han sido efectivos para mantener la cantidad y variedad de árboles en los bosques de las comunidades, y sus condiciones en general.

El objetivo era llegar a sugerencias para las intervenciones o actividades más apropiadas para REDD+ en las distintas comunidades.

También se llevó a cabo una serie de estudios especializados importantes en algunos temas específicos, incluyendo uno de la relación entre el coamíl y las reservas de carbono en la selva baja(monte) (capítulo 3 de este informe), uno de los costos de oportunidad de uso de selva baja para el coamíl y como fuente de leña y postes (capítulo 4), uno sobre las prácticas locales en cuanto a ganadería, y sus implicaciones para los almacenes de carbono en el paisaje (capítulo 5) y uno que explica cuáles áreas dentro de la selva baja están más degradadas y por qué (capítulo 6). Varios de estos estudios han sido publicados como artículos académicos en Inglés, aquí incluimos resúmenes breves.

En el capítulo 7, se identifican los tipos de actividades que podrían, en teoría, llevarse a cabo bajo REDD+ en relación con todos estos usos de los recursos naturales, con el fin de aumentar las reservas de carbono. Estos incluyen actividades que tradicionalmente se piensa que son de gestión o conservación de los bosques, y también otras más relacionadas con la agricultura y la cría de ganado.

Los últimos 5 capítulos (8-12) tratan de llegar a algunas conclusiones acerca de las posibles actividades de REDD en los cinco pueblos que estudiamos. Las condiciones en los diferentes pueblos varían en cuanto a su dotación de recursos naturales; algunos tienen más selva y otros tienen bosques templados. Las economías de los cinco ejemplos implican varios tipos de agricultura y la cría de ganado que se puede hacer de varias formas. Todas las comunidades utilizan sus zonas boscosas para leña y postes, y algunos también explotan los recursos forestales directamente para la madera. Cada una de estas actividades tendrá un impacto en las reservas de carbono, que puede ser positivo o negativo. Los cambios en estas prácticas pueden aumentar o disminuirla presión sobre las áreas boscosas, y también pueden ser considerados para la inversión bajo REDD+. No es fácil estimar el impacto en las reservas de carbono de muchas de esas actividades; hemos realizado valoraciones subjetivas respecto a esto. Como veremos en el análisis que sigue, algunas de estas actividades ya se practican en algunas de las comunidades, en otros no.

### 3. El impacto del coamil en el carbono que está en los árboles y en el suelo del monte en Ayuquila.

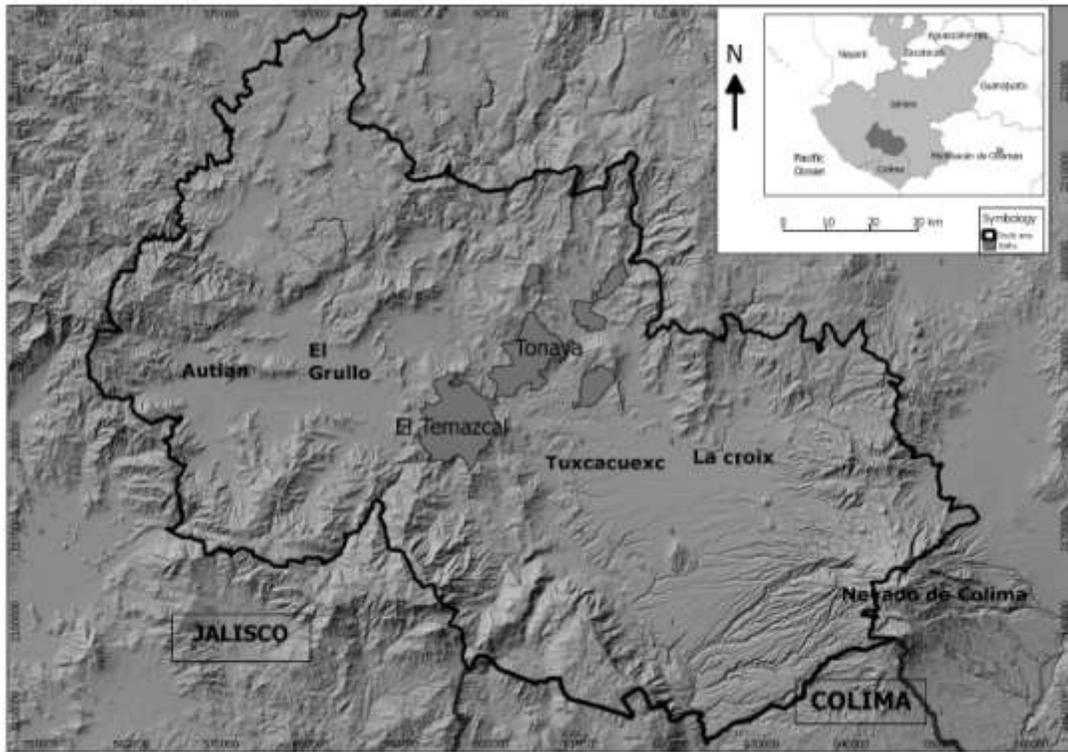


Figura 5: El estudio se llevó de cabo en Tonaya y Temazcal

#### Contexto

El Coamil (conocido también como milpa en otras regiones de México) es un tipo de agricultura migratoria que practican los ejidatario y campesinos en general en la región de Ayuquila y en otros sitios del occidente del México para cultivar maíz. Esta agricultura se caracteriza por limpiar la vegetación de sitios donde anteriormente ya había sido cortada para sembrar maíz. El coamil es un ciclo de tres etapas; la primer etapa es la de roza, tumba y quema de la vegetación presente en la parcela durante la temporada seca, en la segunda etapa se siembra maíz por un periodo de entre dos a tres años ( para sembrar el maíz se usa la coa, que es de donde toma el nombre de coamil) y la última etapa del ciclo es el descanso de la parcela, la duración de esta etapa es muy variado, pero generalmente es de alrededor de 8 o 9 años; al concluir esta etapa, el ciclo inicia nuevamente. Mediante esta práctica los ejidatarios y campesinos ayudan a hacer más fértil el suelo para la etapa de siembra de maíz. En la etapa de descanso crece vegetación nuevamente en la parcela, pero principalmente no se deja que se enmonte con árboles

muy grandes. Las etapas son representadas en las imágenes siguientes. El tiempo en el que dejan secar la vegetación derrumbada es variado, pero siempre en la época de secas, en algunos casos el ejidatario corta desde noviembre y queman en como por febrero (dejando secar hasta 4 meses), en otros lo pueden dejar secar solamente un mes, pero siempre queman un poco antes de que empiecen las lluvias y sembrando un poco después de la quema.





Figura 6: Imágenes de arriba a abajo son las etapas que se hacen en el coamil. Primero se corta la vegetación y se deja secar, después se quema la vegetación derrumbada y se siembra y cosecha el maíz, el coamil es sembrado durante unos 3 años y después se deja descansar la tierra durante máximo unos 10 años para después de este tiempo se derrumba nuevamente la vegetación.

Los coamiles se presentan en muchas condiciones, pero principalmente se realizan en sitios donde sólo se puede sembrar con coa, ya sea un sitio con muchas piedras o un sitio muy empinado, como se muestra en las siguientes fotos (Figuras 7 y 8).



Figura 7; coamil



Figura 8; coamil

Debido a que a REDD+ le interesa lo que le sucede al carbono que es almacenado en la vegetación y el suelo de los bosques y selvas, el trabajo que se presenta a continuación evaluó dos aspectos que son importantes para REDD+. El primero analiza el impacto de la dinámica de manejo del coamil en el carbono almacenado tanto en la vegetación como en el suelo, debido a que se ha dicho muy frecuentemente que el tipo de agricultura semejante al coamil deforesta los bosques y selvas; además, se ha resaltado muy poco el papel que tiene la etapa de descanso de la parcela para la recuperación de la vegetación y por lo tanto para recuperar los almacenes de carbono ha sido resaltado muy poco.

El segundo punto evaluado fue la suposición de que la conversión de parcelas donde se practica la agricultura migratoria como el coamil a parcelas de agricultura permanente, disminuirá la pérdida de almacenes de carbono por deforestación. Por lo que nos hicimos las siguientes preguntas:

- ¿Cuánta es la cantidad de carbono que es acumulada en un coamil en descanso durante 10 años contra la que se acumula en una parcela con pastizales, agricultura de yunta, monte no cortado o sitios con pago por servicios ambientales?
- Si queremos producir una tonelada de maíz y es necesario quitar la vegetación de la parcela, ¿Cuánto carbón es salvado si se usa un coamil en comparación de usar una parcela con agricultura permanente o de yunta?

Para realizar el estudio hicimos lo siguiente: Se pidió permiso a las autoridades del ejido para realizar el estudio. Con ayuda de algunas personas del ejido se seleccionaron dentro del ejido parcelas en diferentes condiciones: 1) parcelas que eran coamil produciendo maíz, 2) parcelas que eran coamil en descanso, 3) yuntas con agricultura permanente, 4) parcelas que nunca han sido cortados, pero que si

tienen vacas, 4) pastizal y 5) sitios que el ejido había metido al programa de pago por servicios ambientales.

Para cada parcela y sitio seleccionados de cada ejido se obtuvieron dos cosas: el carbono que se encuentra en la vegetación y el carbono que se encuentra en el suelo. Dentro de las parcelas seleccionadas que estaban en descanso con ayuda de algunas personas del ejido hicimos: 1) preguntamos a los dueños de la parcela o a los ejidatarios que nos acompañaron la edad de las parcelas seleccionadas, 2) dentro de las parcelas se usó una cinta para dibujar un círculo de 400 m<sup>2</sup>, 3) dentro de estos círculos se midieron con cintas todos los árboles y arbustos cuyo tronco y ramas a la altura del pecho era igual o más de 2.5 cm y 4) se tomaron muestras de suelo que fueron llevadas al laboratorio para hacer los análisis necesarios y obtener la cantidad de carbono en el suelo. Para las parcelas seleccionadas donde los árboles nunca se habían cortado y los sitios con pago por servicios ambientales se hizo exactamente lo mismo, pero no fue necesario conocer la edad de las parcelas. Las parcelas seleccionadas que eran yuntas, pastizales y coamiles que estaban produciendo maíz no fue necesario medir árboles o arbustos, porque no tenían.

Con los datos obtenidos de las parcelas, primeramente se calculó la cantidad de biomasa de la vegetación, esto se hizo realizando unos cálculos semejantes a la cubicación de madera, usando las medidas de los troncos y ramas de los árboles y arbustos realizadas con cintas, enseguida se obtuvo la cantidad de carbono presente en la parcela, la cual según estudios realizados en otros sitios es la mitad de la biomasa obtenida en el primer paso. Debido a que el dato obtenido es un cálculo para un círculo de 400 m<sup>2</sup>, se realizaron cálculos para saber cuánto carbono había por hectárea.

Después cada una de las parcelas en descanso fue puesta en grupos de edades, el grupo de parcelas entre 3 y 4 años de descanso, el grupo de parcelas entre 5 y 7 años de descanso y finalmente el grupo de parcelas con entre 8 y 10 años de descanso.

El número de parcelas muestreadas fue muy variado y están distribuidos de la siguiente manera. Los sitios en descanso en El Temazcal fueron 13 y en Tonaya 10. El número de parcelas por condición no fue igual entre los ejidos y son detallados en la siguiente tabla.

Condición	El Temazcal	Tonaya	Total de parcelas
Descanso en 3-4 años	4	4	8
Descanso en 5-7 años	4	1	5
Descanso en 8-10 años	5	5	10
Coamil	1	3	4
No cortado	6	0	6
Pastizal	5	1	6
Agricultura Permanente	1	4	5
Pago por Servicios Ambientales	0	3	3
<b>Total general</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>47</b>

Enseguida se obtuvo el promedio de carbono para cada grupo de parcelas y/o sitios y de grupos de edades de descanso.

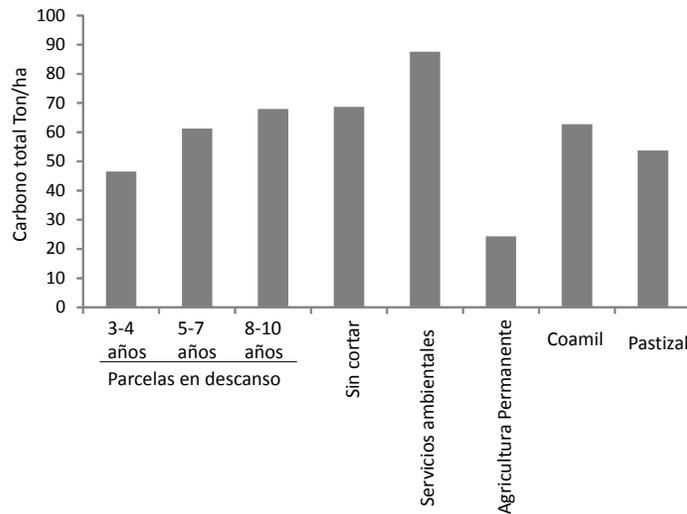
Para responder la primer pregunta, vimos si había diferencias del carbono calculado entre las distintas condiciones. Para responder la segunda pregunta, sólo se usó la información de las parcelas de coamil que estaban en producción y parcelas en descanso; primero se calculó la superficie necesaria de la parcela para producir una tonelada de maíz en un coamil (4,429.3 m<sup>2</sup>) y en una yunta (2,630.1 m<sup>2</sup>). Además, obtuvimos de otros estudios realizados en la región la cantidad de maíz cosechado en coamil y en yunta, siendo de 1.085 toneladas para coamil y de 3.801 para yunta. Usando estas cantidades, se calculó la cantidad promedio de carbono que no era quemada en una parcela en descanso de una hectárea por un tiempo de 10 años, entonces sumamos la cantidad de carbono presente en la vegetación y en el suelo y la dividimos por el número de años que dura el descanso. Sumando la cantidad de carbono en la vegetación y en el suelo obtuvimos la cantidad de carbono total estimada que es salvada de ser quemada.

### **¿Qué encontramos y qué explica?**

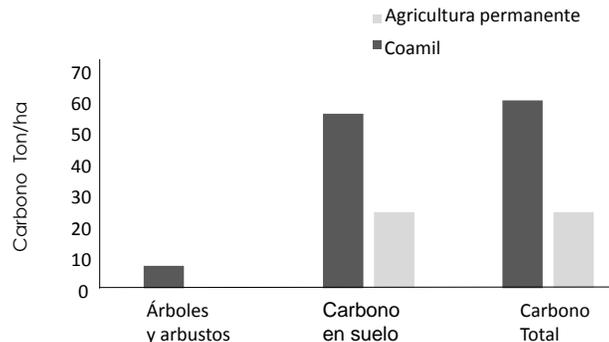
Primeramente los resultados encontrados coinciden con lo que otros estudios han dicho, la vegetación de la mayoría de las parcelas usadas en el coamil es vegetación de reoveras y en menor cantidad vegetación conservada, por lo que no se está cortando vegetación de monte grueso para hacer nuevos coamiles.

Lo siguiente que se encontró también coincide con lo encontrado en otros estudios. Al realizar el ciclo del coamil, el carbono de la vegetación es emitido al aire cuando ésta es quemada y no se recupera durante los años en que se siembra el maíz porque no crecen árboles y arbustos; y cuando la parcela se deja descansar, la vegetación crece, acumulando carbono en los árboles. Pero parece que el carbono que es almacenado en el suelo no disminuyen en el coamil, si no todo lo contrario, porque crecen. Sin embargo, estos resultados no habían sido discutidos respecto a REDD+. Es mediante el descanso de la parcela que recuperamos el carbono que estaba en la vegetación. Sin embargo, en los primeros años la cantidad del carbono que es guardada por los árboles de la parcela no es la misma cantidad, porque para que se recupere la cantidad de carbono más alta, se debe dejar que la parcela se enmonte y se llene de vegetación con árboles anchos y de madera dura. Es evidente que el crecimiento es más rápido en los primeros años, porque toma entre 5-7 años para que el nivel de carbono total (incluido el de la vegetación y el del suelo) de la parcela llegue a ser como 66% de los niveles encontrado en montes conservados y hasta entre 8-10 años para que llegue a ser casi 80%. Porque no recuperamos toda la cantidad de carbono original de un monte grueso, en REDD+ tenemos el proceso que se conoce como degradación, no como deforestación; lo cual significa que la parcela queda a lo largo del tiempo como bosque, pero ya no existen las mismas cantidades de carbono originales. Por estas razones es más correcto decir que el coamil no es una práctica agrícola que deforeste, sino más bien degrada el carbono de los bosques y selvas. Vean en la gráfica siguiente como el coamil y las parcelas en descanso tienen en

promedio menos carbono que las parcelas que estaban en el programa de servicios ambientales y en los sitios en que la vegetación original (monte grueso) no había sido cortada.



Los últimos resultados encontrados y que son mostrados en la gráfica siguiente, muestran que a largo plazo es posible tener una cantidad de carbono mayor en el coamil en comparación con lo que podríamos encontrar en la agricultura permanente. Aunque que las cosechas de maíz en las yuntas son mucho más altas que en los coamiles (más o menos 3.8 para yunta y 1 toneladas para coamil por hectárea), si queremos producir una tonelada de maíz, es claro que queda más carbono almacenado en el coamil a largo plazo. Estos resultados muestran que para REDD+ no sería recomendable apoyar la conversión de coamiles a parcelas con agricultura permanente.



Debido a que es muy obvio que con el paso del tiempo en que el coamil está en descanso, la cantidad de carbono en los árboles y en el suelo se incrementa. Entonces otra opción para salvar suficiente carbono a largo plazo sería calcular cual sería la duración del periodo de descanso que ayude a maximizar el almacenamiento de carbono.

Como se dijo arriba, el tiempo que se deja secar la madera después de que es cortada es muy variado, pero creemos que el manejo de estos tiempos también puede ser una opción para disminuir las cantidades de carbono que son liberadas al aire. Al dejar secar la madera en la temporada de secas, realmente se le está quitando humedad a la madera, y si dejamos la madera secando por mucho tiempo le quitamos mucho más humedad y ardera mejor, pero también se pierde más carbono. Se ha visto en otros estudios hechos en vegetación de monte que es posible perder menos carbono si se dejar secar la madera por poco tiempo.

