

Septiembre 2022

# COMPATIBILIDAD DE CULTIVO DE AGAVE

*Consejo regulador del tequila-Gobierno  
del Estado de Jalisco*



**RESUMEN EJECUTIVO**

**COMPATIBILIDAD DE CULTIVO DE AGAVE EN  
MUNICIPIOS CON DENOMINACIÓN DE  
ORIGEN**

Consejo regulador del Tequila - Gobierno del Estado de Jalisco



Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial



**Jalisco**  
GOBIERNO DEL ESTADO

**ENLACE**  
AMBIENTAL







# ÍNDICE

## **OBJETIVOS Y METODOLOGÍA**

Página 6 y 7

## **ANTECEDENTES: AGAVE Y TEQUILA**

Página 8

## **DENOMINACIÓN DE ORIGEN**

Página 10 y 11

## **CONCEJO REGULADOR DEL TEQUILA- AGAVE**

Página 12 - 19

## **FRONTERA AGRÍCOLA Y RESULTADOS DE ÁREA DE COMPATIBILIDAD**

Página 20 - 33

## **REPORTE DE COMPATIBILIDAD**

Página 34 - 37

## Objetivo del proyecto

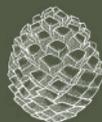
Identificar y delimitar detalladamente la zona de compatibilidad para el cultivo de agave, a partir de la frontera agrícola de los estados de México con denominación de origen del tequila, particularmente en los municipios de: **Michoacán, Nayarit y Tamaulipas**; tomando en consideración las coberturas de suelo, año base 2016 con dos categorías Bosque y No Bosque.

## Metodología

Para la elaboración de la cartografía de compatibilidad, fue útil la utilización de la frontera agrícola Serie III y los mapas de bosque y no bosque para cada municipio con los siguientes criterios:

*Criterios para elaboración de mapa de elegibilidad*

- La línea base procede del mosaico de imágenes satelitales de alta y mediana resolución espacial al año 2016 y su clasificación semiautomatizada.
- Criterios de inclusión: todas aquellas parcelas agrícolas existentes previo al año 2016, y que se reconocen en la Frontera Agrícola, Serie III (SIAP, 2017).
- Criterios de exclusión: aquellas parcelas que tenían vegetación forestal en el año 2016





Se hizo una interpretación visual y se digitalizaron las áreas de agricultura que habían quedado fuera de la frontera agrícola, pero que estaban bajo manejo agrícola o presentaban vegetación inducida y cultivada con histórico de manejo pecuario, a partir del **mosaico de imágenes a 10 m de resolución por pixel**. El mosaico es una fusión de dos o más imágenes satelitales de una determinada área. En este caso, se realizó un mosaico para cada uno de los estados donde se realiza la siembra de agave y que forman parte de la denominación de origen, con alrededor de 139 imágenes. Fue un insumo útil para diferenciar las áreas urbanas y agrícolas de las forestales, a partir de índices de vegetación, clasificación semiautomatizada y composiciones en falso color, con **bandas del infrarrojo cercano**.

Las áreas que eran agrícolas en el 2016, y que se confirmaban de acuerdo con la Frontera agrícola, se incluyeron en la cartografía de compatibilidad para el cultivo de agave. Aquellas áreas que en el mosaico (2016) se muestran con vegetación forestal y en la imagen satelital actual (2022) se ve que son agrícolas, no se incluyeron como parte de la frontera agrícola, por probable proceso de remoción o deforestación.



**Pixel:** Un pixel es la menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital.



**Bandas infrarrojo cercano:** En esta combinación de banda la vegetación aparece en color rojo, y cuanto más sana esté la vegetación más brillante es su color. Es más fácil distinguir entre diferentes tipos de vegetación que con una imagen en color natural. Esta es una combinación de banda muy usada en observación remota cuando se observa vegetación, cultivos y pantanos/marismas.

---

Antecedentes

# AGAVE Y TEQUILA



## SABOR Y OLOR

En el centro de la piña se acumula el jugo natural, el cual tiene altos contenidos de fructuosa y otras propiedades vitamínicas, además de partículas grasas que le dan su distinguido sabor y olor.

## SIEMBRA

Se siembra preferentemente al inicio de la temporada de lluvias. En la tierra labrada se plantan los hijuelos o semillas que se arrancan de una planta madre. Anualmente se ara la tierra y se realiza el barbeo, donde se podan las pencas para dejar solo las que rodean al cogollo.

## MADUREZ Y COSECHA

La madurez del agave se logra después de un largo proceso de entre 6 a 8 años de plantación. La jima es la actividad de cortar las pencas para extraer la piña del agave durante la cosecha.

## AGAVE TEQUILANA WEBER AZUL

El agave tequilero tiene como nombre científico *Agave tequilana Weber azul*. Solo con esta especie, se genera la bebida alcohólica espirituosa con denominación de origen llamada Tequila.



El agave es una planta perenne de zonas áridas que se distingue por sus pencas largas, angostas y rígidas, de color azul, las cuales constituyen los tallos de las hojas.

---



A close-up photograph of a person's hand, wearing a dark blue long-sleeved shirt, gently touching a large, green agave leaf. The background is softly blurred, showing more of the agave plant and some natural light filtering through. The overall tone is natural and organic.

