



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Facultad de Filosofía y Letras**

**Levantamiento del padrón de productores de cultivos  
perennes, caso del limón mexicano en el estado de  
Michoacán 2003.**

**INFORME ACADÉMICO POR ACTIVIDAD PROFESIONAL**

**Que para obtener el título de  
Licenciado en Geografía**

**PRESENTA**

**Miguel Angel Torres Pérez**

**ASESORA DEL INFORME  
DRA. CELIA PALACIOS MORA**

**Ciudad Universitaria, Distrito Federal, México.**

**Marzo 2012**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

*A mis padres, gracias por depositar su confianza en mí. A Martín, gran hombre, ejemplo a seguir por su trabajo, esfuerzo y dedicación a su familia, a pesar de tu fuerte carácter siempre me apoyaste en las buenas y en las malas, aunque ya no estás físicamente conmigo, tu recuerdo estará presente en mi recuerdo y corazón, gracias por tu confianza. A Victoria, por tu amor, por los valores que inculcaste en mí, los cuales fortalecieron mi lado humano, gracias Toya.*

*A mis hermanos Clara y José Luis, los mejores amigos de mi infancia y compañeros de trabajo por más de 10 años en la empresa que nos financió la carrera, los dos fueron la conciencia en mis desatinados años de mi adolescencia. Gracias.*

*A Marisol, compañera y cómplice de este proyecto de vida que emprendimos juntos, Mar en la abundancia de ideas e ingenio con el cual da sabor a nuestra aventura y Sol que ilumina mi vida con tu sonrisa, gracias por darme el más hermoso regalo que he recibido en la vida, Aby.*

*Para Abigail, mi orgullo, el pequeño e inquieto motor de mi vida, quien me colma de amor y cariño, por regalarme esa maravillosa sonrisa que florece de manera natural, por enseñarme y acompañarme en la gran aventura de ser padre, en la que su capacidad de asombro me recuerda que no debo perder mi capacidad de observar.*

*Para Ana, pilar de mi familia y guardián de los valores en los que crece Aby.*

*A mi tía Luisa, gran amiga de la infancia.*

*Para: A. P. V., E. G., E. T. C. y C. R. H.*

*Agradecimientos.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México, la máxima casa de estudios, por abrirme sus puertas desde el CCH hasta este punto, por aprender en sus aulas y formarme como profesionista.*

*Mi más amplio agradecimiento a la Dra. Celia Palacios Mora, por su apoyo desde el momento en que le manifesté mi interés de que revisara mi trabajo, por sus observaciones, recomendaciones y tiempo dedicado a la revisión y realización de este Informe y por ser el último eslabón de conocimiento en mi formación profesional.*

*A los sinodales, Lic. Macario Arredondo Romero, Dr. José Gasca Zamora, Mtro. Gilberto Nuñez Rodríguez y al Lic. Rafael Olmos Bolaños, por el tiempo que le dedicaron al documento, además de sus atinados comentarios y sugerencias que realizaron al leer el presente Informe.*

*A mis profesores del Colegio de Geografía, por compartir su conocimiento y experiencia en las aulas de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.*

*Quiero expresar mi agradecimiento a todos y cada una de las personas que contribuyeron de una u otra manera en la elaboración de este Informe, productores de limón del estado de Michoacán, autoridades estatales y municipales, además del personal del COELIM de Michoacán.*

*A mis compañeros de la carrera con quienes viví grandes momentos en la facultad, Araceli, Víctor, Mónica, Isabel, José Luis, Héctor, Carlos, Rafael, Anuar, Noé, Andrés, Sergio, Gustavo, Manolo, Tania, Angélica, Rocío, Toño, Mariana, Dante, Carmen, además de Adriana C., Lety G y Linda C.*

*A mis compañeros de ASERCA, Clara, Araceli, Abel, José Luis, Mariano, Alberto, Pepe, Raúl, Mario, con quienes descubrí el mundo de los SIG's, con los que recorrí varios estados de la república, además de compartir momentos que nos hicieron formar un gran grupo en el proyecto de padrones.*

*A la Lic. Carmen Acosta, por darme la oportunidad de conocer el complejo e interesante mundo de la cartografía electoral, así como a grandes compañeros de la DCE, entre ellos, Susana, Cecilia, Angélica, Jesús, Juan, Nancy, Jessica, Alfredo, Carlos, Alejandra, Rosario, Jorge, Gonzalo, José, George, Edaena, Mary, Conny, Emma, Ray, Ernesto, Ángel.*

*A mis compañeros de RENAPO: Angélica, Sergio, Wendy, Charly, Diego, Julio, Lupita, Linda, Jesús, Helena, Miguel, Edgar, Gustavo, Efrén, Rafael, Paty, Luis, Antonia. Mención especial merecen el Ing. Octavio Álvarez por su apoyo total para concluir el presente Informe, el Lic. Oscar Juárez, la Lic. Guadalupe Peña-Loza, y el Lic. Gaspar Ruiz, por su apoyo total y desinteresado en la continuidad del proyecto, así como a Atzimba Campos, Nancy Cruz y Claudia Rangel por sus atinadas observaciones y comentarios que hicieron al Informe.*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
Universo de trabajo.....	4
Importancia del tema.....	4
Justificación del tema.....	7
Planteamiento del problema.....	8
Hipótesis.....	9
Objetivos.....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos particulares.....	10
<b>I ANTECEDENTES DEL LIMÓN</b> .....	<b>11</b>
1.1 Antecedentes y producción del limón en el mundo y su traslado a México..	11
1.2 Tendencia histórica de la producción del limón en México 1911 – 2001.....	12
1.3 Situación del limón en México.....	14
1.4 Antecedentes de censos y padrones agropecuarios en México.....	14
1.5 Antecedentes del levantamiento del padrón del limón mexicano.....	17
1.6 Importancia del sistema producto georreferenciado.....	18
1.7 Proyecto de georreferenciación del limón mexicano.....	20
1.8 Personal operativo del PNLM.....	20
1.9 Convocatoria del personal operativo.....	25
1.10 <i>Software</i> utilizado en el levantamiento del padrón.....	25
1.11 Formatos.....	26
1.12 Cursos impartidos por el supervisor de calidad.....	28
1.13 Productores sujetos a ser empadronados.....	34
1.14 Diferentes superficies a registrar.....	36
1.15 Criterios a seguir para el levantamiento en campo.....	38