**Agradacimientos:**



Muchas gracias en los dos ejidos a las autoridades y personas que me ayudaron a medir los árboles y tomar las muestras de suelos. En Tonaya a Carlitos Cobian, a la Onza, al Mudo, al Pitayo, Rogelio, José y a Domingo. En El Temazcal a Armando, Eduardo, Efra y Leo

#### 4. Los costos de oportunidad del sistema de coamíl y otros usos de las áreas de monte en relación con REDD+

Los estudios sobre REDD+ y la potencial para que las comunidades participen en programas para reducir la deforestación y la degradación, se han centrado básicamente en los bosques tropicales húmedos, probablemente porque éstos tienen mayores reservas de carbono que los bosques tropicales secos. Sin embargo, los bosques secos representan el 45% de todos los bosques tropicales a nivel mundial, y en muchos casos están muy degradados, en parte porque dan sostén a altas densidades de población en comparación con los bosques húmedos. Por estas razones, es importante incluir a los bosques tropicales secos dentro del ámbito general de REDD+. Esto significa que es importante entender el proceso de cambio de los bosques en ese tipo de bosque, y la forma en que son utilizados por los seres humanos.

Muchos bosques tropicales secos (selva baja) se utilizan para formas de cultivo de un tipo que es comúnmente descrito como **“roza, tumba y quema”**, conocido en la zona de Ayuquila como **“coamíl”**, y para el pastoreo, que se asocia a menudo con este tipo de agricultura. También se utilizan para el suministro de leña como combustible doméstico y de postes para cercar, y en algunos casos para obtención de madera, aunque no en la misma escala que es común en los bosques tropicales húmedos y en bosques templados. Las actividades de REDD+ en los bosques tropicales secos podrían potencialmente interferir en estos usos comunes; dado que la idea detrás de REDD+ es promover el bienestar social y el desarrollo, así como la conservación del carbono, y es necesario garantizar que tales actividades no afecten negativamente a los agricultores y a otros actores rurales.

Por esta razón realizamos un estudio sobre los aspectos económicos de la utilización del bosque tropical seco en Ayuquila. Este estudio ha sido publicado como un artículo académico (en inglés). Aquí presentamos un resumen de los resultados principales y un debate sobre su relevancia para REDD+ en la zona.

El estudio incluyó entrevistas con 112 agricultores que practican la milpa en 32 comunidades a lo largo del área de JIRA. A los agricultores se les preguntó acerca de su producción coamíl, incluyendo el tamaño de sus parcelas, los costos asociados a la producción y la rentabilidad económica. También se les pidió estimar los beneficios que reciben en términos de pastoreo de su ganado en las áreas forestales comunales, así como la leña y postes que se derivan de estas áreas.

En gran parte de la zona, el monte ya está parcelado, formal o informalmente, de tal manera que las parcelas particulares son trabajadas por personas particulares. El estudio identificó tres grupos de agricultores que son agricultores migratorios. La mayoría de los que trabajan en pequeñas parcelas no son propietarios, pero rentan las parcelas, y en general no poseen ganado. También hay un grupo de agricultores que poseen parcelas, pero no tienen ganado, y un tercer grupo que poseen tanto las parcelas para coamíl y ganado propio, que están autorizados a pastar en las parcelas coamíl después de la cosecha y durante el período de descanso. Todos los agricultores hacen algún uso también del bosque comunal, ya sea para el pastoreo libre de ganado y / o para leña y postes.

Tomando en cuenta todos los costos y todos los beneficios que los agricultores obtienen de las actividades en las parcelas en el monte, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. En general, las ganancias por el ganado son más altas que las ganancias por el maíz en el sistema coamil, en los casos en que el agricultor posee ambos.
2. Los pagos de PROCAMPO son la segunda fuente mayor de ingresos (sin PROCAMPO, coamil pueden ser poco viables económicamente).
3. Los agricultores que rentan, en general cultivan las áreas más pequeñas, invierten mucho menos en la producción y reciben ganancias totales mucho más bajas por hectárea por año, que se estima en 2.886 pesos. Una de las razones para la baja rentabilidad es que los estos agricultores no reciben los pagos de PROCAMPO.
4. Los agricultores que poseen sus parcelas y realizan coamil pero que no tienen ganado reciben ganancias de aproximadamente 4.808 pesos por hectárea por año
5. Los agricultores con ganado tienen generalmente las áreas más grandes y tienen las mayores ganancias: 10.796 pesos por hectárea por año.

Con respecto al uso de los bosques comunales para el pastoreo de ganado y para la recolección de leña y postes, en este caso, los agricultores no se limitan a sus propias parcelas sino que pueden acceder a áreas mucho más grandes. Aunque estos productos son colectados “gratis” se estimó su valor en términos de pesos mediante la comparación de la cantidad que el agricultor tendría que pagar por ellos si no estuvieran disponibles de forma gratuita. No fuimos capaces de estimar esto en términos de beneficios por hectárea, pero nuestro estudio mostró que:

1. El valor promedio que el arrendatario recibe de los bosques comunes es de 4.476 pesos por año.
2. El valor promedio que los agricultores sin ganado reciben de los bosques comunes es de 5.927 pesos por año.
3. El valor promedio que el agricultor con ganado recibe de los bosques comunes es de 17.474 pesos por año; este valor es mucho más alto debido al valor del pastoreo.

Estas estimaciones nos dicen lo siguiente:

1. Si un plan REDD + propone reducir la práctica de coamil, o reducir la superficie dedicada a esta práctica, los costos para los agricultores será muy alta - mucho más alta- en términos por hectárea, que los pagos actuales de conservación conforme a programas de PSA. Los agricultores tendrían que ser compensados a niveles mucho más altos si no quieren perder económicamente.
2. El hecho de que las diferentes clases de agricultores reciban estos diferentes niveles de beneficios de coamil significa que encontrar un “nivel de compensación” adecuado es problemático.
3. Si se introducen restricciones conforme a REDD+ en el uso de monte comunal, habrá una pérdida significativa de ingresos, en particular para las personas que poseen ganado.

## 5. Ganadería en la región de la cuenca de Ayuquila y opciones silvícolas para captura carbono

Las entrevistas hechas por algunas de nosotros, las pláticas y cosas que vimos he hicimos en las largas horas de trabajo en campo nos ayudaron a saber cosas muy generales sobre como el ganado es manejado en los ejidos y comunidades de la cuenca del río Ayuquila, o sea sus territorio.

Algo que sabemos ahora es que la crianza de ganado en la zona es muy importante y que, principalmente como una alcancía para salir al paso en momentos de necesidad. Las vacas que se crían en la región no son muy gordas y no producen mucha leche, la gente mueve a sus animales entre dos condiciones dentro del territorio, dependiendo de la época del año: 1.- Ellos mismos mueven a su ganado dentro de potreros pastizales (pastizales inducidos o cultivados) y 2.- la gente deja a las vacas a que ramoneen libremente por el monte o el bosque con poca ayuda del ejidatario. Estas dos formas de alimentar a sus animales están muy relacionadas con la temporada de lluvias y de secas, pero principalmente tiene que ver con la disponibilidad de alimento, en el caso de estos ejidos de los residuos de la cosecha maíz u otros residuos agrícolas (esquilmos agrícolas) disponible y del pasto disponible.

Tanto ejidatarios como avecindados tienen ganado. Los ganaderos de la zona son de dos tipos; propios y a medias. El primero significa que el ganadero es el dueño de todo el hato, mientras que cuando son a medias es una forma de ser reciproco entre dos ejidatario, uno es el dueño de los animales y el otro puede ser o el cuidador o medianeros con el terreno o con el alimento y cuidar y otras maneras más. Además, las tierras pueden ser rentadas para que personas ajenas al ejido traigan a sus animales. El tamaño de los hatos es pequeño, por lo que esta actividad no es la actividad más importante para los productores. Esta actividad ganadera tiene una función doble, por un lado permite que el ejidatario enfrentar problemas financieros en tiempos difíciles y por otro lado la ganadería sirve para usar sitios del ejido que no son usados para agricultura, ya sea maíz o pasto, de esta manera la ganadería extensiva es vista como la única manera en que es posible obtener beneficios del monte o bosque. Así como lo ven los ejidatarios, la ganadería en el bosque no reemplaza la producción de maíz y permite utilizar otros territorios y recursos no aprovechados; con esta actividad el ganado le da un valor a una porción del territorio que los ejidatarios utilizan únicamente para fines de colecta o caza o de plano la ven como tierra inútil.

Además de que durante las aguas los pastos y el maíz de temporal están creciendo y por lo general no son usados para alimentar a las vacas, estos dos alimentos no son necesarios, porque las vacas rastrillan la regeneración tierna hay en el monte o los bosques. La utilización del pasto en temporadas críticas (final de aguas y principio de secas) podría ser importante para animales enfermos o débiles, pero si se usa demasiado pasto en temporada en que supuestamente no se necesita, como lo es finales de lluvias-principios de secas o porque la temporada de secas se adelantó, podría poner en peligro la disponibilidad de alimentación para el ganado a finales de secas.

Tener una buena producción de pastos en la época de lluvias asegura una mayor disponibilidad de forraje en las secas; pero si se les da a las vacas el pasto seco en las secas, éste ya es de poca calidad nutritiva.

Los avecindados para mantener el ganado lo juntan hatos a los de algún pariente o amigo, usan tierras de personas que están en Estados Unidos, rentan tierras o usan tierras del ejido. Los hatos de avecindados medianeros, por lo regular son de familiares que además de dejarles manejar sus animales a medias, les dan chance de usar las parcelas que les pertenecen para sembrar maíz y finalmente de ahí alimentar a los animales con el rastrojo que sale después de la cosecha del maíz.

### **Ganadería con las vacas en el monte y bosque**

El manejo de las vacas se realiza en dos grandes periodos, en las aguas y las secas. Durante las secas alimentar a los animales con pastos y esquilmos agrícolas y durante la temporada de lluvias el ganado se alimenta ramoneando y rastrillando los retoños del monte, además de acercarles sal. Cuando los animales están en el monte o en el bosque, el agua la toman de los arroyos naturales que se forman por las lluvias, pero cuando las lluvias se van terminando, los animales bajan a los arroyos más grandes y poco a poco se van a cercando a los potreros, algunos ejidatarios que tienen la forma acercan al ganado agua y punta de caña en la temporada más difícil.

Los lienzos son usados en la mayoría de los ejidos para ayudar a dividir los terrenos y además a manejar las vacas de forma separada controlando su paso entre propiedades. Los lienzos son puestos principalmente en las parcelas de cultivo y de pasto. En los lienzos de alambre se usan postes que sostenidos el alambre, los postes pueden ser de diversas especies de árboles como el tepemesquite, palo dulce, palo fierro, entre otros. Cada determinado tiempo los postes deben ser cambiados, un buen poste es de especies de madera dura y de un diámetro determinado, por lo que poco a poco le pega a algunas especies de árboles.

### **Ganadería en potreros**

Los potreros son parcelas desmontadas donde alimentan a sus animales con los residuos agrícolas y pastos. El rastrojo del maíz es usado en la temporada de secas para alimentar a los animales por un par de meses o un poco más, dependiendo de la cantidad de maíz sembrado y los animales que tenga el ejidatario. El rastrojo son los desechos de la planta del maíz que quedan después de cosechar la mazorca, el rastrojo lo dejan tirado en el suelo de la parcela y entonces llevan a los animales a que se lo coman, esto sucede poco antes de que inicie la temporada de secas. Los ejidatarios obligan a los animales a consumir toda la vegetación que hay en la parcela antes de moverlos a otra, aprovechando al máximo los recursos disponibles. Cuando todo el rastrojo es consumido, los animales son movidos a los pastizales que siembran en sus parcelas. Los pastizales pueden ser inducidos o cultivados; la diferencia es que los pastizales inducidos son los que han degradado gradualmente desde las selvas, y que son sembrado con semillas de baja calidad; los cultivados han sido normalmente creados deliberadamente, utilizando semillas de buena calidad. Si el ejidatario no tiene suficiente superficie con rastrojo para alimentar a sus animales, renta tierras a otros agricultores para cubrir sus necesidades. Los ejidatarios que rentan tierras empastadas lo hacen porque o no tienen animales que alimentar o porque tienen

suficiente tierra para cubrir lo que necesitan y les queda para rentar. Además, si el rastrojo y pasto se acaban, entonces el ejidatario tiene que comprar molido de forrajes o punta de caña para poder cubrir lo que necesita.

La sequía afecta a varios forrajes, por lo que los ejidatarios tienen en la época de secas forrajes secos de baja calidad nutricional.

### **Problemática**

El problema principal para el ejidatario en lo que concierne al ganado es su alimentación, como mantenerlo para que no muera. Para este tipo de clima donde la temporada de lluvias y secas son muy marcados, la producción de alimentos es fundamental. Cuando la temporada de secas va iniciando los animales son alimentados con el rastrojo que queda de la cosecha del maíz, por lo regular los animales son llevados a la yunta o al coamil de donde ya se sacaron los elotes. Posteriormente, todavía en la temporada de secas, ya cuando los animales se acabaron el rastrojo, los animales son llevados a los sitios donde hay pasto.

Este problema para alimentar a la vacas representa también en REDD+ un problema en lo que es degradación y deforestación de montes y bosques. Con deforestación los niveles de carbono bajan de un solo golpe al quitar los árboles cuando se talan nuevas áreas para convertirlas a pastizales; en el caso de degradación los niveles de carbono en el bosque están siempre por debajo de lo que podemos encontrar en sitios conservados porque las vacas que andan sueltas en el monte rastrillan el renuevo y no dejan que árboles nuevos crezcan y se conviertan en árboles gruesos.

Estos problemas entonces podrían ser menores para los ejidatarios si se elabora una estrategia que ayude a asegurar alimento para los animales durante todo el año. El fortaleciendo y organización de sistemas silvopastoriles, así como desarrollo de capacidades de organización podría ayudar a hacer actividades integrales para por una parte ayudar a solucionar el problema de la alimentación de los hatos ganaderos y por el otro lado ayudar a reducir los impacto por deforestación y degradación de montes y bosques quitando ayudando a que renuevo crezca y no abriendo más áreas para pastizales.

La forma como podría enfrentarse este problema es por un lado mediante el fortalecimiento de capacidades locales, mediante un manejo de los potreros a través de la producción de especies forrajeras de buena calidad nutrimental en los potreros y conservándolos en silos y fortaleciendo las capacidades institucionales de los ejidos en la toma de decisiones. De esta forma se matan dos pájaros con una piedra, por el lado de los ejidatarios se podría tener alimento de buena calidad para los animales durante todo el año y por el lado de los que llevan REDD+ ayudar a que no se deforeste ya no abriendo nuevas áreas para pastizales y ayudando a recuperar el bosque en vez de degradarlo ya no dejando que las vacas anden rastrillando en el monte o el bosque, lo que ayuda a que a tener renoveras y que los árboles engrosen y ganen altura.

### **¿Cómo podríamos ayudar con estos problemas?**

Si se producen en los potreros especies forrajeras de buena calidad mediante bancos de forraje y de proteína y se les pone en silos, el pastoreo de las vacas en el bosque no será necesario, porque los animales ahora podrán tener mejores alimentos en vez de los de baja calidad nutricional que rastrillan en el bosque, que en vez de engordar a los animales, ocasiona una pérdida de peso porque apenas si se mantienen.

Adicionalmente en el área del bosque o del monte se sacaran a las vacas para llevarlas a los potreros donde serán alimentadas y no se abrirán nuevas áreas para pastizal. Finalmente y que es con lo que está relacionado todo esto, para capturar carbono con los árboles del monte o del bosque primero es necesario que el monte tenga rebrotes y renuevo que con el tiempo se convertirán en los árboles que vemos en el monte.

En breve, fuera posible de pensar de un programa de manejo de potreros y de promoción de los reservorios de carbono para

- 1) Mejorar la alimentación del ganado a través del manejo de especies forrajeras en los potreros para tener alimento de buena calidad todo el año.
- 2) Poner áreas del potrero a producir forrajes con especies que ya se ha visto que pueden servir para ese fin: pastos y bancos de proteína o forrajes a partir de diferentes follajes como el maíz, sorgo, pastos de corte y árboles forrajeros (ver tabla abajo).
- 3) Poner a las vacas en potreros para mantenerlas y alimentarlas con los forrajes directamente del banco o de ensilados.
- 4) Fortalecimiento de capacidades locales para el manejo del ganado y capturar carbono

Huizache blanco	Acacia cochliacantha
Huizache	Acacia farnesiana
Chachacahuite	Acacia macilenta
Tasajillo	Acacia riparia
Parotilla	Albizia tomentosa
Pasto afropogon	Andropogon gayanus
Mojote	Brosimum alicastrum
Pasto rhodes	Chloris gayana
Craca	Coursetia caribaea
Parota	Enterolobium cyclocarpum
Guazima	Guazuma ulmifolia
Guaje	Leucaena esculenta
Pasto guinea	Panicum maximum
Guamuchil	Pithecellobium dulce
Mezquite	Prosopis laevigata
Tempizque/capiro	Sideroxylon capiri
Tacote	Verbesina greenmanii
Herbácea	Viguiera dentata

Plantas que se ha detectado que podrían ser usadas para alimentar a las vacas. Las plantas con mayor calidad de nutrientes fueron: la más alta el Tacote (*Verbesina greenmanii*), seguida del Guaje (*Leucaena esculenta*), Mojo (*Brosimum alicastrum*) y la Parota (*Enterolobium cyclocarpum*) (Información de Lázaro Sánchez y su equipo de trabajo)

Sin embargo, estamos consciente de que estos cambio en el comportamiento de los ganaderos no son fácil. Hay costos involucrados y la aplicación de cambios de este tipo puede verse obstaculizado por la falta de interés por parte de algunos sectores de la población, sobre todo por los ejidos que tienen grandes poblaciones de avicinados o en donde muchas de las vacas que rastrillan en el monte son propiedad de personas de afuera. Presentamos estas opciones, sin embargo, es claro que la cría de ganado es unas de las principales causas de deterioro de las reservas de carbono en la región, y si los ejidos desean participar en REDD +, que puede tener que considerar cómo intervenir en este importante sector.