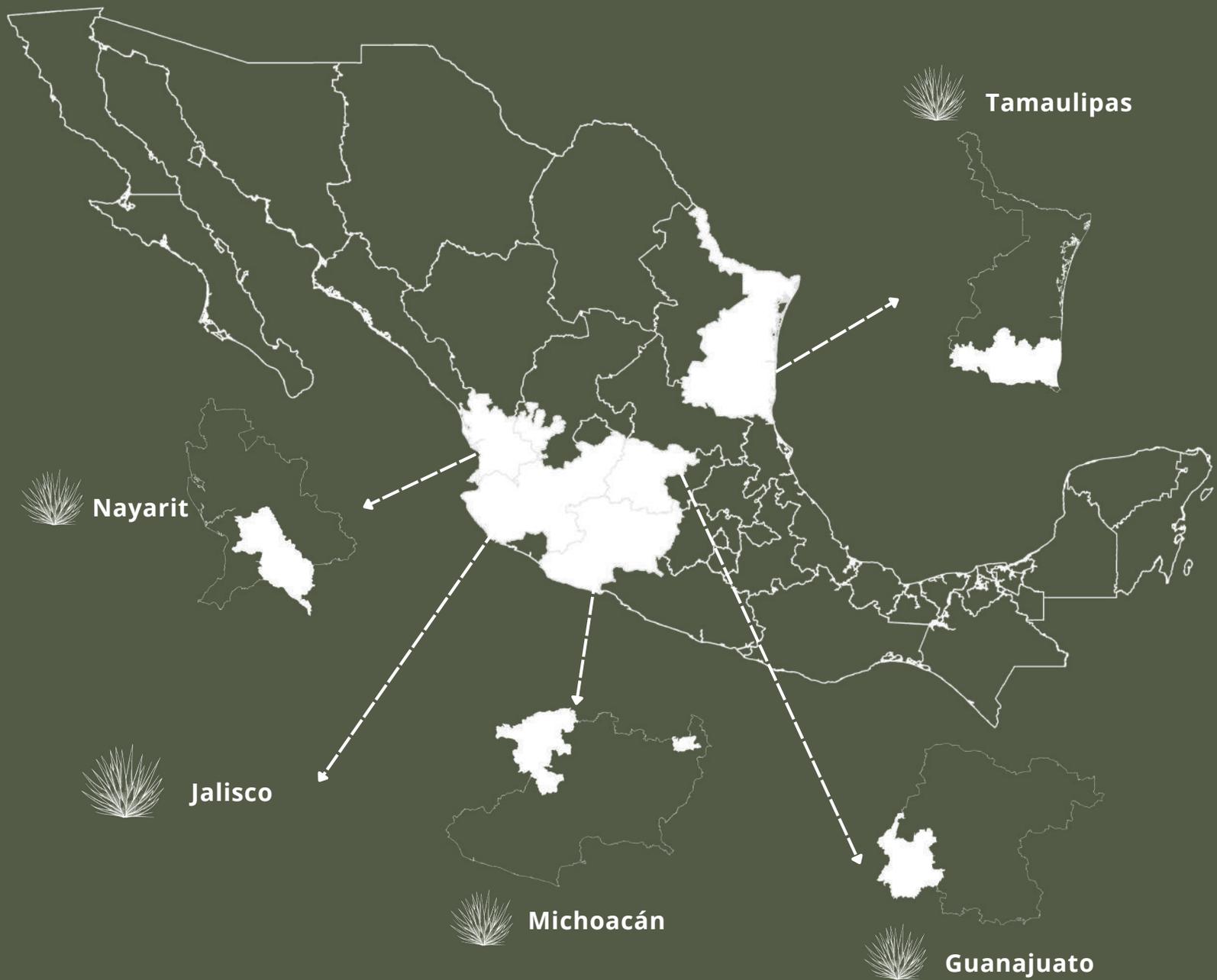
# Denominación de origen del tequila

El Tequila tiene la **protección de Denominación de Origen con la titularidad del Estado Mexicano**, mediante la declaratoria publicada el 13 de octubre de 1977 en el Diario Oficial de la Federación; y con el objeto de regular y establecer las características y especificaciones que deberán cumplir los integrantes de la cadena productiva, industrial y comercial del Tequila, fue emitida la **Norma Oficial Mexicana NOM-006-SCFI-2012**, que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 2012.

De acuerdo con el **artículo 156 de la LPI**, Denominación de Origen es el nombre de una región geográfica del país que sirva para designar un producto originario de la misma y cuya calidad o característica se deban exclusivamente al medio geográfico, comprendiendo en este, los factores naturales y humanos (CRT, 2019).



El tequila posee denominación de origen por la producción geográfica, como el mezcal, brandy o whisky escocés.



Se encuentran 181 municipios con denominación de origen del tequila (SAGARPA, 2017).

**Jalisco, Guanajuato, Nayarit, Michoacán y Tamaulipas** son los estados con denominación de origen del tequila. Jalisco es el único en el que la totalidad de municipios cuentan con denominación de origen.

# ¿QUÉ ES EL CONSEJO REGULADOR DEL TEQUILA (CRT)?



El Consejo regulador del Tequila (CRT) es el **organismo dedicado a inspeccionar y certificar el cumplimiento de la Norma Oficial del Tequila**, así como a promover la calidad, la cultura y el prestigio de la bebida nacional por excelencia (CRT, 2019).

Una de sus principales funciones es Salvaguardar la Denominación de Origen del Tequila, tanto a nivel nacional como internacional y la de garantizar al consumidor la autenticidad del Tequila.

---

**Misión:** Inspeccionar y certificar con ética, honestidad, transparencia e imparcialidad el cumplimiento de las normas aplicables al TEQUILA, productos que lo contengan y sus materias primas, así como pliegos y sistemas de calidad, salvaguardando la denominación de origen, tanto en México como en el extranjero.

**Visión:** Garantizar al consumidor la genuinidad del tequila. Constituirse como el centro de información y servicios para toda la cadena productiva y el centro mundial de referencia en el conocimiento del agave y el tequila. Proporcionar información oportuna y veraz a todos los interesados: productores de agave, industriales tequileros, proveedores de insumos, autoridades, etc. de la cadena productiva agave-tequila.

---



# HISTORIA DEL PROYECTO Y FUNDAMENTO LEGAL DEL CRT AGAVE

El **Consejo Regulador del Tequila o CRT** desarrolló estrategias de sustentabilidad para la cadena agave-tequila a partir del 2016, para reducir la **huella de carbono**, disminuir el consumo de energía de origen fósil, reducir el consumo de energía eléctrica por unidad de producto, disminuir el consumo de agua e incrementar el porcentaje de agua tratada.

El **CRT** reconoce que, el aprovechamiento de los elementos naturales, necesita un control de prevención a la contaminación ambiental pues son fundamentales para la calidad de vida de la población. Además, reconoce que existe una responsabilidad compartida entre el sector público, privado y social, respecto al equilibrio ecológico para lograr una gestión sostenible y uso eficiente de los recursos naturales.

---

Huella de carbono:



La huella de carbono representa el volumen total de gases de efecto invernadero (GEI) que producen las actividades económicas y cotidianas del ser humano.

---

# Tequila cero deforestación

Para asegurar la producción de tequila es sumamente necesario **proteger, restaurar y conservar los ecosistemas** de cuyos elementos depende la cadena productiva del agave-tequila. Es menester ordenar y determinar que los polígonos cumplan con criterios ambientales que permitan precisar la factibilidad para realizar plantaciones de agave. Para eso se desarrolló la certificación cero deforestación.