<b>II PLANEACIÓN DEL LEVANTAMIENTO EN CAMPO.....</b>	<b>42</b>
2.1 Regiones citrícolas identificadas.....	42
2.2 Plantilla de personal.....	44
2.3 Distribución de brigadas.....	44
2.4 Reunión con autoridades del estado.....	46
2.5 Organización de rutas y avanzadas.....	48
2.6 Desarrollo del levantamiento.....	48
2.7 Captura primaria y secundaria de la base de datos.....	54
2.8 Documentación del levantamiento.....	58
2.9 Dificultades encontradas durante el levantamiento.....	59
2.10 Revisión y validación de los formatos.....	61
2.11 Revisión y validación de la base de datos primaria.....	62
2.12 Revisión y validación de la base de datos secundaria.....	63
2.13 Captura de la encuesta socioeconómica.....	64
2.13 Organización de los formatos para resguardo.....	64
<b>III RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO EN CAMPO DEL PADRÓN DE LIMÓN MEXICANO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.....</b>	<b>66</b>
3.1 Resultados del formato de productor f1.....	66
3.2 Resultados del formato de predio f2.....	74
3.3 Resultados del formato socioeconómico f3.....	81
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>88</b>



## INTRODUCCIÓN

El presente Informe Académico, es el resultado de la participación del sustentante en el Programa de Levantamiento y Verificación de Productores, Predios y Lotes de Cultivos Perennes que la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, (SAGARPA) implementó a través de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) en México a partir del año 2001.

Como parte del grupo de trabajo que tuvo la responsabilidad de realizar los trabajos de levantamiento de diversos cultivos en varios estados del país, se presenta el caso particular del padrón de limón mexicano en el estado de Michoacán.

De los diferentes padrones en los que participó el interesado, definió presentar el cultivo de limón mexicano en el estado de Michoacán por varias razones, ser uno de los primeros padrones en realizarse en el país, el primer padrón en que participó desde las reuniones con el Consejo Estatal de Limón Mexicano de Michoacán (COELIM de Michoacán) y las autoridades agropecuarias del estado, hasta la entrega del producto final a ASERCA. Además, los trabajos se llevaron a cabo en uno de los estados con mayor producción a nivel nacional y no en otro estado con menor producción como prueba piloto.

Los trabajos del levantamiento se llevaron a cabo bajo circunstancias que hicieron del proyecto un reto para los gobiernos estatal, federal y el COELIM de Michoacán, ya que al ser un programa pionero, no existían antecedentes similares como datos fidedignos de cantidad de productores y predios por ejido, personal técnico con experiencia en este tipo de despliegues o una metodología de levantamiento probada en campo.



Para la SAGARPA en el año 2001, ignorar los datos reales y actualizados de producción del limón mexicano en los estados de Michoacán y Colima, implicó un desconocimiento del cultivo en las entidades que producen casi la totalidad del limón en el país para efectos de comercialización en los mercados nacional e internacional.

Con el fin de apoyar la comercialización del limón mexicano, fue fundamental conocer la situación que guardó el cultivo; posterior a los trabajos respecto al limón mexicano en Michoacán, el interesado colaboró en el padrón de limón mexicano en el estado de Colima; en este estado su participación se limitó a la planeación y desarrollo del levantamiento en campo, pero no así en la integración de los resultados finales para entregar el producto final a ASERCA, por iniciar los trabajos del padrón de palma de coco en Colima.

Con el presente informe se pretende contribuir con dos aportaciones, por un lado la entrega de resultados actualizados del limón mexicano en el estado de Michoacán a la SAGARPA en diciembre de 2003 y en segundo término y no por eso menos importante, una metodología que aportará información detallada para la realización de proyectos similares en otras instituciones.

En el proceso de los trabajos del levantamiento del padrón, el perfil del geógrafo como responsable del proyecto resultó relevante por varias razones, la visión de relación e integración de diversos factores: sociales, económicos, políticos y naturales que se dieron durante el levantamiento del padrón.

Además de conformar y coordinar un grupo interdisciplinario de profesionistas como, Ing. Agrónomos, Ing. en Sistemas, Biólogos, Geógrafos y Administradores que participaron aportando experiencia al proyecto

Para alcanzar los resultados se utilizó una serie de herramientas tecnológicas, como un Sistema de Información Geográfica (SIG) para representar

cartográficamente los predios ligados a una base de datos, mapas topográficos escala 1:50000 de la zona, para ubicar localidades y equipos GPS (Global Positioning System) para georreferenciar los predios de los productores.

Durante el tiempo que el sustentante laboró en SAGARPA, participó en los padrones de los siguientes cultivos: café en los estados de Colima, Nayarit y San Luis Potosí, limón mexicano en Colima y Michoacán, cítricos dulces en Tamaulipas y Nuevo León, aguacate en Michoacán y Puebla, palma de coco en Colima así como en la actualización del padrón de productores de café en Hidalgo y San Luis Potosí.