## 6. Degradación de las selvas bajas: ubicación y explicación

Este estudio identificó las áreas de selva baja que aparentemente están afectadas por degradación (disminución de almacenadas de carbono) entre 2004 y 2010 en los territorios de 29 ejidos. La degradación se asocia con el coamil y uso de las selvas bajas para ganadería. Se utilizaron imágenes satélites de SPOT5 para ubicar las áreas de degradación. En total, se observó que 64% del área de selva baja no era afectado de todo. 24% ha tenido una pérdida o una ganancia de almacenadas de carbono, es decir que esta parte representa parcelas en el proceso de descansar después del cultivo, y 11% parece ser de agricultura temporal (coamil).

Las áreas afectadas se ubicaron con una probabilidad mayor (a) en áreas más cerca de las áreas de asentamiento humano; (b) en áreas menos inclinadas. Al mismo tiempo, se identificó una preferencia para las áreas más elevadas, pero esto parece ser en áreas más planos arriba.

Parece ser que hay una correlación entre las áreas degradadas y el número de vacas en cada ejido, aunque que la correlación más fuerte era el número de postes sacados para cercas (que podría ser un proxy para la presión de la ganadería). Pero no se detectó una relación entre la densidad de población humana y el extenso de la degradación. Sin embargo, los ejidos con índices de marginación social alta o medio parecen tener más susceptibilidad a la degradación que los que tienen un nivel de marginación más bajo.

## 7. Actividades potenciales para REDD+ en la cuenca de Ayuquila

Es importante hacer distinción entre la deforestación y la degradación. Hablamos de deforestación cuando el uso de una parcela cambia totalmente y con permanencia desde una vegetación boscosa a otro uso. La creación de yuntas en áreas que eran anteriormente de bosque o de selva se considera deforestación, así como la creación de pastizales permanentes. Pero el sistema del coamil o la milpa no cambia para siempre el uso forestal. Por el contrario, el coamil es un sistema de agricultura que depende de que la vegetación boscosa regrese, en el periodo de descanso; la fertilidad del sistema depende de este ciclo. Por eso decimos que el coamil no produce deforestación sino degradación (pérdida temporal de los árboles). Los incendios forestales también resultan normalmente en degradación, no en deforestación, porque los bosques pueden recuperarse en la mayoría de casos.

En REDD+ hablamos también del incremento de los reservorios de carbono forestal, cuando el área de bosque o selva se expande, o cuando la densidad y tamaño de árboles dentro del bosque aumenta. Normalmente esto ocurre cuando reforestamos, o cuando terminamos prácticas que interfieren con los procesos naturales de regeneración. El término 'manejo sostenible' se refiere a todas las prácticas que disminuyen las tendencias de deforestación y degradación y promueven el incremento de los reservorios. El término 'conservación' se aplica a áreas que nunca han sido talados o degradados y que quedan intactas.

En las tablas que siguen presentamos una lista de las actividades que *en teoría* podrían aplicarse a las diferentes zonas de vegetación: a las áreas de bosque templado, a las selvas bajas (monte) y áreas utilizadas para el pastoreo y la agricultura. Éstas se dividen en aquellas medidas que podrían ser utilizadas para contrarrestar la deforestación, las que podrían reducir la degradación y las que tienen por objetivo aumentar los niveles de carbono mediante la mejora de los bosques. Hemos hecho estimaciones aproximadas de cuanto carbono pueden ganar por cada actividad, por ha o por ha/año. A continuación, presentamos una breve descripción de las cinco comunidades y la medida en que estas opciones podrían ser pertinentes en cada una.

Sin embargo, estamos conscientes que muchas de estas opciones no son fáciles de adoptar. Hay siempre costos y unas desventajas adjuntas, y además, algunas requieren medidas institucionales que no existen o no son posibles. La idea es que proponemos estas como posibles opciones para su revisión y discusión. También estaríamos muy felices de recibir sugerencias de otras actividades que podrían incluirse bajo la política de REDD+.

## 1. En los bosques templados (encino, pino, oyamel)

Actividades posibles contra la deforestación	Actividades posibles contra la degradación	Actividades posibles para promover incrementos de reservorios de carbono	Manejo forestal sustentable de bosques	Conservación
<p>Descontinuar la práctica de desmonte de los bosques templados para pastizales (no más permisos permitidos)</p> <p><i>+ 40 t carbono/ha</i></p>	<p>Vigilancia: guardias de bomberos, brigadas de bomberos (incluidos los regímenes de quemaduras gestionados) y patrullas forestales para evitar incursiones de fuera y actividades de tala no planificados</p> <p><i>Rendimiento de carbono varía</i></p>	<p>Retirar (por un parte) el ganado de los parcelas de pastizal existentes en las zonas forestales y permitir que vuelva a crecer de forma natural, sustitución con bancos de forraje / producción de forraje de alto valor proteína</p> <p><i>+ 3 t carbón/ha/año</i></p>	<p>La introducción (si ya no existe) de extracción de madera siguiendo un plan sostenible</p> <p><i>Lleva una pérdida de carbono pero puede argumentarse que protege el bosque en la larga plaza</i></p>	<p>Crear / ampliar las zonas PSA en áreas no degradadas</p> <p><i>0 t carbono/ha/año pero mantiene los reservorios intactos</i></p>
	<p>Descontinuar la práctica de ganado suelto en los bosques del uso común.</p> <p><i>+ 5 t carbono/ha/año</i></p>	<p>Seleccionar las áreas que están degradadas / degradándose y crean zonas de PSA para el rebrote</p> <p><i>+ 3 t carbono/ha/año</i></p> <p>Enriquecimiento de bosques por plantación en los parches desnudos</p> <p><i>+ 3 t carbono/ha/año</i></p>		

## 2. En las selvas bajas (monte)

Actividades posibles contra la deforestación	Actividades posibles contra la degradación	Actividades posibles para promover incrementos de reservorios	Manejo forestal sustentable de bosques	Conservación
<p>Descontinuar la práctica de desmonte de selva baja para pastizales (no más permisos permitidos)</p> <p>+ 30 t carbono/ha</p>	<p>Control estricto de las fechas de quema y la presencia de los equipos de control de incendios en los días de quema</p> <p><i>Depende en la frecuencia actual de incendios</i></p>	<p>Optimizar el periodo de descanso en el coamil</p> <p>+ 2 t carbono/ha/año</p> <hr/> <p>Cercas vivas</p> <p>1 t carbono km/año</p>		<p>Crear/ampliar PSA en áreas no degradadas</p> <p><i>0 t carbono/ha/año pero mantiene los reservorios intactos</i></p>
	<p>Descontinuar la práctica de ganado suelto en los bosques del uso común.</p> <p>+ 3-5 t carbono/ha/año</p> <hr/> <p>Prohibir a venta de leña fuera de los ejidos</p> <p><i>Depende</i></p>	<p>Reducir el periodo de seca de restos de madera en el coamil antes la quema</p> <hr/> <p>Retirar el ganado de los pastizales en el monte y permitir que vuelva a crecer de forma natural. Liberación parcial de pastizales y la sustitución con bancos de forraje / producción de forraje de alto valor proteino. 3-5 t carbono/ha/año</p>		

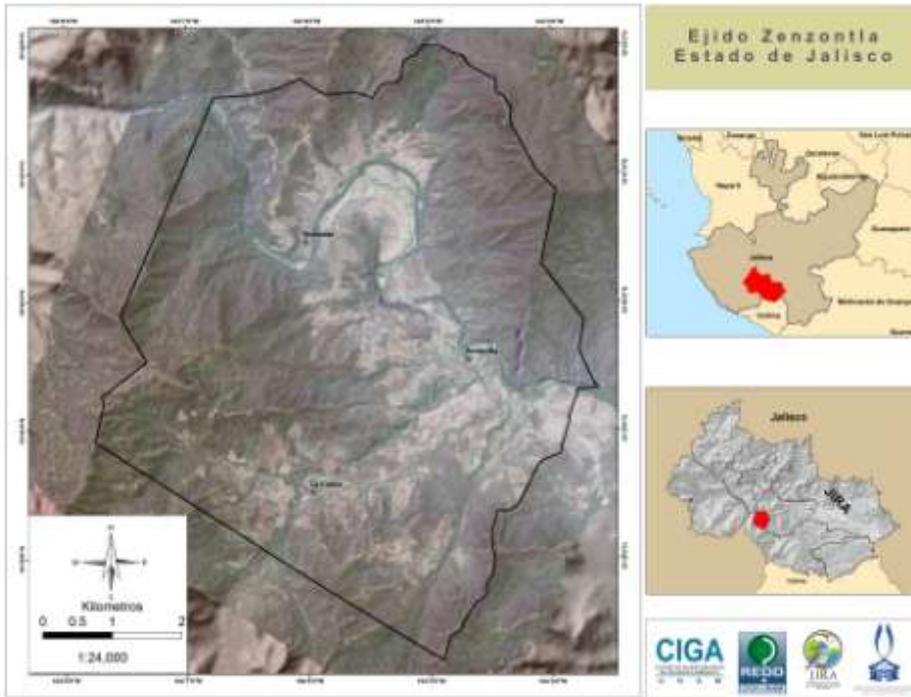
<b>3. En las áreas reservadas para la agricultura permanente (yuntas y pastizales)</b>				
<b>Actividades posibles contra la deforestación</b>	<b>Actividades posibles contra la degradación</b>	<b>Actividades posibles para promover incrementos de reservorios</b>	<b>Manejo forestal sustentable de bosques</b>	<b>Conservación</b>
		Cercas vivas/ cortavientos <i>1 t carbono/km/año</i>		
		Agroforesteria <i>3 t carbono/ha/año</i>		

<b>4. Tecnologías</b>				
<b>Actividades posibles contra la deforestación</b>	<b>Actividades posibles contra la degradación</b>	<b>Actividades posibles para promover incrementos de reservorios</b>	<b>Manejo forestal sustentable de bosques</b>	<b>Conservación</b>
	Estufas mejoradas			
	Sustitutos para postes (cemento y plástico)			

**5. Otras cosas para reducir el presión sobre los bosques/las selvas como fuente de ingresos**

Actividades posibles contra la deforestación	Actividades posibles contra la degradación	Actividades posibles para promover incrementos de reservorios	Manejo forestal sustentable de bosques	Conservación
Mejora la apicultura; especialista en cultivos/horticultura/producción organica etc				
Ordenamiento Territorial				

## 8. Zenzontla



Zenzontla tiene una superficie de 4.027 hectáreas, de las cuales alrededor de 1.740 se deben considerar como bosques bajo REDD + (esto es principalmente selva baja, con algunos bosques de encino en elevaciones más altas y pino, que es principalmente en la parte que corresponde a la Reserva de Manantlán). Tiene una población total de 584, estimamos que alrededor de 125 hogares. Hay alrededor de 65 ejidatarios (64 según RAN, 67 de acuerdo a la información local), y estimamos que aproximadamente la mitad de las familias consta de poseionarios o avecindados en lugar de los ejidatarios. La densidad de población es de 0,15 personas / ha y hay alrededor de 27 hectáreas de bosque / selva baja por ejidatario. Aunque la tierra no está parcelado bajo PROCEDE y Zenzontla conserva oficialmente el 100% de su área en uso común, en la práctica los bosques de uso común están informalmente parceladas, sobre todo en las tiras de la parte superior de la colina.

Antes de la creación del ejido el área era una hacienda dedicada a la cría de ganado, pero ha habido una considerable recuperación de las selva baja en los últimos 40 años. Los diámetros de los árboles sin embargo, no son todavía suficientes para cualquier explotación de la madera. 68% (¿?) de la superficie se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Manantlán. Las laderas más bajas de selva baja se utilizan para el cultivo (roza tumba quema, para la milpa) y el pastoreo (agostaderos) en el temperada

seca; las laderas superiores se utilizan en su mayoría por los pastos permanentes, que se alquilan con frecuencia a la gente desde fuera del ejido, que genera ingresos para los ejidatarios, pero que pueden dar lugar a la presión de pastoreo excesivo. Aquí también cosechan pasto como forraje. Las laderas superiores (monte alta) son ampliamente utilizadas para el ganado que van libres, y son bastante degradada. La selva baja también se utiliza para leña y postes para uso doméstico, para la caza y de la recolección de productos forestales no madereros, sobre todo para el uso doméstico. El programa PROCAMPO llegó en 1995, que dio a 64 ejidatarios una suma de aproximadamente \$116,000 para sembrar cualquier cultivo incluso pasto en 250 hectáreas de superficie. Este programa sigue siendo vigente.

### **Programas forestales**

Entre 2000 y 2005 los programas más presente eran PRODERS y PET, que apoyaron plantaciones en sistemas agro-silvo-pastoriles y manejo de agostaderos, conservación de suelos en predios privados, y proyectos comunitarios de conservación y restauración de suelos. Las actividades que se hizo bajo de estos programas eran plantación de árboles, establecimiento de barreras y cercos vivos, construcción de obras para hacer más eficiente el uso del agua, conservar y vigilar el bosque, y establecimiento de cercas vivas. Zenzontla tenía un programa de PSA bajo CONAFOR (+/- 2.000 hectáreas) de 2007 a 2011, sobre todo en las zonas dentro de la Reserva. El bosque en el área núcleo es significativamente menos degradados que en otras zonas, pero esto es en parte debido a que es de muy difícil acceso. Sin embargo el PSA ha resultado en recrecimiento significativo por la exclusión de ganado. El Programa Especial de Cuencas Costeras de Jalisco (PECCJ) empezó en el ejido en 2011 y está vigente hasta 2015. Los principales actividades que están llevando a cabo bajo de PECCJ son el manejo de 10 ha de bosque en uso común: recorridos de vigilancia para detectar plagas, dejar de meter ganado en áreas de PSA, sistemas forestales (reforestación), fertilización, mantenimiento de la reforestación, vigilancia general, y protección contra incendios (apertura y mantenimiento de brechas cortafuego). Con estas actividades ya ha habido una cierta mejora de la agricultura en las laderas de las colinas utilizando árboles setos, frutales y forrajes.

### **Cambio de cobertura**

El análisis de cambio de cobertura indica una pérdida de selva baja hacia pastizal inducido y hacia matorrales entre 1995 y 2010. También el área dedicada a la milpa (coamil/agricultura de temporal) se redujo.

Categorías de cubierta de vegetación	1995 [ha]	2004 [ha]	2010 [ha]
Agricultura de riego	95.85	95.85	0.00
Agricultura de temporal	689.55	185.33	460.76
Bosque de encino	8.14	3.10	2.18
Matorral subtropical	0.00	225.38	392.66
Pastizal cultivado	290.79	159.64	204.33
Pastizal inducido	202.14	493.73	638.11
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	2,698.99	2,821.32	2,277.93
Vegetación de galería	46.62	47.75	56.12
<b>Grand Total</b>	<b>4,032.09</b>	<b>4,032.09</b>	<b>4,032.09</b>

**Tabla 2: cambio de uso de suelo en Zenzontla 1995-2010**

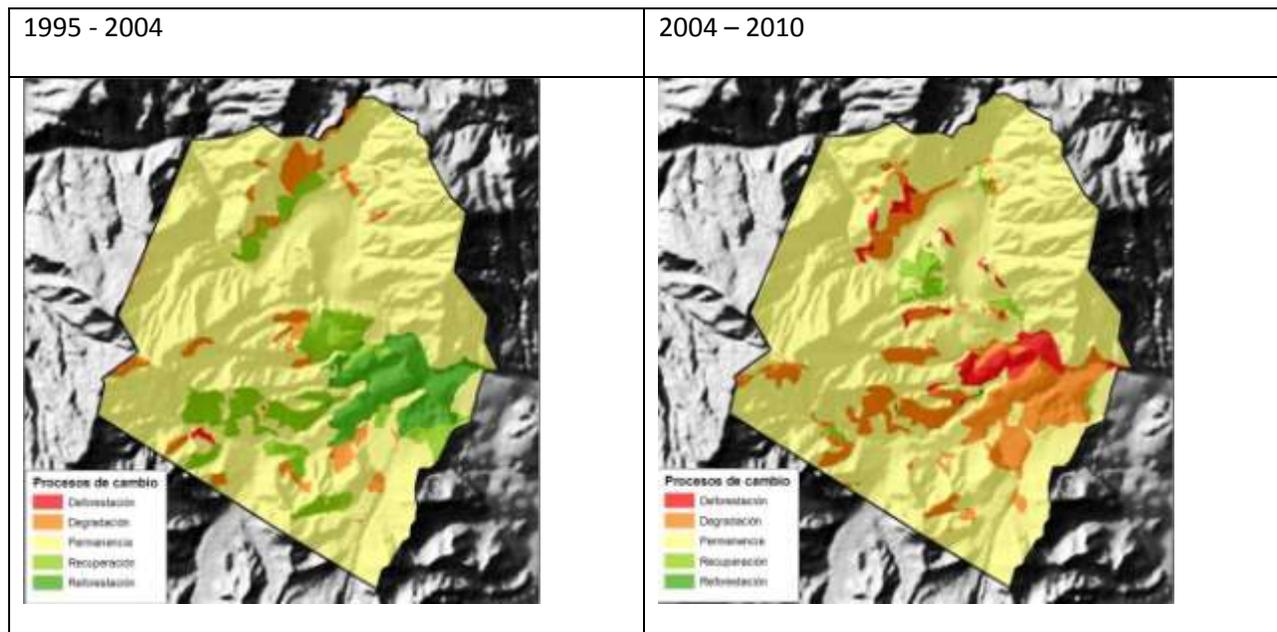
### El análisis de tendencias de cambio

Las siguientes tablas expresan en más detalle lo que ocurre al interior de cada cambio. Cuando un tipo de vegetación (por ejemplo, la selva baja) cambia, esta puede desaparecer completamente o puede transitar a un estado degradado. En la tablas abajo, vemos que entre 1995 y 2004, seis hectáreas (6 ha) de selva baja desapareció y 182 ha fueron degradadas, es decir pueden verse como selva pero más abierta, con árboles más pequeños y muchos arbustos. Pero había también procesos en donde crece el bosque por la recuperación: 677 ha de agricultura temporal se recuperó y se convirtió a vegetación natural.