---

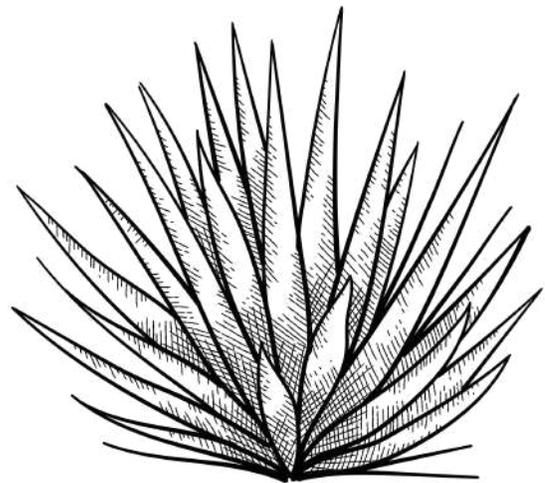
## ARA CERTIFICACIÓN:



ARA tiene como objetivo que para el año 2027 el abastecimiento de Agave tequilana Weber variedad azul, destinado a la producción de tequila, no haya provocado deforestación.

---

**El modelo de certificación CERO DEFORESTACIÓN** reconoce que el sector tequilero tiene un compromiso ante el cambio climático y la conservación de la biodiversidad.



## Tequila cero deforestación

- Nuevo requisito para plantaciones de agave que demuestra no deforestación. (Mapa de compatibilidad del cultivo)
- **Marca de certificación ARA (Agave Responsable Ambiental):** La certificación ARA contempla un protocolo que establece un **mapa de elegibilidad del agave, elaborado por el Gobierno de Jalisco**, con insumos geomáticos en conjunto con SEMADET y la Comisión Nacional

Forestal (CONAFOR), este mapa indica los suelos con vocación agrícola en donde se pueden establecer plantaciones de agave, lo cual evitará que se siga causando deforestación en los estados con denominación de origen del agave. Este mapa será publicado y formará parte de los requisitos que solicitará el Consejo Regulador del Tequila (CRT) para el registro de nuevas plantaciones.





Al firmar el Convenio de Colaboración entre el Consejo Regulador del Tequila (CRT) y el Gobierno de Jalisco, en el marco de la COP 25 (Madrid 2019), se acordaron los siguientes puntos:

1. Diseño e implementación del protocolo y certificación de “Agave - Tequila CERO DEFORESTACIÓN” Mapa de elegibilidad, con línea base 2016 (bosque-no bosque)
2. Mesas Técnicas, para la innovación de soluciones tecnológicas para las **vinazas y bagazo**.
3. Mejores prácticas productivas para la conservación de biodiversidad y restauración.

---

**COP 25:**

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2019

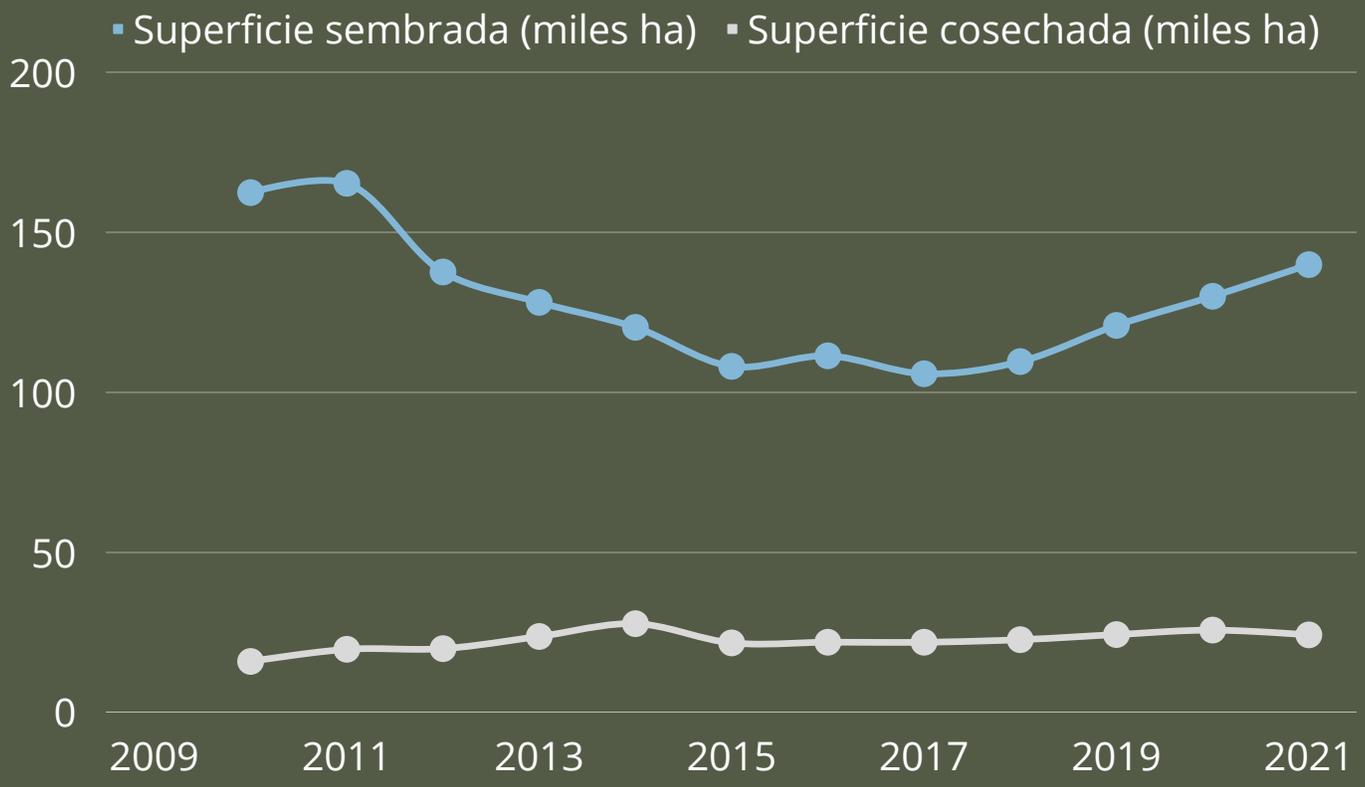
**Vinaza:**

Las vinazas son las aguas residuales producto de la destilación del tequila; tienen un alto contenido de materia orgánica.