El Informe está dividido en tres capítulos. En el primero se exponen los antecedentes del limón en el mundo, la situación del limón en México con la visión de la SAGARPA, de obtener información que ayude a la comercialización del producto, así como la conformación de los perfiles de la figuras a participar, los formatos en los que se vaciará la información, los temarios de los cursos a impartir y los criterios del levantamiento en campo.

En el segundo capítulo, se presenta la planeación del levantamiento con la distribución de las brigadas en las diferentes regiones citrícolas del estado, el desarrollo del levantamiento en sus diferentes fases, en las que destaca la revisión y validación de la información obtenida, parte esencial para obtener resultados reales y confiables.

En el tercer capítulo se muestran los resultados del padrón de productores de predio y cultivos perennes, en los que se representan los predios georreferenciados en un mapa a nivel estatal y de forma estadística los resultados de la mayoría de las preguntas de los tres formatos que se utilizaron en el levantamiento.

## **UNIVERSO DE TRABAJO**

El proyecto se centró en la elaboración de un padrón para el cultivo de limón mexicano en el estado de Michoacán, en la denominada zona de “Tierra Caliente” que tiene como principal punto de referencia al municipio de Apatzingán.

En el presente estudio se describe la elaboración de un padrón de productores de limón mexicano, ese padrón se relacionó a una base cartográfica digital, en la que se georreferenció el predio plantado con el producto en comento, el cual fue representado por un polígono.

## **IMPORTANCIA DEL TEMA**

La agricultura, por su condición de proveedora de alimentos, es estratégica y de suma relevancia, y por conglomerar un amplio grupo de personas de muy bajos ingresos, es el punto de equilibrio ante problemas sociales, en algunos países la agricultura está identificada como sector prioritario, por la estabilidad económica y social que representa.

A pesar de su importancia, la tendencia general es que cada vez ocupa un lugar más marginal en la economía al disminuir su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional.

El estudio tendrá como base el Programa de Levantamiento y Verificación de Productores, Predios y Lotes de Cultivos Perennes, mismo que pretende identificar una serie de problemas relacionados con la producción, comercialización, y nivel tecnológico, así como realizar un breve diagnóstico socioeconómico de los productores.

La información sobre el cultivo de limón mexicano, analizada mediante SIG's, constituye una base muy importante a partir de la cual se pueden generar diferentes tipos de estrategias, como políticas de cosecha, producción, distribución y comercialización, entre otras.

Cabe señalar la falta de información en relación al uso de los SIG's relacionados con el sector agrario, y aún más con un producto específico como el limón.

Planear, generar, procesar y obtener información con un SIG como herramienta, tendrá como consecuencia mayores beneficios para las figuras involucradas (productores, comercializadores e industria), identificando sus principales dificultades.

Para obtener dicha información, se plantea conocer los diferentes tipos de problemas que aquejan tanto a productores como a las diferentes autoridades agropecuarias involucradas; además, queda como constancia la elaboración de una metodología para el levantamiento de un padrón de tipo agropecuario, ya que este es el primer trabajo en su tipo, al involucrar el manejo integral de equipos GPS y SIG's, relacionados con el sector agropecuario y específicamente con el producto limón mexicano.

Es importante señalar que los principales problemas de los productores están en estrecha relación con los de las autoridades, sin embargo, el enfoque es diferente, mientras el de las autoridades es implementar mecanismos para mejorar la producción y la calidad del producto, los productores buscan un precio de su producto que les garantice una mayor ganancia, la cual está ligada a buscar mecanismos de comercialización sin tener que recurrir a los intermediarios.

Dentro de la problemática técnica que tienen las autoridades del sector agropecuario se pueden mencionar las siguientes:

En el estado de Michoacán no se tienen identificados los predios que están plantados con limón mexicano, por lo cual, no se conoce la superficie plantada, tampoco existe un padrón para saber la cantidad de productores, y su distribución en la escala municipal, de que dimensión es la producción y el rendimiento por hectárea, cuáles son las diferentes variedades de árboles, con quién comercializan los productores, cuál es la edad de las huertas, cuál es la edad de los productores, cuáles son los métodos de cosecha que predominan.

La ineficiente forma de elaboración de listados o padrones, o la nula existencia en algunos casos de los mismos, para cuantificar tanto a productores como la producción de limón mexicano, hace que los resultados obtenidos sean poco confiables, ya que en el mejor de los casos, las oficinas del CADER (Centro de Apoyo para el Desarrollo Rural), emiten un listado que les proporcionan las autoridades ejidales, sin verificar directamente en campo los predios del cultivo.

Los criterios para otorgar apoyos económicos o en especie a productores se basan en lo que estos les informen de manera verbal a los encargados de los CADER, sin que exista manera de comprobar los datos que están aportando, tanto en cantidad de parcelas o huertas, como la superficie de las mismas.

La forma de entregar los recursos tanto económicos como en especie a los productores, es ineficiente, porque no existe un mecanismo eficaz que permita mantener un control más estricto, como lo es con una Base de Datos (BD), pues existen algunos productores que no aportan información verídica al declarar la cantidad de predios o huertas y la superficie de las mismas, con el fin de obtener mayores recursos, además, no se tiene la certeza de saber quien obtiene el recurso, ya que en algunos casos, toda una familia puede declarar la propiedad de un mismo predio, duplicando de esta manera los datos.

El sector agrícola de México está en un proceso de transformación hacia las denominadas “Cadenas Productivas” o “Sistemas Producto”, en las que cada

uno de los cultivos esta organizado a nivel estatal y nacional. Estas además tienen amplios poderes de dirección y decisión, debido a que poseen figura jurídica y están constituidas con el propósito de definir el modelo o sistema de trabajo y generar estrategias para aumentar el valor y la calidad del producto.