Cubiertas de vegetación y uso de suelo 1995	Procesos de cambio 1995 a 2004 [Ha.]			Total
	Deforestación	Degradación	Recuperación	
Agricultura de riego			0.00	0.00
Agricultura de temporal			504.12	504.12
Bosque de encino		6.12		6.12
Pastizal cultivado			147.04	147.04
Pastizal inducido		9.17	26.13	35.30
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	6.66	182.15		188.80
Vegetación de galería	0.00	0.00		0.00
<b>Grand Total</b>	<b>6.66</b>	<b>197.45</b>	<b>677.29</b>	<b>881.39</b>

Cubiertas de vegetación y uso de suelo 2004	Procesos de cambio 2004 a 2010 [Ha.]			
	Deforestación	Degradación	Recuperación	Total
Agricultura de riego			1.76	1.76
Agricultura de temporal			20.83	20.83
Bosque de encino		0.57		0.57
Matorral subtropical		105.76	0.23	105.99
Pastizal cultivado			60.14	60.14
Pastizal inducido		63.56	0.80	64.36
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	136.48	400.24		536.73
Vegetación de galería	1.16	0.01		1.17
Grand Total	137.64	570.14	83.76	791.54

Estimamos que la deforestada era moderado a través del tiempo considerada y se concentraba en selva baja. Pero al mismo tiempo vemos mucha degradación. Existe una clara diferencia entre el primer y el segundo periodo, en el primer periodo la recuperación fue bastante y balanceó de alguna manera las pérdidas de reservorios de carbono, en el segundo periodo los procesos de recuperación no alcanzaron a las pérdidas. Por eso el mapa para 2004-2010 muestra muchas áreas con balance negativo.



### El análisis histórica

En la tabla abajo hay un resumen de los cambios como nos explicaron la gente durante varios talleres al campo. El crecimiento de áreas de matorral se perciben, pero el 'gran aumento de pino' como

resultado del programa PSA no podemos ver en los imágenes. Tampoco el programa para evitar la talar para postes (2007-2011) está reflejado en una disminución de degradación.

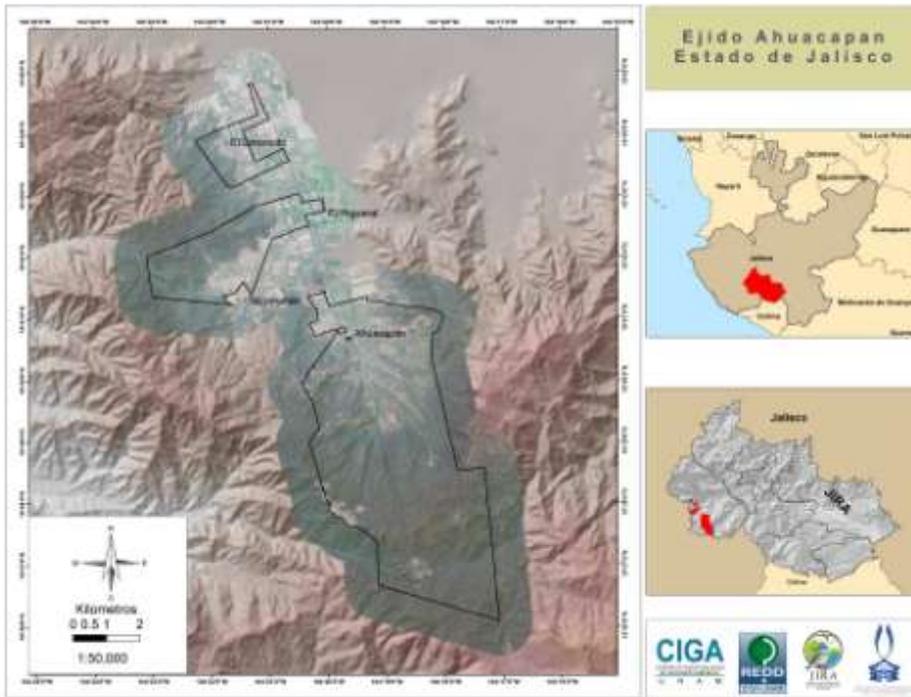
Es necesario que reconsideremos estas inconsistencias en la interpretación. Esperamos que con las imágenes de satélite más recientes llegáramos a un acuerdo de lo que pasaba en la realidad.

Para participación en REDD+ es claro que el énfasis debe ser en actividades que tienen el poder de modificar/reducir la degradación dentro las áreas de selva baja. Estas actividades tienen relación con la ganadería y el uso de la selva baja por vacas, más que el coamil.

*Cambios en uso de suelo en Zenzontla desde 1970 a 2012*

Periodo	Uso de suelo					
	Coamil	Yunta (cultivo permanente de (Maíz, Frijol, Calabaza)	Monocultivo (agave, aguacate, durazno, calabaza, trigo, sorgo,etc)	Ganadería/Pastura	Bosque y Monte	Intervenciones forestales (e.g., aprovechamiento de madera, brechas, brigadas de incendios, etc.)
1970 - 1980	[no hay mención específico de la situación de cuamil]	Al principio sembrado principalmente maíz para autoconsumo (no había mucho frijol). A finales de la década, con el apoyo del Banco Rural, sembraba suficiente para vender y el frijol se convirtió a algo más importante.		A principios de la década habían más vacas que hoy, porque podían empastar mas	Huisache y espino blanco no servía como recurso aunque servía para lienzos y guardarrayas. No había muchos pinos y se disminuyó durante esta década.	No había manejo formal de los bosques ni apoyos [confirmar si esto es el caso]
1980 - 1990	[no hay mención específico de la situación de cuamil]	Destinaban 20 hectólitros para la plantación de maíz, de la cual parte de la cosecha era para venta y otra era para autoconsumo. A principios de la década se cosechaban 50 k de frijol por año.		Toda esta década se mantuvo con una cantidad de 5 cabezas por ejidatario y los productos lácteos eran para autoconsumo	El mojote en esta década empezó siendo para autoconsumo pero a finales ya se comercializaba. [Donde cosecharon el mojote – en boque/monte o en áreas de cultivos?]  A finales de la década la cantidad de sauce y sabino bajo (-) por la crecida del río. Otros especies como Cola de caballo, retama, campanillo, epazote, espinosilla mantuvieron su cantidad para finales de esta década	Vendían pino blanco a 100\$/carga (50 o 40 leños/carga);  [¿Había apoyo específico para la comercialización de mojote?]
1990 - 2000	[no hay mención específico de la situación de cuamil]	Aumentó el área bajo de yunta a 113 ha. Empezaron con sistema de riego por goteo y a finales de la década tenían 20 ha. bajo de maíz y frijolbajode riego	Se destinaron 4 ha de terreno para plantaciones de cacahuete a principios de la década.	Se tenían 500 cabezas entre 79 ejidatarios a principios de la década. A principios de esta década se tenían 34 ha. de pastura sembradas	[¿como fue la situación de bosques y montes durante esta década?]	En esta década CONAFOR pagaba 1000\$ por 90 árboles de tepemezquiteplantados, pero después les pagaban 200\$ menos por el cambio de régimen
2000 - 2012	"La reserva" les apoyó para construir cercados de pierdas para poner límites entre cuamiles y evitar pérdidas de suelo.	Se aumentó aún más el superficie bajo de cultivos a 150 ha. de maíz y frijol toda esta década (por aumento de la población)		En esta década contaban con 10-30 cabezas/ familia de ejidatarios	Finales de esta década la selva baja y matorral subió mucho . Gran aumento en pinos en cerros y montes, no se podían tumbar por los PSA	En los años 2006 y 2007 CONAFOR apoyo con la construcción de cercas vivas evitar tumbar árboles para postes.

## 9. Ahucapan



Ahucapan tiene una superficie de 4.641 hectáreas, de las cuales cerca de la mayoría (2774 ha) pueden considerarse bosques bajo REDD + (762 ha de selva baja y 2012 ha de bosque templado - pino, encino, encino-pino y mesófila), gran parte del cual se encuentra dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera incluyendo 200 hectáreas en la zona núcleo. Su población total es 985 dividido en alrededor de 270 familias, con 136 ejidatarios y 43 poseionarios, por lo tanto, la densidad de población es de alrededor de 0,20 personas/ha y el área de bosque por ejidatario es en poco mas de 20 ha. Se registró con PROCEDE en 2002, cuando se han parcelizado 822 hectáreas dejando 3741 en uso común. La extracción de madera es actualmente una importante fuente de ingresos, en la actualidad usan un plan de extracción sostenible (10-15% de la superficie admisible es cortado por año), si bien este plan no sea 'oficial'. Las pequeñas áreas de selva baja que se encuentran en elevaciones más bajas se utilizan para el pastoreo de ganado y están muy degradados, aunque la cría de ganado se dice que es en declive. Postes y leña se toman de esta zona, pero sólo para uso doméstico; no se permite la venta.

### Programas forestales

Hace 50 años que en el ejido de Ahucapan se explotaba el pino, en el bosque donde tenían un aserradero. Esta actividad dejó el paisaje sin árboles, entonces el área estaba dedicada a cultivación (coamil). Dejaron del aprovechamiento forestal al fines de 1990, lo cual permitió el crecimiento de bosque a finales de la década en manera natural (se regeneró). Sin embargo, los bosques estaban muy afectados por los incendios. El ejido empezó con vigilancia forestal desde los 70s, a menos en la parte alta donde estaban aprovechando. Pero solo desde 2002 cuando el ejido empezó a tener brigadas

contra incendios pagadas realmente (con fondos de CONANP) tuvo un efecto sobre los bosques y la frecuencia de incendios ha bajado mucho. Los pagos vienen del programa de PRODEFOR para aprovechamiento de madera. Para incendios más grandes, la organización contra incendios incluye los que ya tienen experiencia y voluntarios comunitarios. Este sistema ha funcionado muy bien. Cambios importantes en uso de suelo han sido de dejar la milpa y cambiar a agave y caña.

Parece que Ahuacapan no sea elegible para el PSA de la CONAFOR (el municipio de Autlán no es elegible bajo Cuencas Costeras). Aplica a la CONANP para los fondos de PSA para las áreas superiores de su bosque, cerca de La Joya, incluso aquellas de estas zonas no están amenazados por la deforestación, siendo así dentro el área núcleo de la Reserva. Ahuacapan también tenía un proyecto Prodefor que llegó a su fin en 2012. El ejido desearía obtener algún tipo de certificación de los bosques por su madera.

### El análisis de cambio de cobertura

El análisis indica que no había muchas pérdidas de bosques temperados, pero el pastizal inducido ha crecido al costo de la selva baja.

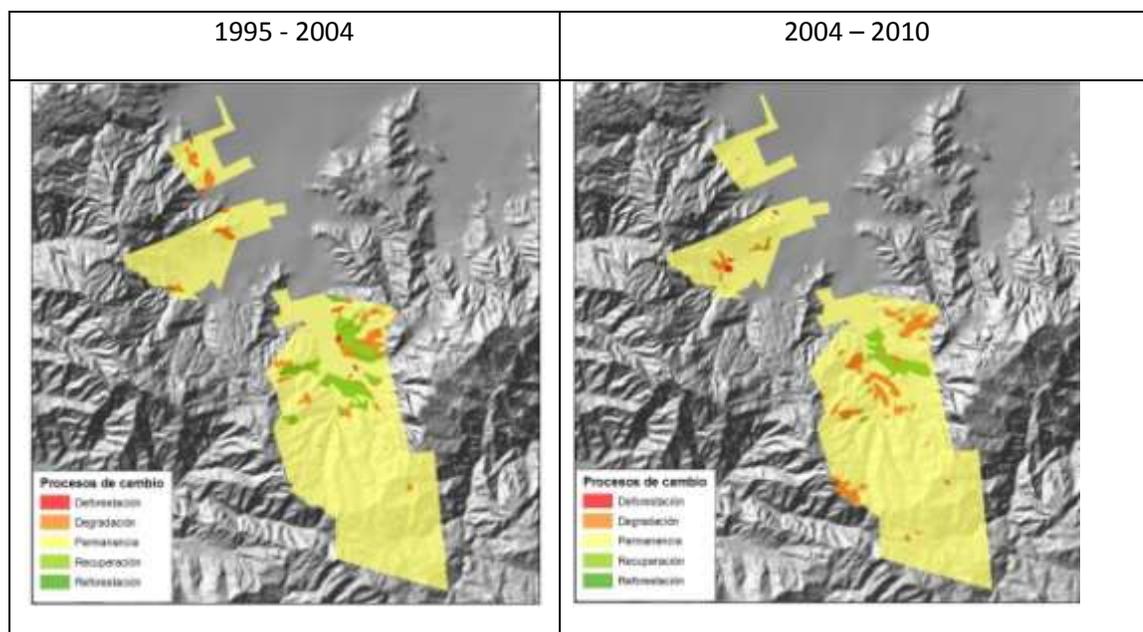
<b>Categorías de cubierta de vegetación</b>	<b>1995</b>	<b>2004</b>	<b>2010</b>
	<b>[Ha.]</b>	<b>[Ha.]</b>	<b>[Ha.]</b>
<b>Agricultura de riego</b>	511.62	635.62	341.01
<b>Agricultura de temporal</b>	561.57	186.72	423.72
<b>Asentamientos humanos</b>	26.41	41.64	43.66
<b>Bosque de encino</b>	115.73	115.70	115.69
<b>Bosque de pino-encino</b>	1264.61	1246.16	1224.30
<b>Bosque mesofilo de montaña</b>	793.22	792.76	772.36
<b>Matorral subtropical</b>	0.00	15.01	4.75
<b>Pastizal cultivado</b>	4.09	4.09	46.18
<b>Pastizal inducido</b>	262.66	652.61	855.89
<b>Selva baja caducifolia y subcaducifolia</b>	1050.45	900.05	762.79
<b>Grand Total</b>	4590.36	4590.36	4590.36

## El análisis de tendencia de cambio

Las siguientes tablas expresan en más detalle lo que ocurre al interior de cada cambio. Cuando un tipo de vegetación (por ejemplo, la selva baja) cambia, esta puede desaparecer completamente o puede transitar a un estado degradado. En la tablas abajo, vemos que entre 1995 y 2004, nueve hectáreas (9 ha) de selva baja desapareció y 140 ha fueron degradadas, es decir pueden verse como selva pero más abierta, con árboles más pequeños y muchos arbustos. Hay también procesos donde crece el bosque como el de recuperación: 252 ha de agricultura temporal se recuperó y se convirtió a vegetación natural. En el segundo periodo, parece que los mismos tipos de procesos continuaron.

Cubiertas de vegetación y uso de suelo 1995	Procesos de cambio 1995 a 2004 [Ha.]			
	Deforestación	Degradación	Recuperación	Total
Agricultura de riego			8.44	<b>8.44</b>
Agricultura de temporal			252.42	<b>252.42</b>
Asentamientos humanos				<b>0.00</b>
Bosque de pino-encino	0.98	17.53		<b>18.51</b>
Bosque mesofilo de montaña	0.00	0.47		<b>0.47</b>
Pastizal cultivado				<b>0.00</b>
Pastizal inducido		16.06	0.05	<b>16.11</b>
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	9.06	140.57	0.00	<b>149.63</b>
<b>Total</b>	<b>10.04</b>	<b>174.63</b>	260.91	<b>445.58</b>

Cubiertas de vegetación y uso de suelo 2004	Procesos de cambio 2004 a 2010 [Ha.]			
	Deforestación	Degradación	Recuperación	Total
Agricultura de riego			5.49	<b>5.49</b>
Agricultura de temporal			115.02	<b>115.02</b>
Asentamientos humanos			0.00	<b>0.00</b>
Bosque de pino-encino	0.70	21.07		<b>21.77</b>
Bosque mesofilo de montaña	1.07	19.29		<b>20.37</b>
Matorral subtropical		0.82		<b>0.82</b>
Pastizal cultivado				<b>0.00</b>
Pastizal inducido		91.78	5.15	<b>96.93</b>
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	9.10	133.42		<b>142.52</b>
<b>Total</b>	<b>10.87</b>	<b>266.38</b>	<b>125.67</b>	<b>402.92</b>



Podemos decir que la deforestación era mínimo en el periodo considerado. Lo que el análisis si muestra es que el proceso de degradación se ha concentrado en las áreas de selva baja (monte). En el primero periodo, las pérdidas eran comparadas por áreas de recuperación, pero en el segundo periodo aceleraron, mientras de que al mismo tiempo había menos recuperación. El área del coamil ha crecido, que es muy lógico; la deterioración de la selva baja es el resultado de expansión del coamil. Había un deterioración más pequeño también dentro las áreas de pino-encino y mesófilo (20 ha).

En términos de reducción de pérdidas de carbono, parece que las posibilidades para Ahuacapan para REDD+ se ubican en mejorar/optimizar las almacenas de carbono en el coamil y en las pastizales inducidos.