**Bagazo:**

Es el residuo fibroso que queda después de que las cabezas de agave 'piñas' son troceadas, cocidas, enjuagadas y exprimidas para extraerle los azúcares fermentables para la obtención de los mostos que serán utilizados en la producción de mezcal o tequila

---





El día 16 de junio de 2021, firman Convenio de Cooperación Tripartita los Estados de Jalisco y Guanajuato y el Consejo Regulador del Tequila (CRT) para la sustentabilidad del sector tequilero en la Entidad.

- Ambos estados impulsarán, de la mano de la industria normas para que la siembra de agave se haga solo en sitios autorizados a fin de erradicar la deforestación y la huella de afectación al medio ambiente
- Con esta firma de colaboración, se establecen las bases para la formulación y conducción de un esquema de cooperación institucional que coadyuve a la sustentabilidad del sector tequilero entre los gobiernos de Jalisco y Guanajuato y el Consejo Regulador del Tequila
- Este convenio busca ampliar la cobertura de certificación del tequila libre de deforestación en los **7 municipios de Guanajuato con denominación de origen: Abasolo, Cuerámara, Romita, Pénjamo, Huanímaro, Ciudad Manuel Doblado y Purísima del Rincón**
- Desarrollo de plataforma del mapa de compatibilidad para el cultivo de agave, creada el 24 de febrero del 2022



# FRONTERA AGRÍCOLA



La frontera agrícola es un insumo geográfico que permite identificar la distribución territorial de la superficie ocupada por las actividades agrícolas de México (SIAP, 2020).

La **frontera agrícola** ha sido generada durante los últimos 6 años, utilizando imágenes de **satélite de la constelación SPOT** y a través de técnicas de interpretación visual y trabajo de campo. Se delimitaron más de 750,000 polígonos en todo el país a escala 1:10,000.

Este producto es la base para cualquier estudio territorial del sector agropecuario y de otros sectores. Sus principales beneficios son los siguientes:

- Mayor veracidad y confiabilidad en la obtención de cifras de superficie agrícola
- Reducción de costos y tiempos de traslado para trabajos de campo de otros proyectos
- Apoyo en la toma de decisiones gubernamentales
- Certeza para confirmar y verificar los apoyos económicos a productores del campo



Los satélites SPOT son una serie de satélites de teledetección civiles de observación del suelo terrestre.



Previo a este trabajo, se realizaron las fronteras agrícolas de los **estados de Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Nayarit y Tamaulipas**, mediante técnicas de interpretación visual de imágenes de satélite obtenidas en la Estación de Recepción México (ERMEX).

En el estado de Jalisco y Nayarit, se realizaron trabajos de campo para corroborar coberturas agrícolas o descartar las que se tiene duda su identificación. Durante los años 2020-2021 se visitaron más de 1,900 sitios de campo en Jalisco y más de mil en Nayarit, utilizando tecnología GPS y captando la cobertura agrícola de cada sitio.

---

**Mecanismo de controversia:**



Es el proceso para resolver las inconformidades de las personas interesadas en inscribir parcelas para producción de tequila que quedaron fuera del área de elegibilidad para agave en Jalisco.

---



**Los criterios utilizados para la delimitación de la cobertura de compatibilidad de agave, fueron los siguientes:**

- 1 Año base 2016, se respeta toda la zona agrícola que estaba previo a este año.
- 2 Si existía zona forestal en 2016 y actualmente es zona agrícola, no entra como compatibilidad
- 3 Los predios que no presentaron manejo agrícola, a partir del año 2016 y que en las imágenes actuales ya presentan zonas regeneradas, no han sido incluidas y podrán ser revisadas bajo mecanismo de controversia.
- 4 El objetivo de estos criterios es disminuir la deforestación debido al crecimiento de agricultura.

**2016**

**2022**



**= Se respeta zona agrícola**



**= Se respeta zona forestal**



**= Posible caso de mecanismo de controversia**

# FRONTERA AGRÍCOLA: JALISCO

En la frontera agrícola del estado de Jalisco se encontraron cultivos tales como agave, aguacate, ajonjolí, alfalfa, arroz, avena forrajera, caña de azúcar, cebolla, chile, frambuesa, frijol, limón persa, maíz forrajero, grano, mango, nopal, palma de coco, papa, pastos, sandía, sorgo, tamarindo, zarzamora, tomate rojo y verde.