El Consejo Estatal de Limón Mexicano (COELIM) de Michoacán, en conjunto con los consejos de limón mexicano de otros estados y con el Consejo Nacional de Limón Mexicano (CONALIM) constituyó la cadena del sistema producto de limón mexicano, denominada Cadena de Valor Global del Limón Mexicano, esta cadena es conformada por productores, empaques o comercializadores e industriales.

## **JUSTIFICACIÓN DEL TEMA**

El uso de los SIG's es hoy en día una herramienta esencial para el estudio y desarrollo en muy diversas áreas, en que se incluye por supuesto la agricultura.

Ante problemas de insuficiencia agroalimentaria en México es evidente la falta de información tecnológica, en donde los SIG's pueden ser de gran utilidad, por que a través de ellos, de una manera óptima y dinámica, los problemas pueden ser identificados conforme a los diferentes ciclos agrícolas que se presenten, si bien no se obtendrán soluciones inmediatas, al menos habrá más opciones de respuesta a mediano y largo plazo.

En consecuencia, los SIG's deberían estar ligados a la cadena de producción (productores, comercializadores e industria) en la medida de lo posible; con los productores como el eslabón más importante, para conocer las mejores formas de plantación de acuerdo al tamaño y forma de sus predios, los comercializadores (especuladores) para conocer o estimar datos de producción, e industria, para conocer las regiones con mejor calidad de limón, además de

proveedores de servicios como empresas agroquímicas y de venta de equipamiento agrícola, por solo mencionar un ejemplo de su importancia.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Para llevar a cabo el Programa de Levantamiento y Verificación de Productores, Predios y Lotes de Cultivos Perennes, se establecieron los límites y alcances del programa, los cuales fueron: identificar a los productores que comercializan el limón mexicano, registrar sólo el área plantada con el cultivo citado excluyendo viviendas, corrales, cuerpos de agua, otros productos agrícolas y demás elementos de un predio que sean ajenos del cultivo; a diferencia del PROCEDE (Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares) que delimita los predios completos y no identifica el cultivo que está sembrado u otros elementos del predio. Asimismo, otro objetivo del programa consistió en conocer las condiciones técnicas de producción y cosecha en que se encuentra el limón mexicano.

Se pretendió que el padrón fuera abierto y dinámico, para dar de alta las nuevas plantaciones y de baja a los predios que por cualquier circunstancia cambie a otro tipo de plantación u otro cultivo, así como el cambio del nombre de los productores, pues existen diferentes tipos de movimientos como compra-venta, cesión de derechos, traspaso, entre otros.

Es importante señalar la diferencia entre el propietario del predio y un productor, el primero es el dueño y a nombre de quien está registrado el predio en algún documento que avale su propiedad (escritura, título de propiedad, contrato de compra-venta u otro), mientras que el productor es la persona que se encarga de realizar los trabajos de producción y no necesariamente era dueño del predio.

## HIPÓTESIS

La elaboración de un padrón de productores de limón mexicano en el estado de Michoacán, permitirá conocer la situación en la que se encuentra el sector del limón en Michoacán, a través de la cobertura cartográfica que se pretende generar y que permitirá realizar una amplia clasificación de áreas de acuerdo a sus resultados obtenidos.

Una vez elaborado el padrón de productores, ligado a los predios totalmente georreferenciados y con los resultados de las encuestas, se podrán tomar mejores decisiones basados en datos reales, estas se harán a varios niveles:

El Consejo Estatal de Limón Mexicano de Michoacán (a nivel local), podrá identificar el grado de desarrollo tecnológico con el cual cosechan los productores.

- A nivel estatal, la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDRU) puede implementar una serie de programas de sustitución y mejoramiento de huertas a través de los viveros del estado.
- A nivel federal, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (SAGARPA) tendrá conocimiento más preciso de cuántos productores existen, cuál es la superficie plantada, en dónde están ubicados los predios, cuáles son las condiciones socioeconómicas de los productores, y cuáles son las repercusiones en la producción del limón mexicano por la dinámica migratoria de los productores.
- Otro resultado que podrá favorecer a los tres niveles de gobierno, es mejorar la manera en que se destinarán los recursos económicos a los productores que estén dentro del padrón.



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Crear un padrón de productores de limón del estado de Michoacán, con el apoyo de un SIG como herramienta principal, el cual permita identificar en un mapa la ubicación precisa de los predios, los cuales serán identificados en campo y georreferenciados con el apoyo de equipos GPS.

### **Objetivos Particulares**

- Generar mapas temáticos del cultivo con los resultados del geoposicionamiento de los predios identificados, basados en los resultados de dos cuestionarios, los cuales recopilarán información básica de productores y de predios de limón mexicano.
- Conocer e Identificar mediante datos estadísticos el nivel socioeconómico de los productores, como resultados de una encuesta, la cual ofrece otro tipo de información como, nivel de tecnificación para la cosecha, manejo de plagas y enfermedades, implementos (cajas para cosecha, camiones para traslado, canales de riego), entre otros.

# I ANTECEDENTES DEL LIMÓN

## 1.1 ANTECEDENTES Y PRODUCCIÓN DEL LIMÓN EN EL MUNDO Y SU TRASLADO A MÉXICO

Los cítricos se cultivan desde épocas remotas (hace más de 4000 años). Sus frutas atrajeron la curiosidad de los pueblos primitivos que se supone ya las cultivaban mucho tiempo antes de que aparecieran en los países europeos. Se sabe que la apariencia de la fruta y sus flores llamaron la atención a los primeros viajeros, que no sólo las describieron en sus memorias sino que las llevaron a otras regiones.