### El análisis histórico

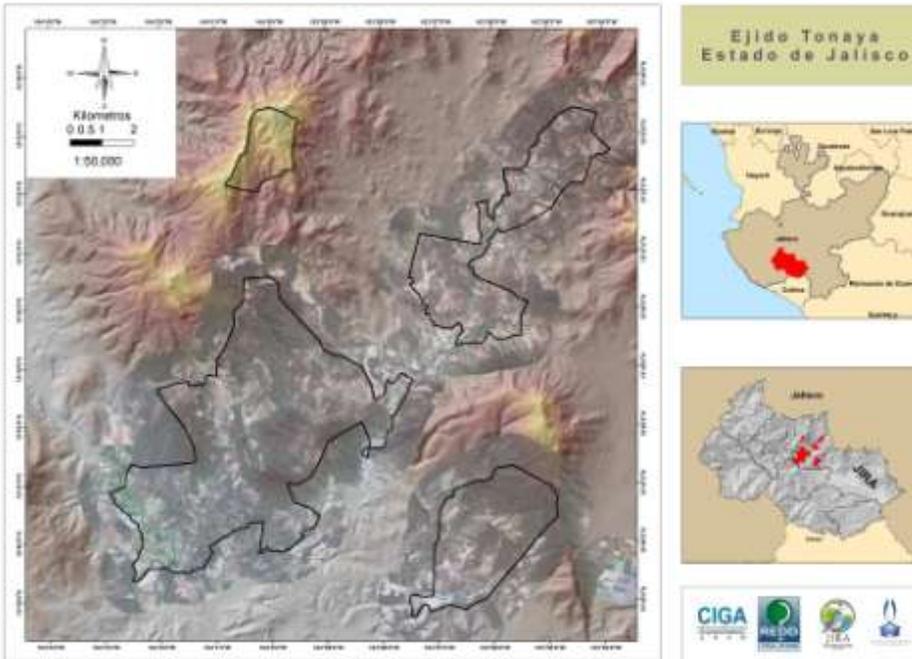
Los resultados del análisis de cambio de uso de suelo son en general de acuerdo con las opiniones expresadas por la gente durante el análisis histórico, que decía que el área de encinos no disminuyó, aunque que adscriben lo que está identificado en nuestro análisis como degradación de la selva baja a cambio a pastizales. El incremento en pérdidas por degradación en el segundo periodo tiene relación con el inicio de subsidios por PROCAMPO y PROGANO.

*Cambios en uso de suelo en Ahuacapán desde 1970 a 2012*

Periodo	Uso de suelo					
	Coamil	Milpa permanente (Maiz, Frijol, Calabaza)	Monocultivo (agave, aguacate, durazno, calabaza, trigo, sorgo, y otros )	Ganadería/Pastura	Superficie de Bosque/Monte	Intervenciones forestales (e.g., aprovechamiento de madera, brechas, brigadas de incendios, etc.)
1970 - 1980	El programa de Apoyos de ganado (70s) PROCAMPO ganadero se efectuó en los cuamiles	Para finales de la década se incrementó la siembra de maíz y estaban asegurados por BanRural	Antes de 1970 y entre 1920 y 1940 la actividad principal era cultivo de triguales. Estos fueron cambiados por ganado.	A principios de la década tenían de 1-2cabezas por hogar y a finales de esta década se aumentaron de 20-30cabezas por hogar. Razones para el aumento: crecimiento de población y de créditos para ganado.  A finales de esta década se incrementó el número de agostaderos para alimentar al ganado	En esta década se incrementó monte alto; no cambio vegetación tipo matorral/selva baja	Aprovechamiento de madera en monte alto empezó en el año 1975 con 6000m <sup>3</sup> y a finales se incrementó por: El Plan de manejo forestal, vigilancia de incendios por brigadas permanentes y de voluntarios.
1980 - 1990	Se aumentó el número de cuamiles durante este periodo	Para principios de la década se destinaron 420 ha. para plantaciones de maíz junto con frijol y calabaza e igual seguían aseguradas por el BanRural.	No había	La mayoría de los ganados estaban de solo unafamilia que tenía 300 reses. Avían otras 200 (500 reses en total) al finalizar el periodo se estima que aumentó un 20% (600 reses);	Solamente el matorral en esta década mantuvo en la misma cantidad; A finales de esta década se tuvo un incremento de bosque (encinos pino, oyamel, nogal y enebro)  A finales de esta década se incrementó el número de agostaderos en robles, tepame, cuamiles y huisache para alimentar los ganados	A principios de esta década se talaron 200 ha A finales de la década avía un aumento el aprovechamiento de madera.
1990 - 2000	[falta información para el estado de cuamil durante este periodo]	A principios de la década el 10% del territorio era destinado para frijol y a finales de la década se quitaron para sembrar agave y caña	En esta década empezó el cultivo de caña y agave que representaba el 2.5% del territorio y a finales de década se aumentó	Para principios de esta década existían 1300 reses y no se sabe la razón del incremento pero al final se disminuyeron a 500 reses; En esta década del 100% de animales que se tenían el	la selva baja junto con el tepemezquite, tepehuaje, cuate y el matorral mantuvieron la misma cantidad Solo para el bosque de pino paso de tener 50 ha. a 580 ha	Dejaron a talar [¿]

				<p>10% era puercos y a finales de la década bajo a un 5%. Los chivos representaban el 10% del total de animales pero al final de la década ya no habían.</p> <p>Se sembraba pasto que usaba para ganado.</p>		
2000 - 2012	[falta información para el estado de cuamil durante este periodo]	Se tenían 100 ha al principio de esta década y al finalizar se incrementaron a 250 ha ya que PROCAMPO apoyaba con semillas y fertilizantes	<p>Con su incremento del 25% se tenían 8 ha de cañas y a finales de década se aumentaron a 56 ha.</p> <p>En el caso de agave: A principios de la década se tenían de 180-290 ha ya que PROCAMPO apoyaba con fertilizantes pero a finales de la década se tenían 60 ha;</p> <p>En los principios de este periodo se tenían 30 ha de <b>sorgo</b> y al finalizar se incrementaron a 50 ha. ya que PROCAMPO apoya con semillas y fertilizantes</p>	<p>En este periodo se destinaron 300 ha. para la ganadería y así se mantuvo hasta el final con apoyo de PROGAN para corrales</p> <p>En toda esta década se mantuvo 800 ha de pastoreo;</p> <p>Se creció el área dedicado a pasto sembrado: empezaron con 200 ha. y aumentaron a 300 ha en áreas previamente usado para sembrar maíz.</p>	De pino había 5000 ha y así se mantuvo. El encino representaba el 5% del área y así siguió por toda la década. El encino ocupaba el 5% del territorio y así se mantuvo durante toda la década El monte chino (guayabillo, cuate, huashime, sierrilla, tepehuaje y tepemezquite) empezó la década con 700 ha y finalizó con 500 ha porque es ahí donde ponían pastura.	

## 10.Tonaya



Tonaya es un ejido de 7.050 hectáreas que se encuentra dentro del área periurbana de la ciudad de Tonaya; la localidad Tonaya tiene una población de 3.497 en 955 hogares, dando una densidad de población de 0,5 habitantes por hectárea, pero sólo son 288 ejidatarios. El ejido era parcelizado bajo PROCEDA en 2001, de manera que 5112 hectáreas se destinaron a los miembros individuales, y 1.908 hectáreas se mantuvo en uso común. En la práctica una gran parte de esta tierra común se ha dividido entre los ejidatarios también, en parte para evitar que el medio ambiente deterioro por sobre-explotación. Cada ejidatario debe tener un parcela igual, pero ha habido muchas ventas, entonces algunas tienen muy pocos y otros mucho más. Muchos de los ejidatarios han alquilado sus parcelas para el cultivo de agave por empresas y en estos áreas no practican su propia agricultura, pero trabajan en la ciudad; hay numerosos avecindados que viven en el territorio del ejido pero también trabajan en la ciudad. Otros practican milpa en el monte y hay mucho selva baja convertido en potreros, hace los cerros; muchos de los potreros son rentado para el uso de los ganados de otras ejidatarios.

### Programas forestales

Hay un área de 390ha de monte con encinos manejado para PSA, a dentro de lo que hay también áreas de reforestación. Está en un estado de recuperación. Practicaron conservación de suelos en muchos partes del monte.

## Analisis de cambio de cobertura

El análisis indica que ha sucedido un cambio grande de selva baja a agricultura de temporal (el coamil) y a pastizal inducido y a matorral.

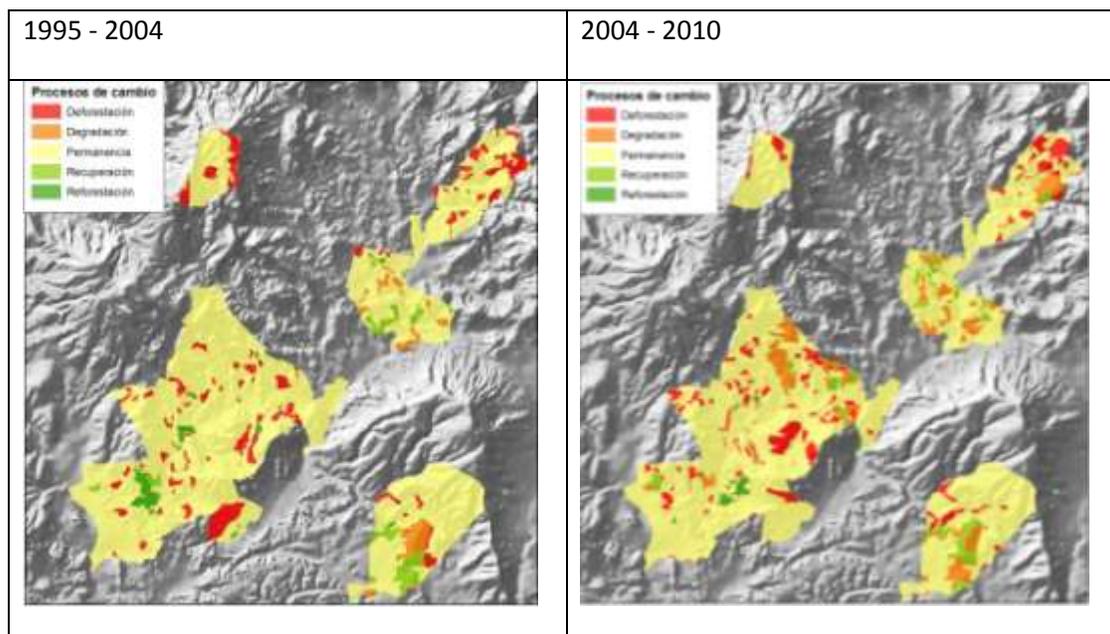
Categorías de cubierta de vegetación	1995 [ha]	2004 [ha]	2010 [ha]
Agricultura de riego	306.17	395.90	388.11
Agricultura de temporal	1194.20	1692.27	1720.50
Asentamientos humanos	13.37	13.37	14.91
Matorral subtropical	251.84	466.63	632.98
Pastizal inducido	1252.05	1036.76	1814.46
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	5529.99	4942.69	3976.65
<b>Grand Total</b>	<b>8547.61</b>	<b>8547.61</b>	<b>8547.61</b>

## El análisis de tendencias de cambio

Las siguientes tablas expresan en más detalle lo que ocurre al interior de cada cambio. Cuando un tipo de vegetación (por ejemplo, la selva baja) cambia, esta puede desaparecer completamente o puede transitar a un estado degradado. En la tablas abajo, vemos que entre 1995 y 2004, más de 600 ha de selva baja desapareció y 90 ha fueron degradadas, es decir pueden verse como selva pero más abierta, con árboles más pequeños y muchos arbustos. La matorral también ha sufrido degradación. Hay también procesos en donde crece el bosque por recuperación: 61 ha de agricultura temporal se recuperó y se convirtió a vegetación natural, pero esto no compensó para las pérdidas. En el segundo periodo, parece que los mismos tipos de procesos continuaron, pero con más degradación.

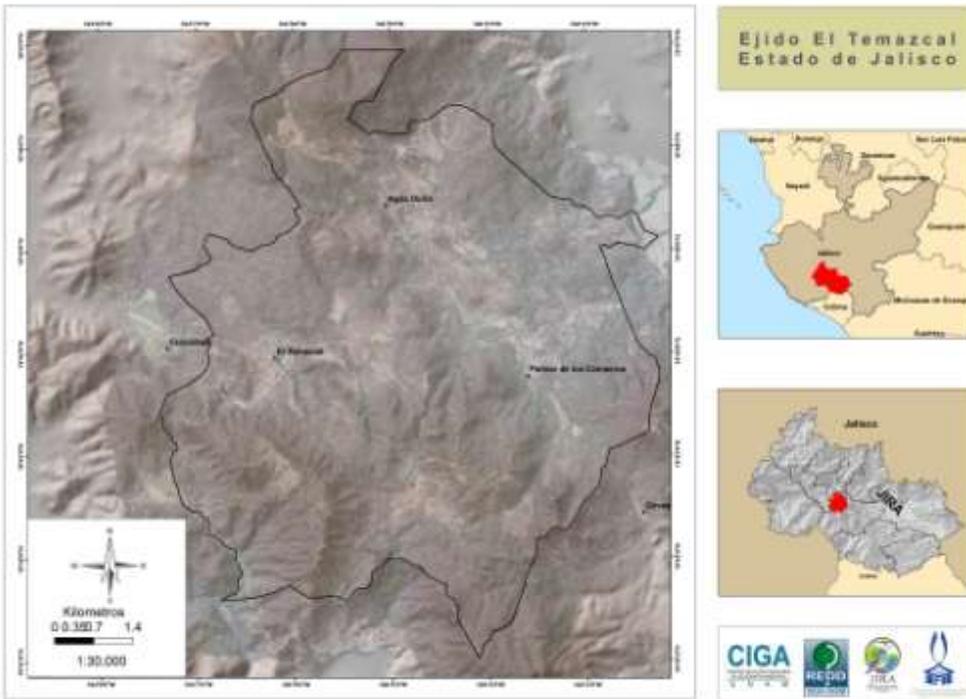
Cubiertas de vegetación y uso de suelo 1995	Procesos de cambio 1995 a 2004 [Ha.]			
	Deforestación	Degradación	Recuperación	Total
Agricultura de riego			0.67	0.67
Agricultura de temporal			61.72	61.72
Bosque de encino	17.40		0.00	17.40
Matorral subtropical		82.57	2.32	84.90
Pastizal inducido			256.25	256.25
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	609.06	90.29	0.00	699.35
<b>Total</b>	<b>626.46</b>	<b>172.86</b>	<b>320.97</b>	<b>1120.29</b>

Cubiertas de vegetación y uso de suelo 2004	Procesos de cambio 2004 a 2010 [Ha.]			
	Deforestació n	Degradació n	Recuperació n	Total
Agricultura de riego			2.23	2.23
Agricultura de temporal			74.21	74.21
Bosque de encino	8.99		0.00	8.99
Matorral subtropical		256.84	111.25	368.09
Pastizal inducido			120.59	120.59
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	604.40	253.73	0.00	858.14
Total	613.39	510.57	308.28	1432.24



La recuperación no alcanzó a las pérdidas en el primero periodo ni en el segundo. Es claro que para participación en REDD+, las oportunidades para Tonaya se encuentran en la reducción en la tasa de cambio desde selva baja a la milpa y a pastizales inducidos.

## 11. Temazcal



El Temazcal está en el municipio de Tuxcacuexco, el ejido tiene una superficie de 5,940.01 hectáreas, hay una población de 184 sigue SEDESOL (en 2010), por lo que tiene una densidad poblacional de 0.03 personas/ha. El ejido está formado de una dotación y dos ampliaciones inscritas en el PROCEDE el 30/12/1996; En el ejido están tres localidades, . El Palmar de los Camberos, El Temazcal y Agua Dulce. En el ejido hay tierras destinadas para el asentamiento humano, de uso común y parceladas. Las tierras de uso común están distribuidas de forma económica en grupos de ejidatarios llamados socios. En este ejido hay 98 ejidatarios 29 avecindados y 2 posesionaros registrados en el RAN. Tiene alrededor de 3800 ha de monte distribuidas entre grupos de ejidatarios que llaman socios, en estos sitios es donde se al suelta ganado para que se alimente rastrillando los renuevos. Estos terrenos pueden ser rentados para meter las vacas de otra persona del mismo ejido. Muchas de las actividades que realizan en el ejido están relacionadas con la crianza de las vacas, tienen sitios forrajeros, un corral para la aplicación de medicamento en general, los residuos que sale de la producción de maíz son usados como rastrojo para alimentar a las vacas, las cuales son llevadas a las yuntas o coamiles para que los consuman. Para dejar entrar ganado al área de los socios, todos los socios deben de estar de acuerdo. Muchos de los integrantes del ejido están en Estados Unidos y algunos envían dinero que es usado específicamente para trabajar sus tierras, de esta manera otros ejidatarios son contratados como mozos. Este ejido fue beneficiado con dos subsidios en dentro del programa de PROÁRBOL el año 2008, el primero fue para hacer un Programa de manejo forestal maderable financiado y el segundo para hacer un Plan de manejo de vida silvestre, ambos por 5,000 hectáreas cada uno. No se cumplió con la actividad apoyada y por esta razón el Ejido estuvo durante 5 años en la lista de beneficiarios sancionados de la CONAFOR y no pudieron solicitar apoyos durante 5 años. En 2011 y en 2012 se solicitaron apoyos, pero fueron

rechazados. En el 2011 se solicitó un apoyo por concepto de costo de oportunidad, asistencia técnica, terrazas a nivel y presa, reforestación, sistemas agroforestales, fertilización, mantenimiento de la reforestación, cercado, vigilancia, protección contra incendios forestales, pago de servicios ambientales, mejores prácticas de manejo, estos dos últimos rechazados por estar fuera de zona elegible y no ser beneficiario vigente de PSA, mientras que el resto de las solicitudes de este año fueron negadas porque no se presentaron por no se presentaron coordenadas ni polígono. En el año 2012 el ejido solicitó tres apoyos, uno por el concepto de conservación y restauración de suelos, otro para protección de áreas reforestadas y el último para reforestación con planta de vivero en ecosistema tropical, pero le fueron negados debido a que estaban sancionados por haber incumplido.

En este ejido PROCAMPO tiene registrado entre 1994 y 2012 a 110 ejidatarios que recibieron apoyo. Los apoyos que han recibido son por pastos perenes, praderas, maíz, agave, sandía, sorgo y pimienta. Las hectáreas registradas son de dos tipos o de temporal o de riego, pero las más frecuentes son las de temporal. En 1994 hay muy pocos ejidatarios registrados, a partir de 1995 y hasta 2012 los conceptos apoyados en este ejido son entre 98 y 140, esto considerando que la mayoría de los ejidatarios registrados reciben en cada periodo más de un apoyo. A lo largo de todo el tiempo en que PROCAMPO ha estado dando apoyos en este ejido las superficie máxima y mínima registrada han sido de 26 y de 0.5 hectáreas, respectivamente, con un promedio general de 5.87.