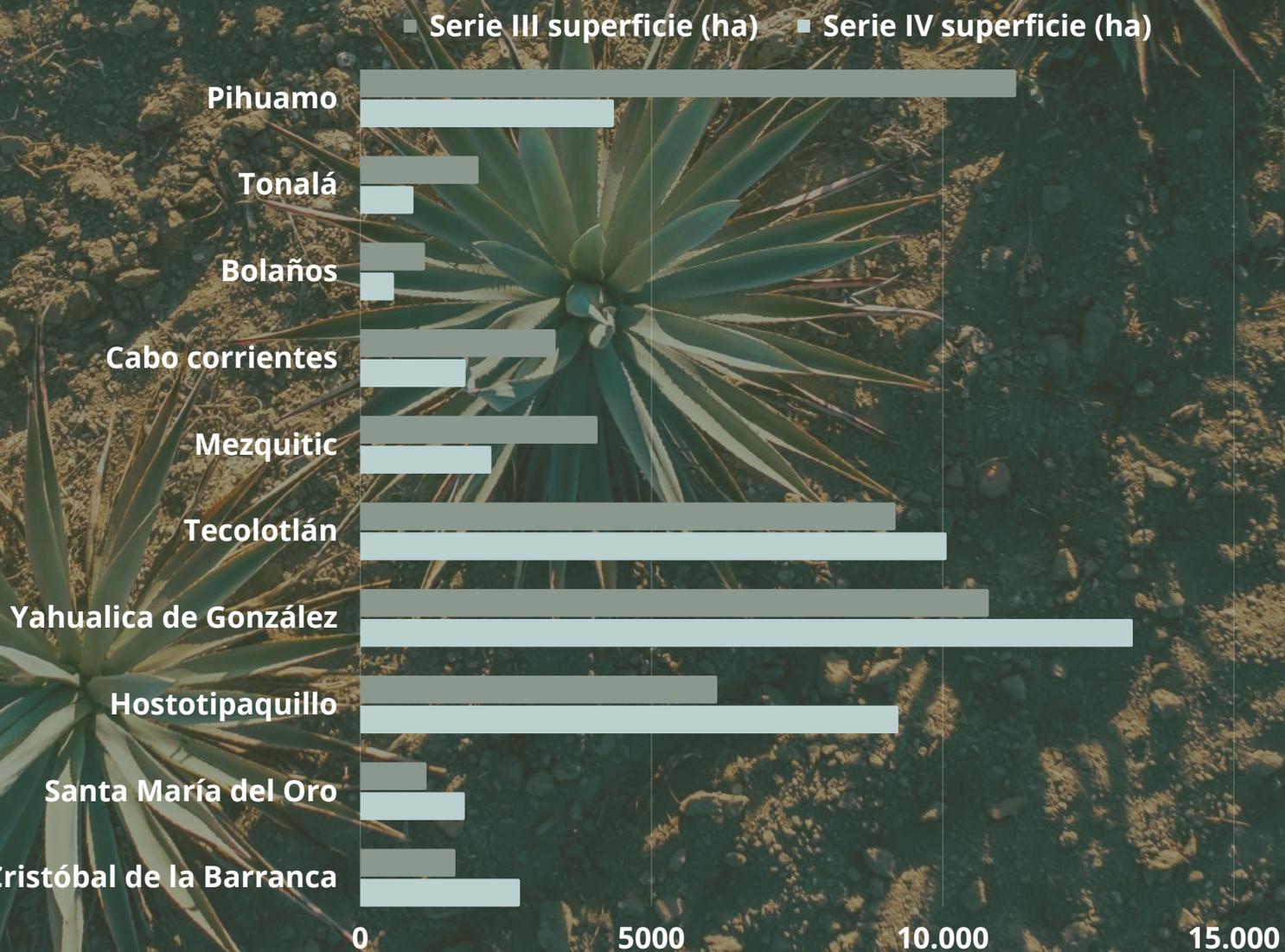
La frontera agrícola serie III registraba una superficie de 1 millón 410 mil 890 hectáreas, de las que 420 mil 810 son de riego y 990 mil 080 de temporal. Con la actualización de la serie IV (2019-2021) se identificaron 1 millón 209 mil 257 hectáreas de superficie de frontera agrícola, de esa superficie, 360 mil 118 ha son de riego y 849 mil 139 de temporal.

Esto significa que la superficie disminuyó 14.3% a consecuencia de cambios de usos de suelo. Debido a la depuración realizada en la actualización y precisión de las verificaciones de campo, áreas que eran clasificadas agrícolas, ya no lo son, por tener más de 5 años sin actividad. Dichas áreas se eliminaron de la frontera agrícola.

A pesar de haber disminuido la superficie a nivel estatal, se observaron crecimientos a nivel municipal, como se evidencia en la siguiente tabla comparativa de ambas series. (SIAP, 2022)

El caso más notable es el de San Cristóbal de la Barranca, que incrementó su superficie en 67.9%.

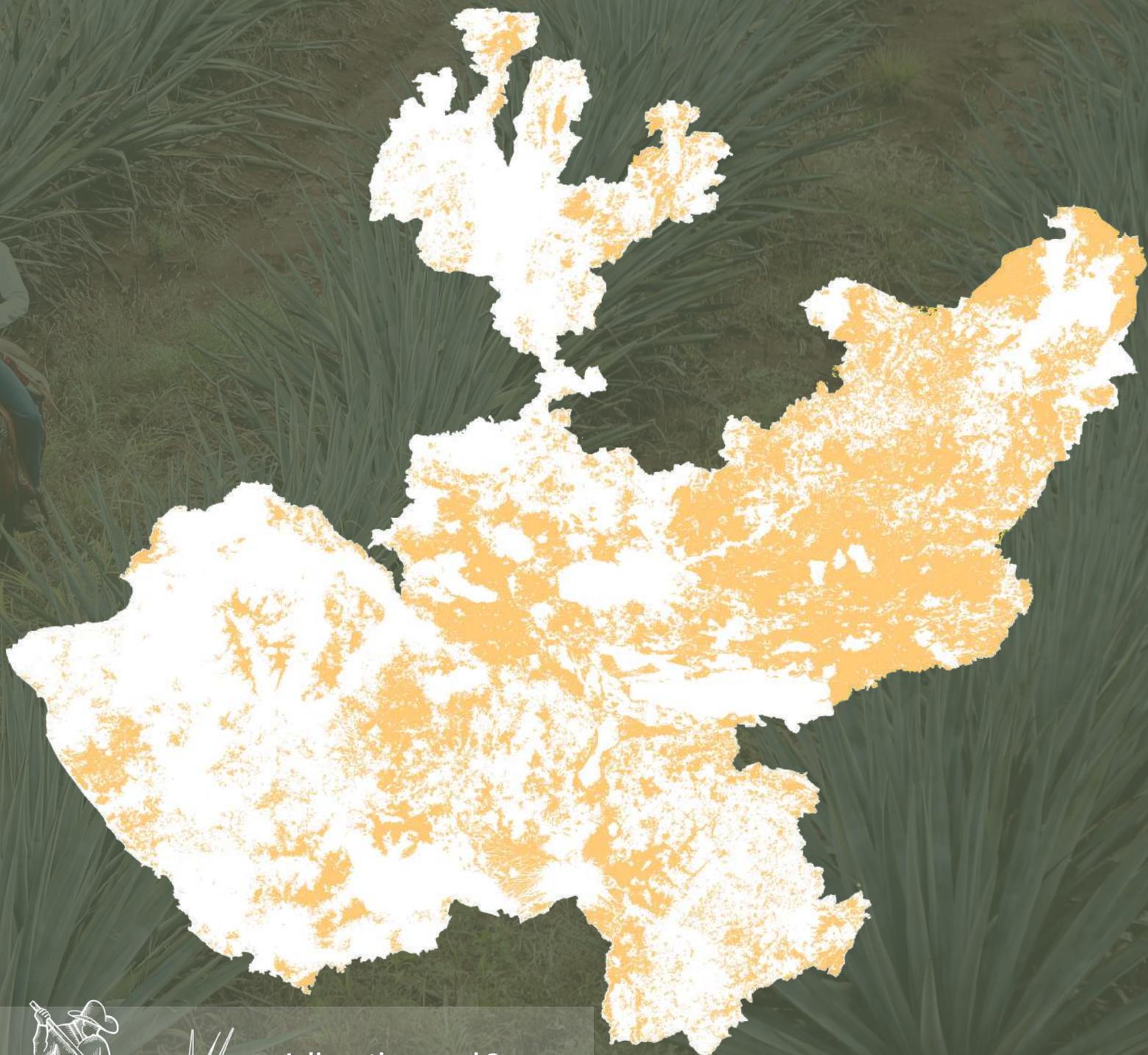
En el caso contrario están los municipios de Pihuamo y Tonalá, que disminuyeron su superficie agrícola en 61.3 y 55.0% respectivamente.