Las primeras frutas fueron conocidas en Europa a principios de la era cristiana, pertenecían al grupo de las cidras (*Citrus médica* L), originarias de la región comprendida entre el sur de China e India. Las limas (*C.aurantifolia* Swingle) aparentemente se originaron al este de la India, desde allí fueron difundidas a través del Mar de Omán. El origen de los limones es totalmente desconocido, pero se cree que son híbridos de la lima y la cidra. (Soy agricultora. <http://www.soyagricultora.com/naranja.html>. 2011).

Las numerosas especies del género *Citrus* provienen de las zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo, desde allí se distribuyeron a otras regiones del mundo. El área comúnmente asociada a su origen está ubicada en el sudeste de Asia, desde el este de Arabia al este de Filipinas y desde el Himalaya hasta el sur de Indonesia.

Es poco lo que se conoce sobre la manera en que se han distribuido los cítricos alrededor del mundo. Desde Asia fueron llevados al norte de África y el sudeste de Europa, posteriormente fueron traídos a América por los europeos, alrededor del año 1500. (Ídem)

El limón fue introducido a México durante la colonización española, hoy en día ocupa un papel importante tanto en la cultura alimenticia nacional como un producto de exportación mediante el cual se generan importantes divisas.

En la actualidad en nuestro país se cultivan dos variedades de limones, el limón persa (*Citrus latifolia*) y limón mexicano (*Citrus aurantifolia* Christm Swingle) con el 30 por ciento y 70 por ciento del total nacional respectivamente.

Entre las principales características del limón persa, destaca que carece de semilla y es más grande que el limón tradicional, se cultiva principalmente en los estados de Veracruz, Tabasco y Yucatán, mismos que contribuyen con el 30 por ciento de la producción total nacional, aunque destaca la producción de la zona de Martínez de la Torre, Veracruz, en donde la producción de este fruto se destina casi exclusivamente al mercado de exportación.

El limón mexicano por su parte, está destinado al abastecimiento del mercado nacional.

## **1.2 TENDENCIA HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN DEL LIMÓN EN MÉXICO 1911 – 2001**

Se tienen registros de que el limón mexicano se cultiva desde el año 1911 en el estado de Michoacán y desde 1925 en Colima, aunque comercialmente en éste último es a partir de los años 40's. De los estados de Guerrero y Oaxaca no se tienen datos precisos, pero de acuerdo con información proporcionada por productores de Michoacán, fue en la década de los 40's cuando se inició el cultivo.

En el periodo comprendido entre los años de 1934 a 1938, México obtuvo una producción de 24,000 toneladas por año en promedio, y en menos de 25 años ésta se multiplicó casi cinco veces hasta llegar a 115,000 toneladas en 1960.

En el periodo de 1950 a 1993, la producción de limón creció a una tasa anual de 5.66 por ciento, pasó de 70,000 a 745,793 toneladas, pero se observa un fuerte incremento entre 1970 y 1980, de 210,714 a 564,972 toneladas, a una tasa de crecimiento anual de 11.0 por ciento.

Entre los años 1980 y 1990, bajaron notoriamente los volúmenes de producción, observándose una tasa media anual de crecimiento de 1.95 por ciento y un incremento mínimo en la producción que pasó de 564,972 a 685,350 toneladas. Para el año de 1993, la producción llegó a 745,793 toneladas, a un ritmo de crecimiento anual de 2.86 por ciento.

A partir de 1990 los volúmenes de producción han aumentado en forma considerable, debido a la ampliación de la superficie plantada y al uso de nuevas tecnologías, destacando las altas densidades de plantación que pasaron en muchos casos de 120 a 207 plantas por hectárea. Cabe destacar también el enorme incremento de la superficie plantada en el estado de Michoacán debido a que durante los últimos años se han establecido grandes plantaciones con este cultivo.

En la década 1991-2001, la producción de limón mexicano pasó de 716,530 toneladas (1991) a 1,121,800 toneladas (2001), lo que significa un incremento del 63 por ciento en la producción, lo que convierte a México en el principal productor en la variedad de limón mexicano a nivel mundial.

Del total de exportaciones de cítricos de México, el 81 por ciento corresponden a limas y limones, le siguen en importancia las mandarinas y tangerinas con el 17 por ciento y las toronjas y pomelos con el 1 por ciento. (Consejo Estatal de Limón Mexicano de Colima. 2002. pp.14)

### **1.3 SITUACIÓN DEL LIMÓN EN MÉXICO**

Hoy en día el limón es una de las principales frutas que se producen en nuestro país, ocupa el quinto lugar mundial en importancia en cuanto a volúmenes de producción, sexto sitio en cuanto al valor de su producción y quinto por lo que a volúmenes exportados se refiere.

La principal zona productora de limón mexicano se localiza en la costa del pacífico en los estados de; Colima, Michoacán, Jalisco, Guerrero y Oaxaca, los cuales generan el 70 por ciento de la producción nacional.

En lo que se refiere al limón persa, su participación en el agro nacional ha sido reciente (década de los 70). Su cultivo fue promovido por la Empresa Coca Cola Company en la región de Martínez de la Torre Veracruz, con el objeto de obtener materia prima (ácido cítrico) para sus refrescos, sin embargo al no obtener el producto con las características deseadas dicha compañía, dirigió sus intereses hacia la zona productora de limón mexicano de Tecomán en el Estado de Colima (Espinoza. 2005. pp5)<sup>1</sup>.