#### **El análisis de cambio de cobertura**

El análisis indica que había un cambio grande desde la selva baja hacia pastizales inducidos, y a matorrales. El área de la milpa disminuyó.

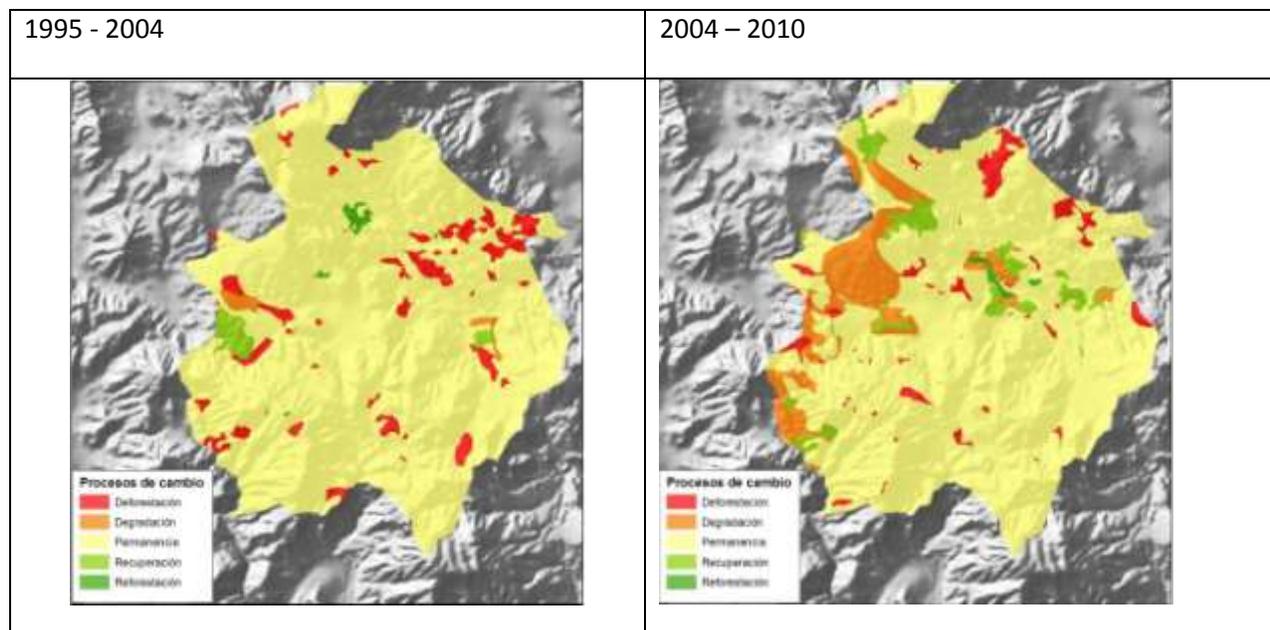
<b>Categorías</b>	<b>1995 [ha]</b>	<b>2004 [ha]</b>	<b>2010 [ha]</b>
<b>Agricultura de riego</b>	7.37	7.37	7.32
<b>Agricultura de temporal</b>	398.82	571.46	130.57
<b>Cuerpos de agua</b>	6.30	1.54	7.04
<b>Matorral subtropical</b>	0.00	128.20	847.38
<b>Pastizal cultivado</b>	0.00	0.00	0.05
<b>Pastizal inducido</b>	607.68	683.60	1130.74
<b>Selva baja caducifolia y subcaducifolia</b>	4919.98	4547.96	3817.04
<b>Grand Total</b>	<b>5940.14</b>	<b>5940.14</b>	5940.14

## Procesos de cambio

Las siguientes tablas expresan en más detalle lo que ocurre al interior de cada cambio. Cuando un tipo de vegetación (por ejemplo, la selva baja) cambia, esta puede desaparecer completamente o puede transitar a un estado degradado. En la tablas abajo, vemos que entre 1995 y 2004, más de 350 ha de selva baja desapareció y 45 ha fueron degradadas, es decir pueden verse como selva pero más abierta, con árboles más pequeños y muchos arbustos. Hay también procesos en donde crece el bosque por recuperación: 19 ha de agricultura temporal y 95 ha de pastizal inducidos se recuperó y se convirtió a vegetación natural, pero esto no compensó para las pérdidas en la selva baja. En el segundo periodo, parece que los mismos tipos de procesos continuaron, pero con más degradación.

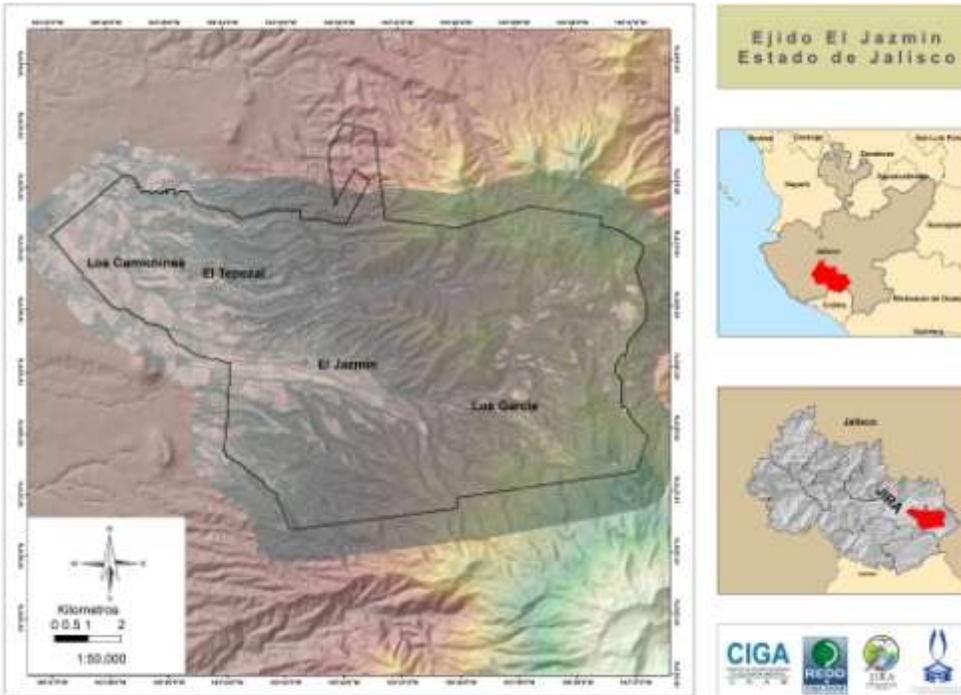
		Procesos de cambio 1995 a 2004 [Ha.]			
Cubiertas de vegetación y uso de suelo	1995	Deforestación	Degradación	Recuperación	Total
Agricultura de riego				0.00	0.00
Agricultura de temporal				19.00	19.00
Pastizal inducido				95.43	95.43
Selva baja caducifolia y subcaducifolia		358.22	44.59	0.00	402.81
Total		358.22	44.59	114.43	517.24

		Procesos de cambio 2004 a 2010 [Ha.]			
Cubiertas de vegetación y uso de suelo	2004	Deforestación	Degradación	Recuperación	Total
Agricultura de riego				0.00	0.00
Agricultura de temporal				65.52	65.52
Matorral subtropical			47.99	0.00	47.99
Pastizal inducido				198.77	198.77
Selva baja caducifolia y subcaducifolia		227.47	527.68	0.00	755.15
Total		227.47	575.67	264.29	1067.42



Aunque que la mayoría del área total no cambió, la recuperación en áreas que si cambiaron no se comparó a las pérdidas ni en el primero ni en el segundo periodo. Es evidente que para participar en REDD+, las oportunidades para Temazcal se encuentran en medidas que enfrenten a la conversión de selva baja a matorral u a pastizal inducido.

## 12.El Jazmin



El Jazmin en el municipio de San Gabriel tiene una población de 1061 con 285 casas. Con una superficie total de 12.583 hectáreas, tiene una densidad poblacional de 0.08 personas por hectárea, y tiene alrededor de 7.500 hectáreas de bosque (en promedio 34 hectáreas de bosque por ejidatario), de pino viejo y oyamel en elevaciones más altas y de pino-encino más abajo. Hay 222 ejidatarios, 335 vecindados y 253 posesionarios. La tierra fue registrada por el PROCEDE en 2002, y 3.677 hectáreas fueron parcelized dejando 8.778 ha en la uso común.

Las actividades agrícolas principales entre los 70s y 80s era la siembra de milpa (maíz, frijol, calabaza) y durazno que ocupaba aproximadamente 3600 ha del ejido. En este mismo década se empezó a sembrar unos 1000 ha de aguacate. En la década entre 80s y 90s hubo deforestación de aproximadamente 500 ha para el cultivo, por un programa de SAGARPA para asesoría técnica (70-92) y financiamiento de BanRural. Este programa convirtió lo que era antes cultivo para autoconsumo a un cultivo para vender. En el 1990 creció mucho la población de ganado, llegando hasta 5000 cabezas aunque a través de tiempo se disminuyó mucho; al fines de 2012 había aproximadamente 3000 cabezas. En este mismo tiempo (1990), la cultivación de agave para la producción de mezcal empezó, con unos 20 ha, pero al fines de 2012 ya no había ni una hectárea con agave.

## **Programas forestales**

El ejido El Jazmín empezó su Programa de aprovechamiento forestal en 1973 en 8.400 hectáreas de bosque pino, oyamel, encino, yatemquite. Hasta hoy tienen un plan de extracción y siguen produciendo maderas, aunque en el año 2000 el superficie bajo del plan de manejo forestal para la extracción de madera se disminuyó de 8400 a 7000 ha. Ahora el aprovechamiento no es tanto (+/- 3.500 metros cúbicos / año). Los árboles están marcados por la tala por el técnico, pero no siempre se cortan con el debido cuidado, resultando en daños a los árboles circundantes. Existe cantidades considerables de madera muerta en los bosques, que es un peligro de incendio, y un gran parte del bosque se ve afectada por las plagas y enfermedades que disminuye el valor de la madera. Una empresa comunal con un aserradero fracasó, debido a problemas con los pagos de los gastos de capital y otras deudas del ejido.

Entre 2000 y 2012 el área total con pino-encino de disminuyo de 8440 a 8000 por incendios forestales y deforestación. El bosque encino ha quedado igual y lo de oyamel ha disminuido en este mismo periodo. 50 hectáreas fue reforestada tras un incendio en virtud de un programa de conservación de suelos de CONAFOR (ProÁrbol), y ha habido un programa de apoyo a los bosques ribereños y una para los contrafuegos. Ha habido conflictos por la propiedad de los bosques con el ejido vecino que costó pesos El Jazmín 3m en un caso legal que aún continúa. Hoy en día se encuentra con un programa de PSA en 200 ha en un parte y otro 580ha (con JIRA) en el área de amplificación.

Hay un gran problema con el ganado que va libre en las laderas más altas y con intentos informales de individuos a cercar partes de esta área comunal para su propio ganado. Estos no son principalmente ejidatarios pero otras personas que viven dentro del ejido, que como hemos señalado son numerosos. Aparte de la deforestación directa de que los resultados del ganado deprimen la regeneración natural y dañar las plantas de semillero en las áreas reforestadas.

## **El análisis de cambio de cobertura**

El análisis indica un incremento enorme de pastizales inducidos contra unas pérdidas de selva baja y de coamil (agricultura temporal). Parece que también áreas de pino-encino se convirtieron en pastizales inducidos.

<b>Categorías de cubierta de vegetación</b>	<b>1995 [ha]</b>	<b>2004 [ha]</b>	<b>2010 [ha]</b>
<b>Agricultura de riego</b>	70.38	0.20	117.20
<b>Agricultura de temporal</b>	3195.43	3062.19	2718.27
<b>Asentamientos humanos</b>	62.14	63.94	88.48
<b>Bosque de oyamel</b>	230.79	230.79	230.80
<b>Bosque de pino-encino</b>	6754.50	6324.35	6119.92
<b>Bosque mesofilo de montaña</b>	404.46	392.55	392.55
<b>Matorral subtropical</b>	0.00	29.14	64.40
<b>Pastizal inducido</b>	986.06	1729.06	2126.14
<b>Selva baja caducifolia y subcaducifolia</b>	463.92	335.46	309.92
<b>Otros</b>	0.00	0.00	0.00
<b>Grand Total</b>	<b>12167.67</b>	<b>121676736.25</b>	<b>12167.67</b>

### **El análisis de tendencias de cambio**

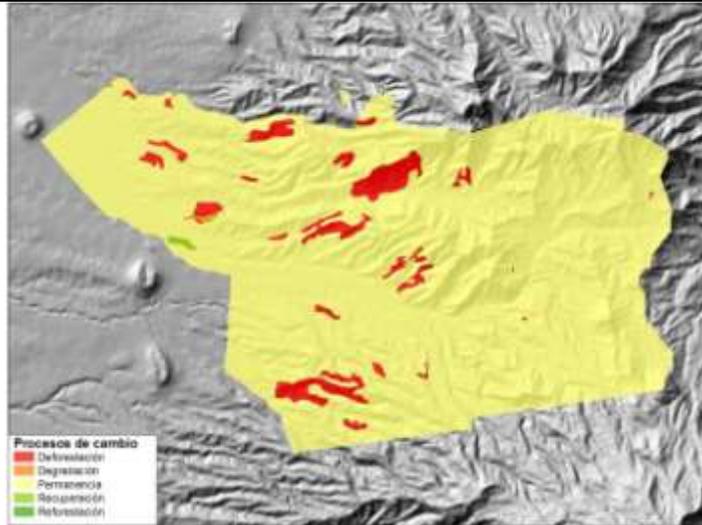
Las siguientes tablas expresan en más detalle lo que ocurre al interior de cada cambio. Cuando un tipo de vegetación (por ejemplo, la selva baja) cambia, esta puede desaparecer completamente o puede transitar a un estado degradado. En la tablas abajo, vemos que entre 1995 y 2004, más de 400 ha de pino-encino y mas de 100 ha selva baja desapareció. Además, unas 10 ha de selva baja fueron degradadas, es decir pueden verse como selva pero más abierta, con árboles más pequeños y muchos arbustos. Hay también procesos en donde crece el bosque por recuperación: 17 ha de agricultura temporal se recuperó y se convirtió a vegetación natural, pero esto no comparó para las pérdidas. En el segundo periodo, parece que los mismos tipos de procesos continuaron, pero las pérdidas eran menos. La recuperación todavía no alcanzó a un balance con las pérdidas.

<b>Cubiertas de vegetación y uso de suelo</b>				
<b>1995</b>	Deforestación	Degradación	Recuperación	<b>Total</b>
Agricultura de riego			0.00	0.00
Agricultura de temporal			17.25	17.25
Bosque de pino-encino	438.38		0.00	438.38
Bosque mesofilo de monta±a	11.90		0.00	11.90
Pastizal inducido			0.02	0.02
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	116.56	11.91	0.00	128.47
<b>Total</b>	<b>566.84</b>	<b>11.91</b>	<b>17.27</b>	<b>596.01</b>

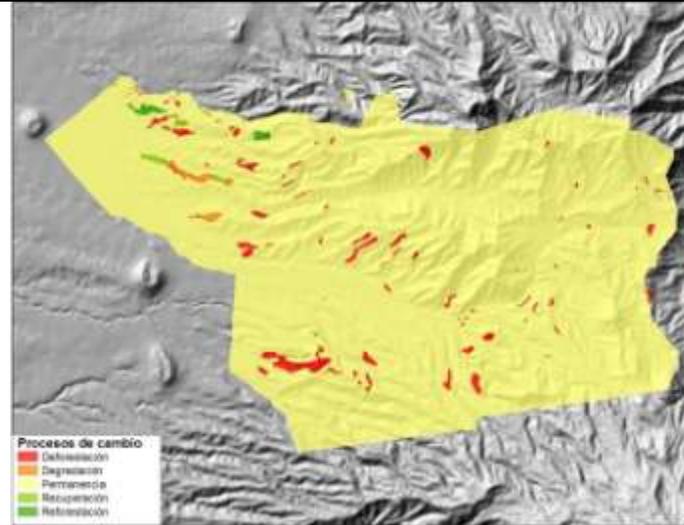
**Procesos de cambio 2004 a 2010**  
**[Ha.]**

<b>Cubiertas de vegetación y uso de suelo</b>				
<b>2004</b>	Deforestación	Degradación	Recuperación	<b>Total</b>
Agricultura de temporal			12.28	12.28
Asentamientos humanos			0.02	0.02
Bosque de oyamel	0.00		0.00	0.00
Bosque de pino-encino	201.86	3.52	0.00	205.38
Bosque mesofilo de monta±a	0.00		0.00	0.00
Matorral subtropical		13.66	0.55	14.20
Pastizal inducido			45.60	45.60
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	37.11	22.59	0.00	59.70
<b>Grand Total</b>	<b>238.98</b>	<b>39.76</b>	<b>58.45</b>	<b>337.19</b>

1995-2004



2004-2010



Las pérdidas en el pino-encino parecen, de acuerdo con el análisis histórico, de ser relatado a incendios y a pastizal inducido. Este sugiere que las oportunidades para El Jazmin sobre REDD+ se encuentran en medidas como brigadas de vigilancia y otros para el control de incendios y en sistemas mejoradas en el manejo de las hatos, como el cultivo intensivo de forraje en lugar de la ganadería extensiva.