# Frontera agrícola Jalisco



# COBERTURA DE COMPATIBILIDAD DE AGAVE DE JALISCO



Jalisco tiene casi 3 millones de hectáreas elegibles para el cultivo de agave.

# FRONTERA AGRÍCOLA: NAYARIT

En la frontera agrícola del estado de Nayarit se encontraron cultivos como alfalfa, agave, aguacate, arroz, café, caña de azúcar, cítricos, hortalizas, maíz grano, mango, plátano, sorgo, tabaco, tomate y Yaca, además de invernaderos.

Con la actualización de la serie IV (2019-2021) se identificaron 334 mil 897 hectáreas de superficie de frontera agrícola, de esa superficie, 85 mil 255 ha son de riego y 249 mil 643 de temporal. La superficie disminuyó en un 2.90% a consecuencia de cambios de uso de suelo.

A pesar de presentarse una disminución en la superficie a nivel estatal, también se observan crecimientos en el nivel municipal.

Mientras los municipios de Tuxpan y Bahía de Banderas disminuyeron su superficie de frontera agrícola en un 12.2 y 8.9% respectivamente, por otro lado, Ixtlán del Río y Del Nayar, la aumentaron en un 12.3 y 6.4%, lo que muestra una dinámica compensatoria en el territorio estatal.

# COBERTURA DE COMPATIBILIDAD DE AGAVE DE NAYARIT



Los municipios de denominación de origen de Nayarit son: **Ahuacatlán, Amatlán de Cañas, Ixtlán del Río, Jala, Xalisco, San Pedro Lagunilla, Santa María del Oro y Tepic.**

**165 mil hectáreas compatibles para el cultivo de agave, únicamente en los municipios de denominación de origen.**

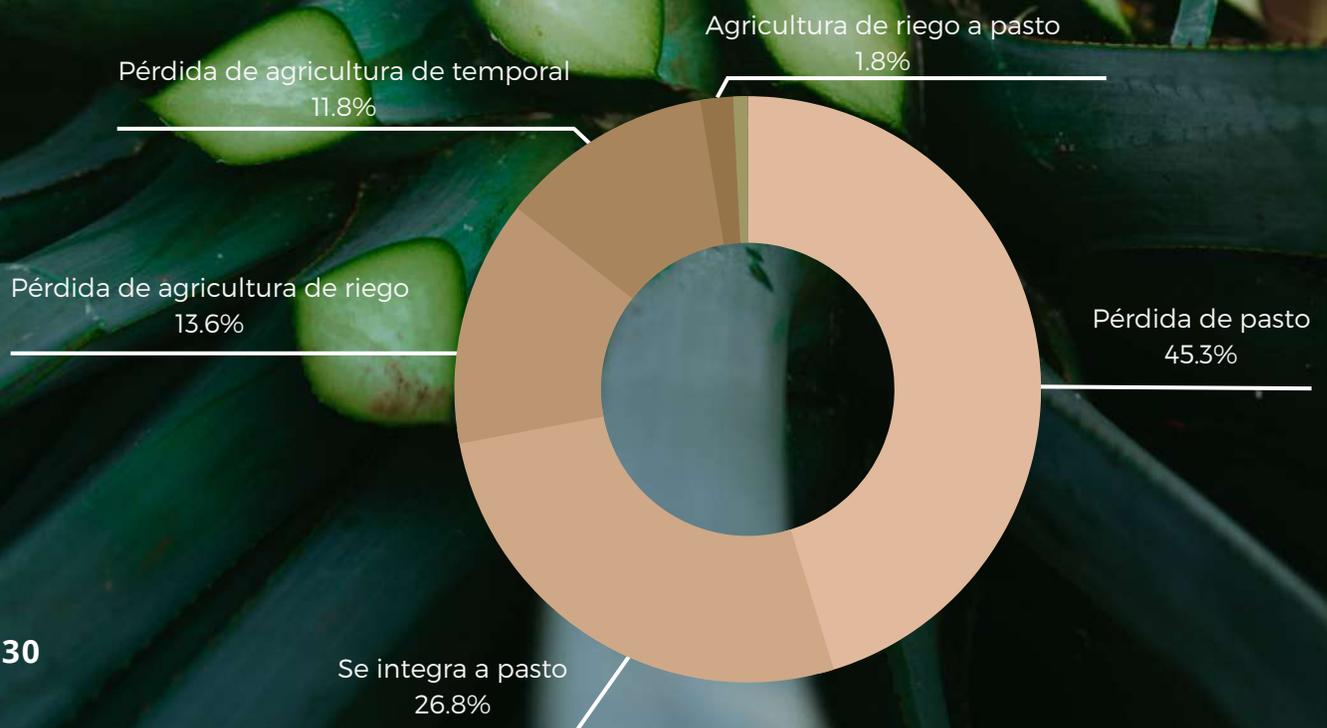
# FRONTERA AGRÍCOLA: MICHOACÁN

La Frontera Agrícola tiene clasificadas **1,503,316 hectáreas** de agricultura y pastos en el estado de Michoacán de Ocampo durante el periodo 2020-2021, para este caso específico se han registrado cambios de modalidad de uso agrícola detectados a través del análisis del decimoséptimo cubrimiento nacional de imágenes SPOT.