### **1.4 ANTECEDENTES DE CENSOS Y PADRONES AGROPECUARIOS EN MÉXICO**

Si bien es cierto que durante la Época Prehispánica, la Colonia y después en el México Independiente, se efectuaron en el país numerosos recuentos de población; también es cierto que simultáneamente se realizaron actividades tendientes a cuantificar la producción agrícola e industrial de cada región y así obtener elementos para determinar las políticas de tributación.

---

<sup>1</sup> **Universidad de las Américas Puebla UDLAP. [en línea]:** limón persa. [Documento electrónico en Internet] México 2010. [Fecha de consulta: 9 de agosto de 2010] Disponible en Internet:< [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/espinoza\\_b\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espinoza_b_e/capitulo3.pdf)>. Tesis profesional presentada por Eduardo Espinoza Balderrama.

En cuanto a los censos agropecuarios, en los últimos 20 años ha sido el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) quien ha desarrollado la metodología y las estrategias de levantamiento, sin embargo con anterioridad existieron algunos ejercicios al respecto.

En 1902 se hizo un recuento del número de cabezas de las diversas clases de ganado, tiempo después se recabó información de la producción agrícola, los datos fueron publicados en 1907, en los Anuarios de Peñafiel.

Durante el periodo comprendido entre 1908 y 1924, se efectuaron diversas estimaciones sobre la producción agrícola del país, y en 1926 el Departamento de Economía Agrícola, conjuntamente con la Dirección de Ganadería de la entonces Secretaría de Fomento, realizaron un censo ganadero.

En 1930 se levantó el primer Censo Agrícola-Ganadero y en 1935 el primer Censo Ejidal. A partir de 1940 ambos censos se levantan de manera conjunta a excepción del año 2001, que se levantó sólo el Censo Ejidal.

Entre 1930 y 1940 el Censo Agropecuario seguía una estrategia de levantamiento muy diferente a la actual, en ese entonces, se citaba a los responsables de las unidades privadas (propiedad privada) para que aportaran la información requerida, en tanto que la información referente a los ejidatarios era proporcionada por los presidentes de los comisariados ejidales.

En el Censo de 1950 y hasta el de 1981, se combina el método mencionado anteriormente con el de visita, en algunos casos, a los responsables de las unidades de producción (productores o encargados, no necesariamente propietarios). Durante el Censo Agropecuario de 1991, fue posible implementar un operativo que permitió entrevistar a los responsables de las unidades de producción en su domicilio.

En este último censo, se utilizó material cartográfico diverso y directorios de productores actualizados, estos elementos se prepararon previo al periodo del levantamiento, lo cual contribuyó significativamente a lograr los objetivos en cuanto a cobertura y calidad de la información obtenida.

## **Las Unidades Censales**

Hasta 1960 se definió a la unidad censal como "predio" o "explotación", la cual se había mantenido sin cambios sustanciales, pero ante la necesidad de tener una conceptualización más acorde con el cambio estructural del sector, en 1981 se estableció como unidad censal a la "unidad de producción rural" y a su modalidad en zonas urbanas como "unidad de producción urbana" y, en su caso, "viviendas con actividad agropecuaria"; estas últimas, levantadas anteriormente por los censos de población y vivienda, se constituyeron a partir de ese año en objeto de levantamiento del Censo Agropecuario (INEGI:2010a).

Para el censo de 1981 se decidió cambiar el año de levantamiento que anteriormente se hacía en los años que terminaban en cero, a los años con terminación en uno, con el propósito, de evitar el traslape en el procesamiento de la información con el censo de población y vivienda que se realiza en los años terminados en cero.

El uso de nuevas tecnologías en el censo de 1991, permitió ofrecer información oportuna y de calidad, con un desglose geográfico sin precedentes en los censos agropecuarios, ya que fue posible obtener información a nivel de áreas menores al municipio, estas fueron las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB), a partir de las cuales se permite realizar análisis detallados y hace posible la comparabilidad de la información con distintas fuentes, teniendo como restricciones sólo las impuestas por la Ley de Información Estadística y Geográfica, que en su Artículo 38, párrafo segundo establece: "Cuando se deba divulgar la información estadística, ésta no podrá referirse, en ningún

caso, a datos relacionados con menos de tres unidades de observación y deberá estar integrada de tal manera, que se preserve el anonimato de los informantes".

Para el VIII Censo Ejidal 2001 se captó información a nivel de propiedad social (INEGI:2010b) incluyendo a todos los ejidos y comunidades agrarias del país.

El Censo Agropecuario 2007 es el más reciente, comprendió dos proyectos asociados, pero independientes: el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal; y el IX Censo Ejidal. Pero por cuestiones de déficit presupuestal no fue posible levantar el primero en el año 2001(INEGI:2010c).

## **1.5 ANTECEDENTES DEL LEVANTAMIENTO DEL PADRÓN DEL LIMÓN MEXICANO**

La Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA), instruyó a Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), para que mediante la Dirección General de Sistemas de Información para la Operación de Apoyos Directos (DGSIOAD) realice la planeación del programa de levantamiento y verificación de productores, predios y lotes de cultivos perennes, mismo que tiene como principal objetivo, identificar una serie de cultivos catalogados a manera de prioritarios, tanto por su importancia agro-económica y agro-industrial, como por su gasto económico derivado del subsidio federal y la presión social que dichos cultivos ejercen sobre los tres niveles de gobierno.

Los cultivos que destacan en dicho programa son los siguientes: Café, Cítricos Dulces, Limón Mexicano, Palma de Coco, Cacao, Palma de Aceite, Mango, Aguacate, Hule, Maíz, Caña de Azúcar, Frijol, Trigo, Arroz y Sorgo.