## Análisis histórico

Periodo	Uso de suelo					
	Coamil	Milpa permanente (Maíz, Frijol, Calabaza)	Monocultivo (agave, aguacate, durazno, calabaza, trigo, sorgo, y otros )	Ganadería/Pastura	Superficie de Bosque/Monte	Intervenciones forestales (e.g., aprovechamiento de madera, brechas, brigadas de incendios, etc.)
1970 - 1980	[no existe información]	Tenían aproximadamente 3600 ha bajo de cultivo incluso de durazno	[no existe información]	Había 100 ganaderos con 500 reces	Empezaron con 8400 ha forestal.	En el 73 el ejido comenzó hacer aprovechamientos forestales de pino, oyamel, encino, y Atanquique.
1980 - 1990	[no existe información]	Hubo deforestación grande para sembrar cultivo	500 ha. 3 años de cebada total 4100 ha.[se necesita explicación]	Ocupaba 5000 ha de superficie	[no existe información]	Fuera de Atanquique [¿?]  Crearon una Union ejidal para el aprovechamiento propio de madera
1990 - 2000	[no existe información]	Empezaron la década con 3000 ha de maíz de semilla mejorada	La década empezó con aproximadamente 20 ha de cultivo de agave para mezcal y al fin se tenía 10 ha de durazno	[no existe información]	[no existe información]	Se hacia brechas de cortafuegos en 8440 ha de pino-encino
2000 - 2012	[no existe información]	[no existe información]	Cultivación de aguacate se empezó en 1000 ha de superficie  La producción de sorgo en este periodo se aumentó más de 50%  Al fin de este periodo no había ninguna superficie dedicada a agave.  Mantuvieron la producción de durazno en 10 ha.	Al fin de este década entro el programa de Pasto (estrella) con PROGAN en cual sembraron 3000 ha de pasto	Disminución de 8440 ha de pino-encino a 8000 por incendios y deforestación;  Los boques encinos se mantuvieron, pero aquellos de oyamel se disminuyeron.	Empezaron con el programa de pagos por servicios ambientales en 200 ha. Se mantuvieron durante la década.  El programe de manejo forestal en 7000 ha se mantuvieron.

## Implicaciones de los resultados, y sugerencias

### Qué pueden hacer las comunidades ahora para prepararse para REDD+?

El propósito de este Informe ha sido mostrar que las comunidades pueden comenzar a identificar cuales actividades les gustaría proponer para sus planes de inversión de REDD. Esto podría incluir actividades forestales (patrullas de incendios, limpieza de materiales muertos, la aplicación de los planes de extracción de madera sostenible, control de plagas), las medidas para conservar los bosques existentes (cercas, limitación de la extracción de leña), las actividades generadoras de ingresos (talleres de muebles, la apicultura, ecoturismo) y cambios en las prácticas agrícolas.

Sin embargo, para cada actividad identificada, debe haber una justificación, que indique cómo esta actividad va a ayudar a reducir la deforestación o degradación, o contribuir a conservación o incrementos de reservorios de carbono. Nuestro estudio ha intentado ofrecer información que cada ejido individualmente podría utilizar para justificar sus propuestas, incluyendo algunas estimaciones de la cantidad de carbono que podría ser almacenado por hectárea para diferentes tipos de actividades. Las propuestas sin embargo también deben abordar la cuestión de quién se beneficiará y de qué manera, que podría sufrir consecuencias negativas y cómo estas consecuencias negativas pudieran ser compensadas. Se debe tener cuidado al considerar los efectos no sólo sobre los ejidatarios, sino también en poseionarios y avecindados. Los efectos (positivos y negativos) en las mujeres también deben ser especificados. No hemos abordado directamente estos temas en este Informe. Estos son asuntos que necesitan ser discutidos internamente dentro de cada ejido.

Finalmente los insumos necesarios para la realización de estas actividades deben ser declarados. Esto podría ser en forma de capacitación (formación) o en términos de apoyo financiero por ejemplo, jornales para las patrullas forestales, o equipos para la lucha contra incendios y para las cortafuegos.

Este Informe es solamente un borrador, para comentarios y discusión por parte de personas estrechamente asociadas con REDD+ en la zona de Ayuquila: es decir, los ejidos en sí mismos, y JIRA. Damos la bienvenida a las ideas y sugerencias para mejorar este documento, y esperamos la producción de una versión mejorada en el próximo par de meses.

El propósito de este Informe ha sido mostrar que las comunidades pueden comenzar a identificar cuales actividades les gustaría proponer para sus planes de inversión de REDD. Esto podría incluir actividades forestales (patrullas de incendios, limpieza de materiales muertos, la aplicación de los planes de extracción de madera sostenible, control de plagas), las medidas para conservar los bosques existentes (cercas, limitación de la extracción de leña), las actividades generadoras de ingresos (talleres de muebles, la apicultura, ecoturismo) y cambios en las prácticas agrícolas.

Sin embargo, para cada actividad identificada, una justificación debe estar preparada, que indica cómo esta actividad va a ayudar a reducir la deforestación o degradación, o contribuir a conservación o incrementos de reservorios de carbono. Nuestro estudio ha intentado ofrecer información que cada ejido individuo podría utilizar para justificar sus propuestas, incluyendo algunas estimaciones de la cantidad de carbono que podría ser salvado por hectárea para diferentes tipos de actividades. Las propuestas sin embargo también deben abordar la cuestión de quién se beneficiará y de qué manera, que podrían sufrir consecuencias negativas y cómo estas consecuencias negativas pudieran ser compensadas. Se debe tener cuidado al considerar los efectos no sólo sobre los ejidatarios, sino también en posesionarios y vecindados. Los efectos (positivos y negativos) en las mujeres también deben ser especificados. No hemos abordado directamente estos temas en este Informe. Estos son asuntos que necesitan ser discutidos internamente dentro de cada ejido.

Finalmente los insumos necesarios para la realización de estas actividades deben ser declarado. Esto podría ser en la forma de la capacidad (formación) o en términos de apoyo financiero por ejemplo, jornales para las patrullas forestales, o equipos para la lucha contra incendios y la construcción del muro.

Este Informe es solamente un borrado, para comentarios y discusión por parte de personas estrechamente asociadas con REDD+ en la zona Ayuquila: es decir, los ejidos a sí mismos, y JIRA. Damos la bienvenida a las ideas y sugerencias para mejorar este documento, y esperamos que la producción de una versión mejorada en el próximo par de meses.

# Apendices

## Anexo 1. Cambio Climático y el efecto invernadero.

En una tierra sana en cual todo funciona bien, tanto sobre la tierra (donde tenemos bosques, monte, cultivos, ríos, lagos y el mar) como bajo del suelo, hay una concentración óptima de gases que fluyen entre la atmosfera y la tierra, y que juegan un rol muy importante en la regulación del clima. Estos gases formen una capa entre la tierra y el sol, asegurando que haya un balance perfecto entre el calor que entra la tierra y aquel que sale para permitir la vida sobre la tierra. Los científicos llaman a estos gases, “los gases de efecto invernadero” porque en una manera, actúan como las paredes y el techo de un invernadero - hacen que la temperatura adentro es ideal para el crecimiento de las plantas (ver Figura 1). Entre este conjunto de gases de efecto invernadero, uno de ellos es el dióxido de carbono (que se escribe CO<sub>2</sub>). El dióxido de carbono se encuentra en el aire y la atmósfera - es un gas que todos los seres vivos, incluso las plantas, se respira.

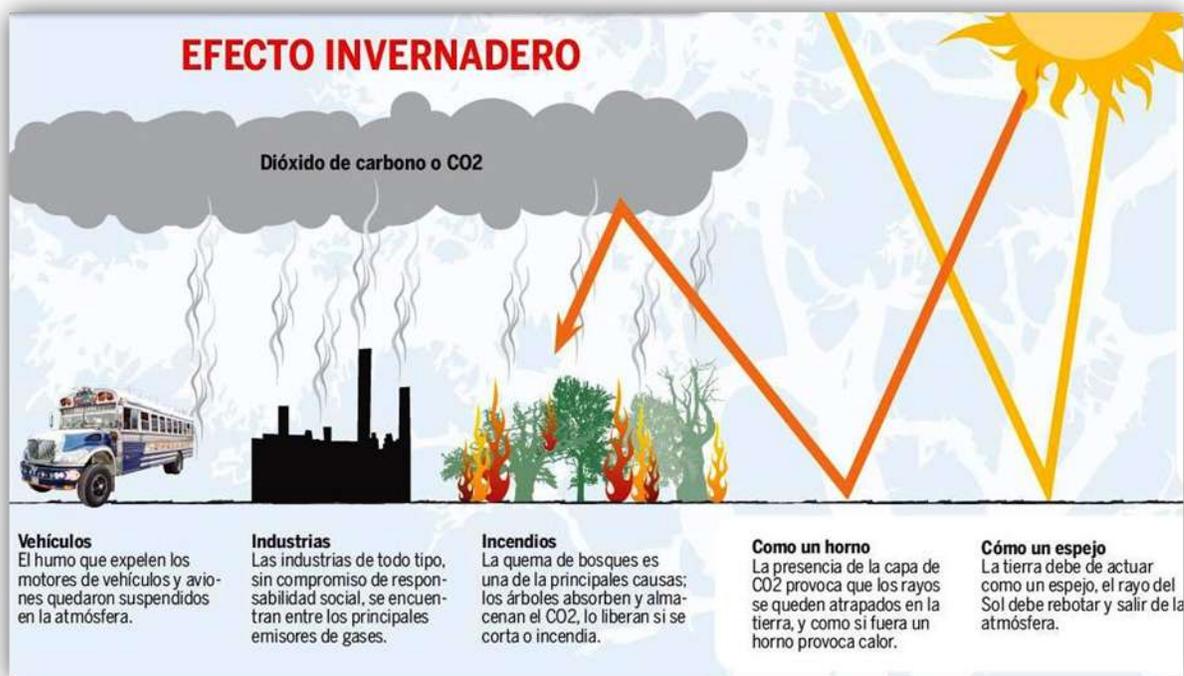
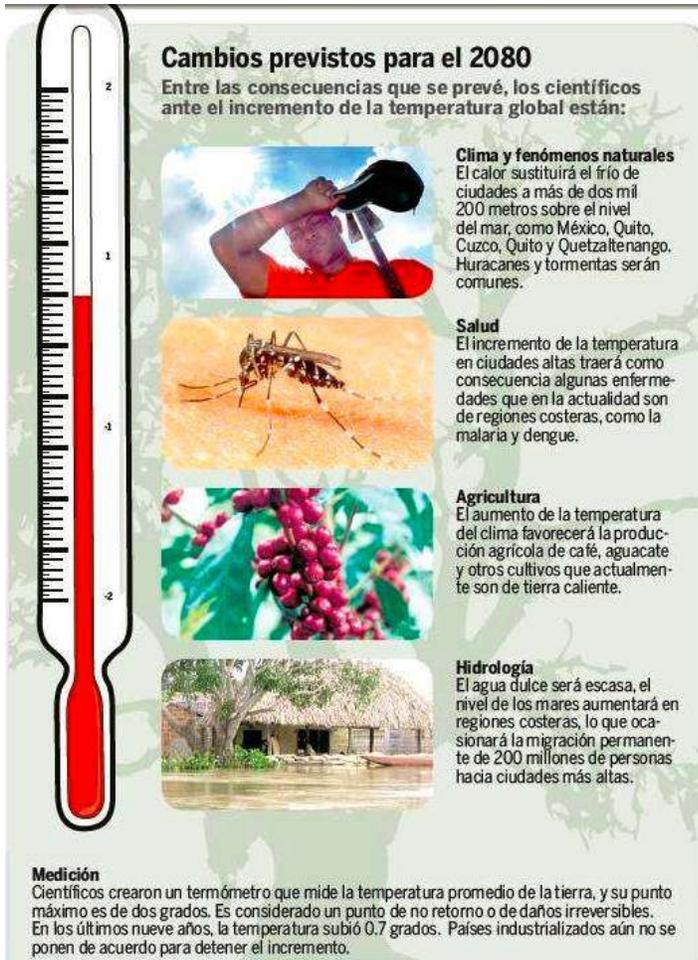


Figura 1: Infografía para ilustrar el efecto invernadero ocasionado por el cambio climático (Fuente <https://visitaxela.wordpress.com/2011/05/>)

Una cantidad buena y sana para la tierra y todo que dependen en el buen funcionamiento de ella es una concentración de 350 partes por millones (una medida que usan los científicos). Hoy en día, el nivel es casi 400 partes por millones, que nos garantiza un aumento de la temperatura nivel global de dos (2) grados. Para los procesos que regula el clima mundial, es un aumento grande y significativo que ya está teniendo efectos graves tanto para los seres humanos como la

biodiversidad. La mayoría del aumento es debido a actividades humanas que contaminan la atmosfera por la quema de combustibles fósiles como petróleo y diésel. Pero una gran parte viene de la conversión de superficies boscosas a otros usos (deforestación) y la disminución gradual en la calidad de bosques (degradación). La humanidad depende del clima para muchas cosas, principales de ellos, para la cultivación y el agropecuario. El cambio climático que nos confronta ahora necesita medidas efectivas que pueden revertir el aumento de temperatura, pero también que nos prepara para vivir con las consecuencias (ver Figura 2).



**Arboles** tienen la capacidad de absorber dióxido de carbono y convertirlo en un elemento tangible y visible que se llama carbono (solo el “C” de la CO<sub>2</sub>). Los arboles almacenan carbono en su tronco, raíces, y hojas. El carbono se encuentra en concentraciones diferentes en todos los seres vivos, e incluso en los suelos y en la hojarasca. Hasta la mitad del volumen de la madera contenido en arboles consiste de carbono. Cada vez que se quema los árboles o se los remueve para convertir el terreno a otros usos el carbono contenido en ellos se libera nuevamente hacia la atmosfera y contribuye a aumentar la concentración del dióxido de carbono (ver Figura 2). A su vez, arboles creciendo, absorban el mismo gas y lo almacene (en forma de carbono) en su biomasa como madera, hojas, y raíces.

Figura2: Cambios climáticos anticipados

Mantener el monte y los bosques en un estado en cual el carbono no se libera es na manera de reducir la cantidad de dióxido de carbono que se acumula en la atmósfera. Gobiernos y organizaciones civiles nivel internacional están buscando soluciones para enfrentar el cambio climático - para pararlo y revertirlo pero también para adaptarnos frente del. Algunos de estos esfuerzos son reducir la cantidad de contaminación que emiten los vehículos e las industrias, cambiar el tipo de combustibles de que dependemos hacia aquellos que son menos contaminadores, y adaptar los cultivos y prácticas agrícolas hacia aquellos que pueden aguantar un aumento de temperatura y otros cambios climáticos (sequias,

inundaciones, huracanes, más fuertes o más frecuentes). En el sector forestal, un esfuerzo grande es en la **reducción** de las **emisiones** que derivadas de la **deforestación** y **degradación** forestal.



Figura 3: explicación [Fuente: Alianza MREDD+ 2014 Construcción de un mecanismo REDD+ en México]

## Anexo 2

### Qué es la cubierta de vegetación y qué el uso de suelo?.

Para entender nuestros recursos naturales debemos aclarar que el manejo de la tierra no es entendido simplemente como un tipo de vegetación o actividad resultante sino más bien como un conjunto de propósitos y características culturales dentro de los cuales las actividades de manejo son establecidas (o las de no manejo). Si partimos desde lo anterior, se entiende que el cambio de uso y cubierta de suelo es una variación en el balance existente entre los intereses sociales y los recursos naturales para lograr beneficios, e.g. agricultura de subsistencia versus agricultura comercial, policultivo versus monocultivo, urbano versus forestal. (Young et al., 2006)



Para comprender la forma en la que el uso y la vegetación se ubican a lo largo de un área dividimos lo que vemos en tipos o clases que luego llevamos a un mapa. Los pasos para lograr esto se explicarán más adelante en el reporte.

Los tipos de vegetación más representativos que se han descrito para el ámbito territorial de la JIRA, de acuerdo con el Inventario Nacional Forestal del año 2000, son:

Bosque Tropical Caducifolio

Bosque Tropical Subcaducifolio

Matorral Subtropical

Bosque de Galería

Bosque de Pinus

Bosque de Quercus

Bosque mesófilo de montaña

## Métodos de análisis

### 1.1.Cubierta de vegetación y uso de suelo: Leyenda temática

Se seleccionó la leyenda del INF a nivel de comunidad. El uso de esta leyenda responde a una cartografía que, comparable con otros productos similares y que además proporciona el máximo nivel de detalle de la unidad geográfica analizada a la escala de trabajo usada y con un nivel de error aceptable (Mas et al. 2002). Las clases de la leyenda seleccionada, presentes en el área de estudio son las siguientes:

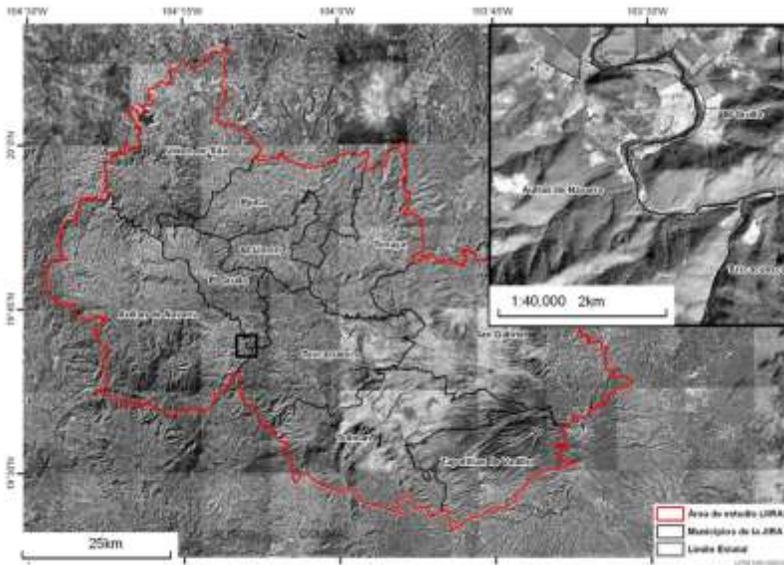
Formación	Tipo	Subtipo	Código	Definición
<b>Antrópica</b>	Asentamientos humanos		100	Establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran
	Agrícola	De riego	102	Superficies en el que el suelo es utilizado para la siembra y que cuenta con un sistema de riego que permite una cubierta vegetal todo el año
		De temporal	101	<i>Superficie en la que se siembra solo en la estación de lluvia</i>
<b>Bosque</b>	Pino			
		Secundario		
	Encino			Bosques de estructuras variadas, con altura que oscilan entre 2 y 30 m, dominados por especies del género Quercus, distribuidos ampliamente en zonas de clima templado húmedo a subhúmedo, hasta zonas de clima semiárido subhúmedo.
		Secundario		
	Pino-Encino			

	Mesófilo			Este bosque es muy denso, con varios estratos, el estrato arbóreo alcanza los 20 metros de altura, aunque algunos pueden llegar a medir más de 60 metros
<b>Selvas</b>	Selva Baja Caducifolia y Subcaducifolia		350	
			351	
	Selva mediana			
		<i>Secundaria</i>		
<b>Matorrales</b>	Matorral subtropical		270	Vegetación predominantemente arbustiva, de densidad, composición florística y altura variable. Se desarrolla generalmente en zonas de clima árido y semiárido con dominancia de huizaches. Algunas zonas también tienen abundancia de cactus del género Opuntia (nopales).
		<i>Secundario</i>	271	Una mezcla de la vegetación descrita con pastos. Los arbustos se encuentran más dispersos, separados.
<b>Pastizales</b>	<b>Pastizal inducido</b>		420	Vegetación de gramíneas o graminoides que se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, matorral, otros) o en áreas agrícolas abandonadas.
	<b>Pastizal Cultivado</b>		160	
<b>Cuerpos de agua</b>				Masa o extensión de agua, tal como un lago, mar u océano que cubre la parte de la Tierra.