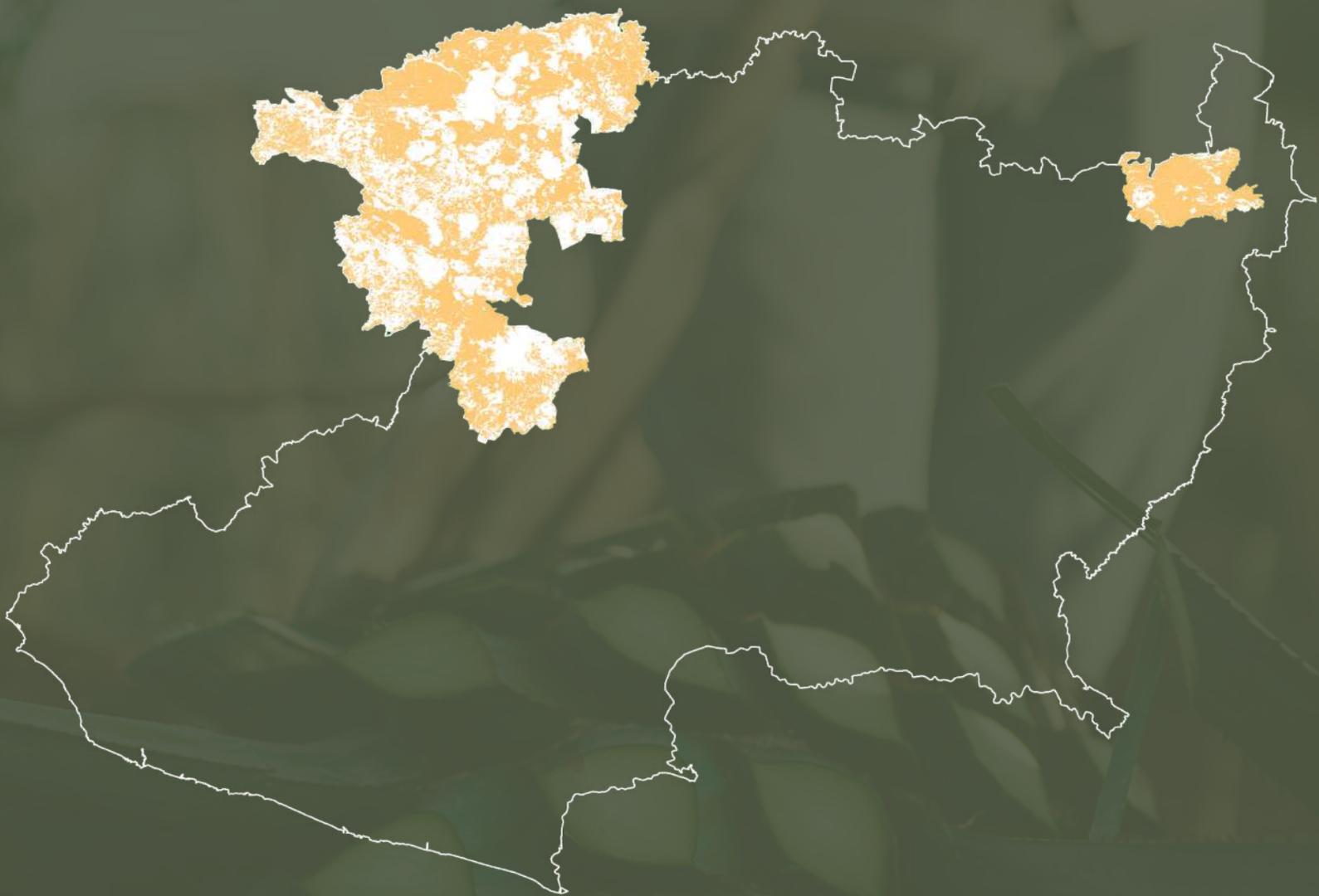
**15,7%** de las superficies del estado de Michoacán de Ocampo, presentaron cambios de modalidad de uso agrícola 236,805 ha. en su mayoría están representadas por superficies perdidas de pasto.



En el año 2021 se clasificaron **199,918 hectáreas como superficies susceptibles de ser cultivadas**, que representan **13.3%** de la superficie agrícola del estado de Michoacán de Ocampo.



# COBERTURA DE COMPATIBILIDAD DE AGAVE DE MICHOACÁN



456 mil 625 hectáreas elegibles  
para el cultivo de agave



# FRONTERA AGRÍCOLA: TAMAULIPAS

La Frontera Agrícola tiene clasificadas 2,296,355 hectáreas de agricultura y pastos en esta Representación Estatal durante el periodo 2016-2019, para este caso específico se han registrado cambios de modalidad de uso agrícola detectados a través del análisis del cubrimiento de imágenes SPOT del año 2018-2019.

**10.9%** De las superficies de Tamaulipas, presentaron cambios de modalidad de uso agrícola 251,289 ha. en su mayoría están representadas por superficies que se integran a agricultura de riego.

En el año 2019 se clasificaron como **superficies susceptibles de ser cultivadas: 169,464 hectáreas** que representan **2.1%** de la superficie agrícola del estado.



# COBERTURA DE COMPATIBILIDAD DE AGAVE DE TAMAULIPAS



1 millón 74 mil hectáreas  
elegibles para el cultivo de  
agave

# REPORTE DE COMPATIBILIDAD PARA AGAVE-TEQUILA

## ¿CÓMO PUEDO SABER SI MI PROYECTO ES COMPATIBLE?

MAPA Jalisco

Búsqueda

Compatibilidad de cultivo

Mapa de área elegible

Nuevo Análisis Historial

Tipo de Archivo

Selecciona el Formato de Archivo

Seleccionar archivo Sin archivos seleccionados

Cargar

Cultivo Destino

Selecciona el cultivo destino

Nombre de parcela

1

El productor **genera un polígono** (formatos: kml, shp, GeoJSON o geopackage) del predio interesado a registrar como plantación de agave para tequila.

2

El productor de agave ubicado en Jalisco **ingresa los datos solicitados y el polígono del predio** (formatos: kmz o shp) en el mapa Jalisco para agave.