La DGSIOAD, determinó que mediante el levantamiento del Padrón Nacional de Limón Mexicano (PNLM) se definirán las bases para el levantamiento del padrón del resto de los cultivos, principalmente de los Cítricos Dulces (PNCD), para ello y en conjunto con asesores de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se desarrolló la siguiente planeación y trabajo logístico:

- Identificación del personal y Software necesario para levantar el PNLM.
- Diseño y ejecución del programa de capacitación para el personal involucrado en el PNLM.
- Diseño de los formatos para recopilar la información.
- Calendarización tentativa de inscripción de productores y predios en los municipios limoneros del país.
- Diseño y aplicación de una encuesta socioeconómica en los municipios limoneros del país.
- Levantar la cartografía de predios mediante el uso de tecnología de Sistemas de Geoposicionamiento Global, Global Positioning System (GPS), para sus siglas en inglés.
- Integración de una base de datos cartográfica del PNLM.
- Integración de una base de datos alfanumérica del PNLM.
- Diseño de un sistema, que mediante un servidor de internet permita publicar información, referente al PNLM.

## **1.6 IMPORTANCIA DEL SISTEMA PRODUCTO GEORREFERENCIADO**

El origen de los sistemas producto se da en los Estados Unidos de América y se replican en el este y el sudeste asiático. De acuerdo con la definición plasmada en el documento de trabajo sobre la Estructuración del Programa Estratégico de Investigación y Transferencia de Tecnología de la SAGARPA, el sistema producto se define como “la integración de los agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo, desde la actividad primaria hasta la oferta al consumidor final, incorporando los procesos de

empaques, industrialización o transformación que sean necesarios para su comercialización en mercados internos y externos”. Incluye además, el abasto de insumos y equipos relevantes, así como todos los servicios que afectan de manera significativa a dichas actividades como la investigación, capacitación y la asistencia técnica, entre otros (SIAP:2010.d).

El modelo de sistema producto busca la interconexión de diversas etapas para la producción de un bien o servicio, en donde cada parte de la cadena productiva busca alinear o conjugar de manera ordenada y dirigida sus metas buscando los siguientes objetivos.

- Economías de escala.
- Criterios uniformes de calidad y administración.
- Esquemas de marketing comunes, y en muchos casos uno sólo para toda la cadena.
- Unidades de investigación y desarrollo, así como.
- Fondos financieros comunes y afines a todos los participantes.

El contar con políticas y esquemas de gestión iguales, les permite a los integrantes de la cadena obtener diferenciaciones de precio y uniformidad de calidad, para estar en condiciones de concursar con éxito en los mercados globales (CONALIM:2004.e).

Antes de conformar las Cadenas Productivas, el sector agrícola mexicano carecía de información real y actualizada, por consiguiente el limón mexicano se encontró en la misma situación, por lo que fue difícil implementar diferentes programas de desarrollo de este cultivo tan importante.

Por lo anterior, desarrollar padrones de productores y predios como el de limón en México mediante herramientas que permitan la georreferenciación de los predios en producción, ofrece las siguientes ventajas:

- Ofrece información actualizada sobre el cultivo como: producción, superficie plantada, grado de tecnificación, precios de venta, entre otros, de nivel predio a nivel estatal.
- Permite la localización con precisión geográfica de cada uno de los predios.
- Depura los listados preexistentes evitando que pseudo-productores sin predios estén inscritos.
- Evita que productores registren un predio en más de una ocasión.

## **1.7 PROYECTO DE GEORREFERENCIACIÓN DEL CULTIVO LIMÓN MEXICANO**

El proyecto tiene como finalidad la creación de un sistema de información geográfica de los predios de nuestro país cultivados con limón. Dicho sistema permitirá identificar el número de productores, el total de hectáreas plantadas y su posición geográfica, además, debe generar Información actualizada y ordenada del cultivo, con acceso rápido a la información que genere reportes precisos y de actualización rápida y eficaz.

Con este fin, fue necesario contar con personal y un perfil académico y laboral que aporten experiencia al proyecto. En el caso de los brigadistas, se integró a personal joven por las condiciones de trabajo, en el caso de los jefes de brigada, que contaran con experiencia en el sector agropecuario, además de conocimiento de la zona y arraigo con productores y autoridades de sus zonas a trabajar.

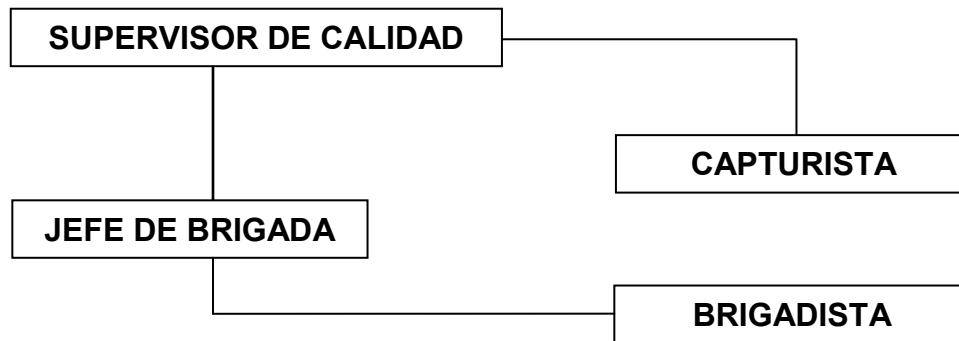
## **1.8 PERSONAL OPERATIVO DEL PNLM**

En este apartado se presenta una descripción de la estructura operativa y las actividades del personal encargado de levantar el PNLM. Para tal efecto, la

DGSIOAD definió la estructura y el perfil del personal que será responsable de las actividades en campo y/o gabinete de acuerdo al siguiente diagrama:

Figura 1

Estructura del personal que participó en el proyecto del padrón en Michoacán



Fuente: elaboración propia.