## 1.2. Generación de cartografía (mapas)

Para llevar a cabo la interpretación de la CVUS de 1995 se utilizaron ortofotos digitales accesibles mediante el servidor Antares del INEGI, el cual fue personalizado para su uso por el CIGA (Figura A1\_4).

Las ortofotos tienen 2 metros de resolución y fueron tomadas a partir de vuelos realizados en Noviembre y Diciembre de 1995. Se presentan con proyección Universal Transversa de Mercator, Elipsoide GRS 80 y Datum Horizontal WGS 1984. Mediante interpretación visual en pantalla a 1:40,000 se definieron los polígonos correspondientes a las clases de cobertura y uso del suelo previamente definidos



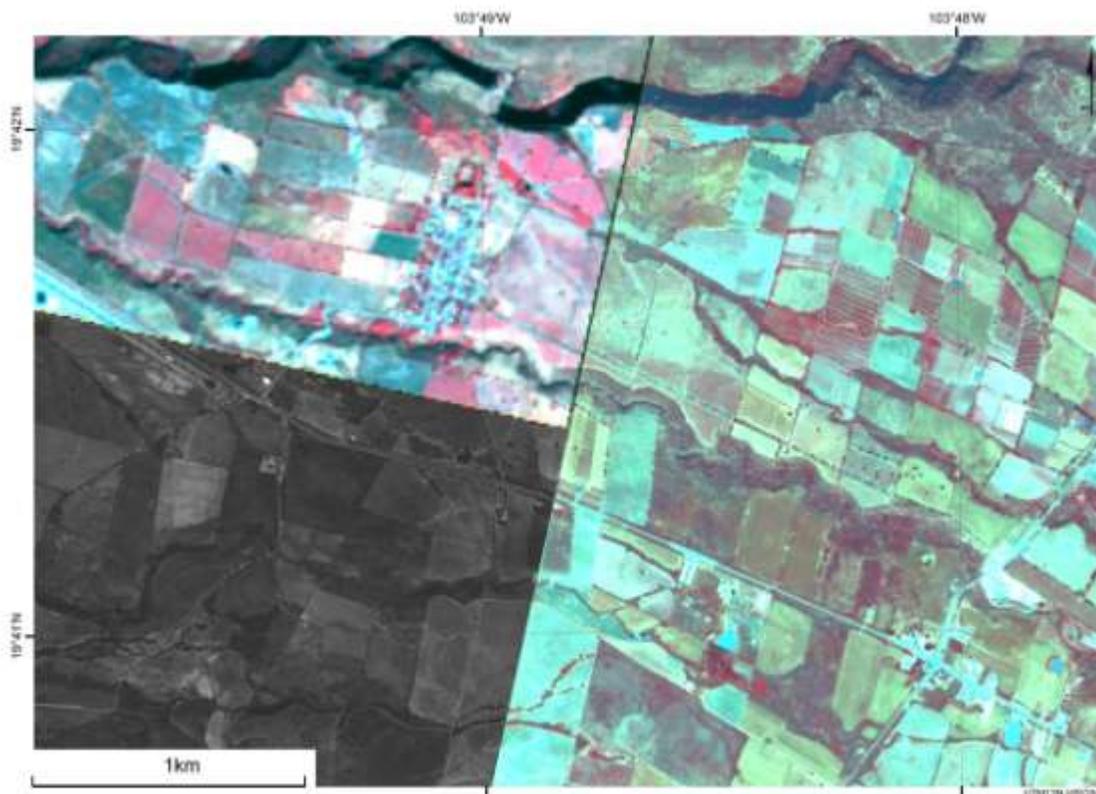
Se utilizaron imágenes SPOT5 tomadas los días 11 de Noviembre y 12 y 17 de Diciembre de 2003 y seis imágenes de satélite en 2004 en México con un nivel de procesamiento 2A

que consiste en una corrección geométrica efectuada dentro de la proyección cartográfica estándar (UTM WGS84 por defecto), sin toma de puntos de apoyo.

#### *Procesamiento de imágenes de satélite*

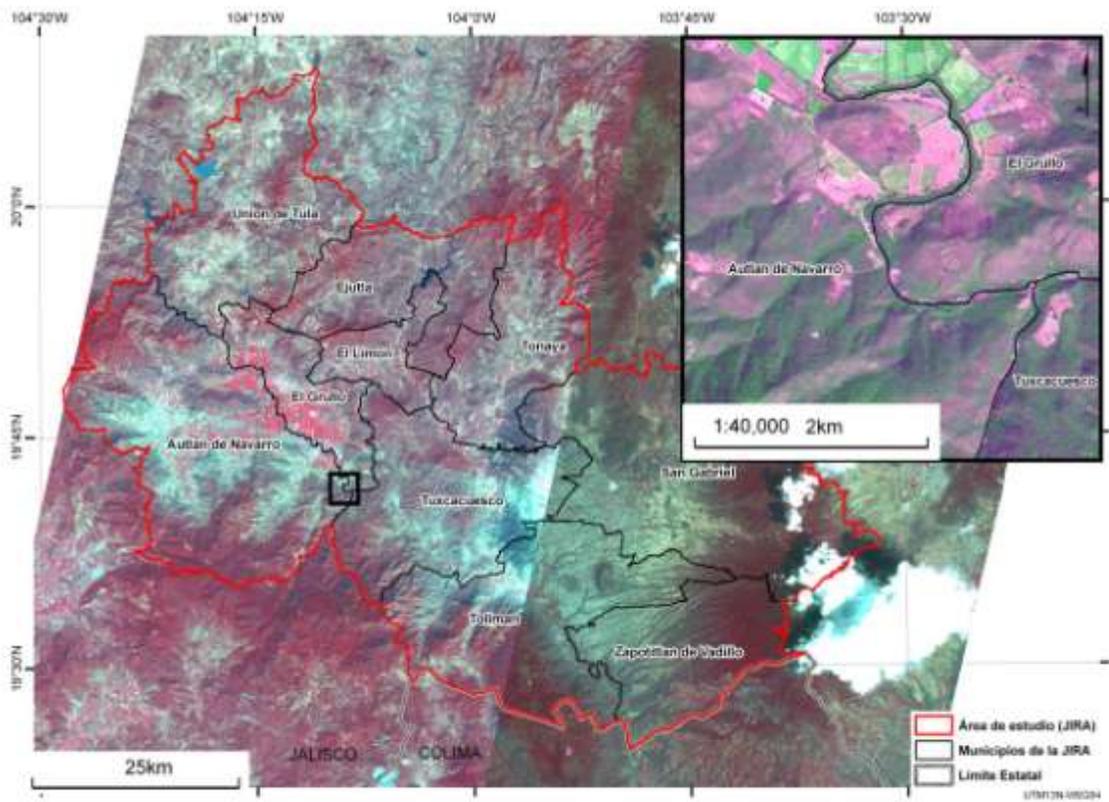
Primeramente se procedió a realizar una fusión de imágenes de satélite (2.5 y 10 metros de resolución) (Figura A1\_8) con dos diferentes combinaciones de bandas: 1,2,3 y 4,1,2 (Figura A1\_9 y Figura A1\_10). La fusión consistió en el realce radiométrico de la imagen multispectral de 10 metros de resolución para que finalmente quede en 2.5 metros de resolución, ya que, el empleo del color en imágenes de satélite está fundamentado en la mayor capacidad del ojo humano para distinguir variaciones de color que variaciones de niveles de gris. Mientras que la combinación de bandas consistió en el realce de ciertas características de los diferentes tipos de CVUS presentes en el área de estudio. Una vez que se tuvo la fusión de imágenes se llevó a cabo una rectificación de las imágenes debido a que presentaban un nivel de procesamiento de 2A, las cuales presentaban un desplazamiento con respecto a la realidad. Durante la rectificación se utilizó una transformación polinomial de 1er. orden, remuestreo de acuerdo al vecino más cercano y un valor residual menor a 2.5 metros de resolución, es decir, menor a la resolución de las imágenes pancromáticas.

Figura A1\_8. Imágenes SPOT, a) multispectral 10 metros de resolución; b) imagen pancromática 2.5 metros de resolución; y c) fusión utilizada en la interpretación.



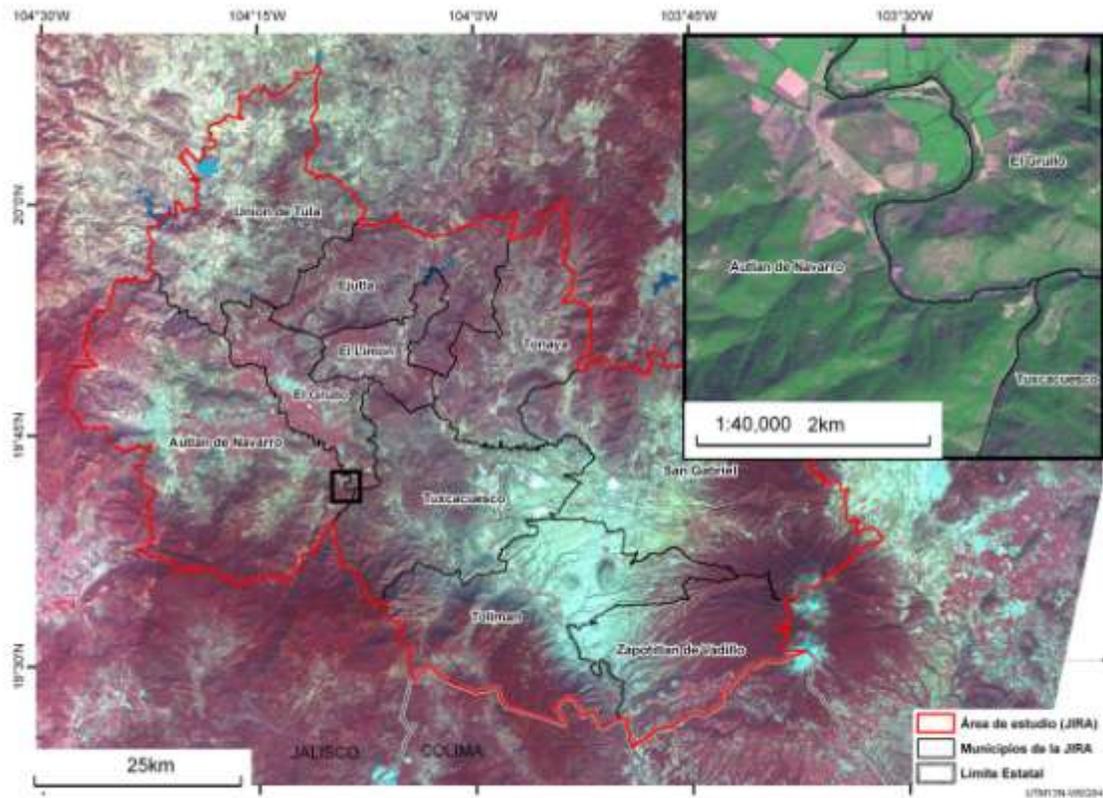
A. Ghilardi 2012

Figura A1\_9. Imágenes SPOT 2003 fusionadas con dos arreglos de y acercamiento a escala 1:40,000.



A. Ghilardi 2012

Figura A1\_10. Imágenes SPOT 2010 fusionadas con dos arreglos de y acercamiento a escala 1:40,000.



A. Ghilardi 2012

### *Interpretación de la CVUS 1995, 2004 y 2010.*

La interpretación consistió en la identificación de todas las áreas con cubierta vegetal y usos. Se revisaron exhaustivamente las ortofotos y las imágenes de satélite para identificar todos los polígonos correspondientes a cada CVUS. Se empleó la técnica de digitalización en pantalla con herramientas propias de un Sistema de Información Geográfica (ARCGIS).

Para este trabajo se empleó la interpretación monoscópica o visual en pantalla. Se realizó directamente sobre ortofotos e imágenes de satélite SPOT, la escala de visualización fue 1:40,000. El proceso de interpretación incluyó cuatro etapas:

- Primera etapa: es la lectura que incluye las actividades de detección, reconocimiento e identificación a través de la observación directa de los rasgos de las ortofotos e imágenes de satélite.
- Segunda etapa: incluyó el análisis, que básicamente consistió en dividir a las ortofotos e imágenes de satélite en sus partes constituyentes, las cuales se elaboraron con base en evaluaciones cualitativas y cuantitativas de ciertos tipos de objetos o rasgos. Este proceso consiste en dibujar líneas en una forma sistemática así que se obtiene el agrupamiento lógico de objetos en patrones o unidades.
- Tercera etapa: correspondió a la clasificación que es una comparación basada en las características definidas de las unidades resultantes a partir del análisis.
- Cuarta etapa: deducción que la definimos como la combinación de observaciones y obtención de conocimiento a partir de otras fuentes con la intención de adquirir información que no puede ser obtenida a partir de las imágenes por sí mismas.

En el proceso de interpretación de la CVUS se tomaron en cuenta varios patrones para identificación las diferentes coberturas vegetales y usos de suelo. Estos patrones se relacionan con características físicas de las ortofotos e imágenes, así como con los rasgos u objetos reproducidos por sus imágenes.

El primer patrón que fue tomado en cuenta es el tono o color, una ortofoto en blanco y negro no es otra cosa que un conjunto de diversos tonos grises, que se confunden unos con otros, bien insensible y gradualmente o con marcado contraste de un modo brusco. En realidad, el tono o color forma la base, por decirlo así, tanto de la interpretación particular, como de la identificación de las imágenes en un sentido general, cualquiera que sea el objetivo que se persiga. El tono de una fotografía aérea u ortofoto lo define Ray (1956), como la medida de la cantidad relativa de luz reflejada que se registra realmente en una fotografía. Esta cantidad depende de varios factores y que según Brock (1952) son: a) el ángulo de incidencia de los rayos luminosos; b) la capacidad de reflexión de la superficie; c) el tipo de película y la clase de filtros usados; d) el tiempo de exposición a la luz solar y la abertura del objetivo de la cámara; e) el color del terreno o del objeto fotografiado; f) el proceso seguido en el laboratorio para el revelado de la película y la selección del papel más conveniente para la positiva. A su vez, cada uno de estos factores depende de otros, que los limitan y modifican.

La textura es otra de las características de las ortofotos e imágenes tanto en blanco y negro como de color, la textura es la compuesta apariencia presentada por un agregado de rasgos unidos, demasiado

pequeños para ser individualmente distintos (Smith 1943). La textura depende del reflejo de la vegetación, tipo de suelo y de la escala con la que se trabaje.

La forma, tamaño y sombra son patrones de aplicación general, indisolublemente unidas e interdependientes. La sombra, en efecto, depende de la forma y del tamaño, y el tamaño y la forma dependen muchas veces de la sombra.

En la vida ordinaria, es por su forma como se identifican los objetos, comparándolos con otros que ya se conocen. No obstante, tratándose de objetos o rasgos naturales que se reproducen por sus imágenes que son tomadas desde el aire y se necesita conocer a los objetos o rasgos desde ese nuevo punto de vista, es decir, en esta perspectiva. Los objetos con rasgos que se deben al hombre se encuentran limitados por líneas rectas o curvas (cultivos), mientras que los rasgos naturales, tienen usualmente bordes irregulares (Smith 1943). Para evitar confusiones, se aplicó a esta clase de identificación el punto de vista analítico del tono pues éste cambia siempre en los cultivos en relación con la vegetación natural o con los terrenos desprovistos de ella.

La sombra es la proyección oscura que un cuerpo lanza en el espacio en dirección opuesta a aquella por donde vienen los rayos solares.

La sombra se encuentra estrechamente interrelacionada con la forma y el tamaño de los objetos o rasgos de la misma manera que éstos con aquélla, al menos, por lo que se refiere a la identificación de su forma vertical o perfil, mediante la sombra que arrojan. Con frecuencia solamente por su sombra es identificable un objeto en las imágenes aéreas verticales, lo que ocurre, no solamente con objetos artificiales, como puentes, sino también con los árboles de hoja caduca en invierno cuando la pierden. Otro factor que origina sombras, es el relieve terrestre, de modo que bien puede decirse que no hay sombras allí donde no hay relieve, y viceversa. La sombra acusa el relieve de un modo muy conveniente para la observación estereoscópica, siempre y cuando no sea excesiva, pues en tal caso oscurece la zona donde se produce.

Patrón, es la agrupación ordenada de ciertos elementos con características especiales. El drenaje, los cultivos, la vegetación y el uso del suelo pueden presentar ciertos tipos de patrones, que permiten deducir o inferir una serie de elementos de característica no directamente visibles en las imágenes.



Total	5,663	4,480	6,654	16,797
-------	-------	-------	-------	--------

Cuadro 6.- Los resultado del ACCUS se muestran en matrices de transición que describen las superficies ocupadas por los tres grupos de coberturas. En total se evaluaron 1,679,700 Ha o su equivalente en kilómetros cuadrados.