**Página web:**

<https://mapa.jalisco.gob.mx/mapa>

3

El productor de agave ubicado en Guanajuato **ingresa los datos solicitados y el polígono del predio** (formatos: kmz o shp)

**Página web:**

<https://smaot.guanajuato.gob.mx/agave/>

GTO Grandeza de México

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial

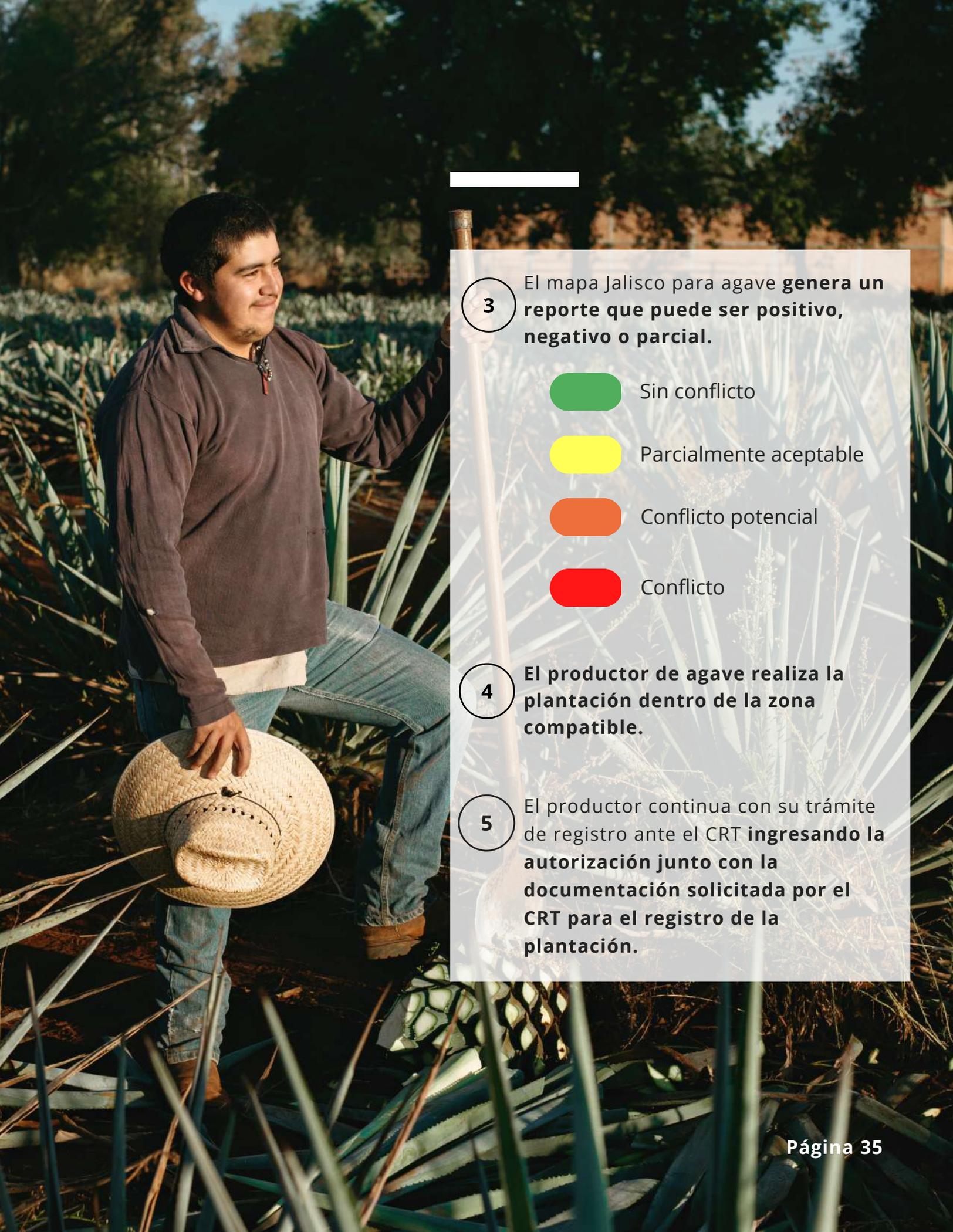
MAPA DE COMPATIBILIDAD PARA EL CULTIVO DE AGAVE

Área Compatible

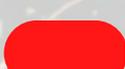
Sujeta de autorización

Área No Compatible

Sin autorización



**3** El mapa Jalisco para agave genera un **reporte que puede ser positivo, negativo o parcial.**

-  Sin conflicto
-  Parcialmente aceptable
-  Conflicto potencial
-  Conflicto

**4** El productor de agave realiza la **plantación dentro de la zona compatible.**

**5** El productor continua con su trámite de registro ante el CRT **ingresando la autorización junto con la documentación solicitada por el CRT para el registro de la plantación.**

## SUPUESTOS DEL REPORTE

**Reporte positivo 100%:** continúa con su trámite normal de registro.

**Reporte parcialmente positivo:** solo el porcentaje del predio que es elegible podrá ingresarse para registro.

**Reporte negativo:** no podrá registrarse esa parcela de agave para tequila. (mecanismo de controversia)

## MECANISMOS DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSA

Podrán adicionarse nuevas parcelas de agave al mapa sólo si:

- No existió deforestación posterior al año 2016
- Autorización de cambio de uso de suelo por la autoridad federal competente



## SELLO DE VERIFICACIÓN

- Registro de la marca de certificación ante el IMPI (Marzo 2021)
- Reglas de Uso de la Marca

## CUMPLIR CON LA NOM-006 VIGENTE (O LA QUE LA SUSTITUYA)

- El agave proviene de áreas dentro del Mapa de compatibilidad para Agave
- Garantizar un sistema de trazabilidad del predio al embotellado por lote
- Protocolo de aplicación

Ing. Rigoberto Román López  
**Director General - Enlace Ambiental y Proyectos S.C.**

Mtra. Alejandra Aguliar Ramírez  
**Directora de Geomática e Información Ambiental y Territorial - SEMADET**

Ing. Claudia Soto y Jiménez  
Ing. María Montserrat Pocovi Garzón  
Ing. Andrea Camarena Covarrubias  
Ing. Itzel García Regla  
**Especialistas ambientales - Enlace Ambiental y Proyectos S.C.**

Ing. María Montserrat Pocovi Garzón  
Ing. Claudia Soto y Jiménez  
Lic. Cynthia Corina Tapia Ramírez  
**Diseño editorial**

Guadalajara, Jalisco, México.  
Septiembre, 2022

Compatibilidad de cultivo de agave en municipios con denominación de origen

Consejo regulador del Tequila - Gobierno del Estado de Jalisco



**Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial**



**Jalisco**  
GOBIERNO DEL ESTADO

**enLace**  
AMBIENTAL