### **Supervisor de Calidad.**

Es el responsable del proceso de levantamiento o actualización del cultivo de inicio a fin, desde la capacitación del personal, hasta la entrega final de la información validada de predios y lotes georreferenciados, así como de la base de datos alfanumérica a las oficinas de ASERCA.

Los supervisores son responsables de:

- Supervisar la Calidad del Programa de Levantamiento y Verificación de Predios de los Cultivos Perennes 2003, acatando las instrucciones que proporciona el Coordinador Regional de Calidad.
- Organizar el correcto flujo de la información generada por las encuestas a productores, para su procesamiento en los centros de captura instalados

en los Consejos Estatales de cada Sistema-Producto y en las oficinas regionales de ASERCA.

- Coordinar con los Consejos Estatales de Productores y/o Consejos de Sistemas-Producto de cada cultivo y con las autoridades de las entidades federativas y municipios, para el cumplimiento de las metas y objetivos del programa.
- Auxiliar al Consejo Estatal de Limón en el Estado de Michoacán (COELIM MICHOACÁN) en la organización y otorgamiento de los insumos para llevar a cabo los cursos de capacitación para el personal de brigadas, los jefes de brigada y los capturistas.
- Capacitar al personal operativo (brigadistas) y de captura, para el uso de instrumentos GPS en la medición de lotes y para el manejo de los programas *ArcView 3.2* y *ozi explorer* para la poligonización y georreferenciación de predios.

Los supervisores de calidad de ASERCA también fungen como asesores ya que cada uno de ellos cuenta con la información y experiencia necesaria para apoyar a los coordinadores de los Consejos Estatales de los Sistemas-Producto<sup>2</sup> así como a los jefes de brigada; es la figura indicada para iniciar, detener o posponer el levantamiento según sea el caso.

Las principales tareas desempeñadas se enlistan a continuación:

- Hacer muestreos estadísticos para las encuestas que levantan las brigadas a efecto de poder detectar problemas en el levantamiento.

---

<sup>2</sup> Los Sistemas-Producto o Cadenas Productivas, son organizaciones agrícolas, constituidas legalmente a nivel estatal y nacional, con poderes de dirección y decisión, cuyo objetivo es generar estrategias para aumentar el valor y la calidad del producto.

- Verificar y validar el levantamiento de datos con GPS.
- Asesorar al personal de brigadas en cualquier duda o situación del proyecto del padrón.
- Reportar periódicamente al coordinador, el avance de los programas de levantamiento y en su caso la problemática presentada así como las propuestas de solución.
- Solucionar en la medida de lo posible, los problemas que surgieran de la operación del programa en campo.
- Asesorar, coordinar y supervisar el llenado de las encuestas y en su defecto, recibir o rechazar la información de campo generada por los brigadistas,
- Organizar, dirigir y distribuir la carga de trabajo correspondiente a los brigadistas asignados y a evaluarlos.
- Aplicar las modificaciones y ejecutar los cambios de información de las irregularidades detectadas en la base de datos.
- Resolver los problemas suscitados tanto en la elaboración de encuestas como en la medición y verificación de predios.
- Facilitar al personal de campo los insumos para que se lleve a cabo adecuadamente el levantamiento y verificación de predios de cultivos perennes.
- Reportar a ASERCA, los abusos y malos manejos que detecte en el desarrollo de los levantamientos y verificaciones por parte de brigadistas, capturistas, personal del COELIM Michoacán, presidencias municipales y comisariados ejidales entre otros.
- Verificar mediante muestreo, las mediciones de predios realizadas por los brigadistas, así como la correcta poligonización de los puntos localizados por GPS contra el croquis del predio.
- Emitir las observaciones que correspondan a cada caso.

### **Jefes de Brigada:**

Persona contratada por el COELIM Michoacán con amplio conocimiento de la zona en donde se llevará a cabo el levantamiento, sus principales responsabilidades son las siguientes:

- Establecer contacto con las autoridades correspondientes para facilitar las labores de la brigada previa llegada de las mismas.
- Coordinar a su brigada asignada y de repartir las cargas de trabajo entre su personal.
- Validar, revisar y organizar los formatos que entregará al Supervisor de Calidad.
- Contactar al personal de nuevo ingreso en caso de deserción.
- Concertar los sitios para pernocta, de ser necesario.

### **Brigadista:**

Persona contratada por el COELIM Michoacán y capacitada por el supervisor de calidad. Tiene la responsabilidad de realizar el correcto llenado de los Formatos F1, F2, F3 y F4 (que más adelante se detallan), de manera limpia y clara para su posterior entrega y captura.

Deben además manejar de manera adecuada el equipo (GPS) para la correcta toma de los puntos en el momento de hacer el recorrido de los predios y/o lotes a georreferenciar.

### **Capturista:**

Persona contratada por el COELIM Michoacán y capacitada en el manejo del SIG seleccionado, con dicho SIG creará los polígonos que representan los predios plantados con limón, a través de la captura de la información recabada

en campo, además de descargar los puntos GPS y la administración de los mismos, para cargarlos en el SIG.

### **1.9 CONVOCATORIA DEL PERSONAL OPERATIVO**

ASERCA y el COELIM de Michoacán, convocaron a las universidades y centros tecnológicos de la región de Apatzingán, con el objetivo de buscar las dos figuras que participarían en los trabajos del padrón de productores de limón mexicano, brigadistas y capturistas. En el primer caso, el perfil que se buscó se orientó a los estudiantes del área agropecuaria, tales como ingenieros agrónomos, técnicos agrónomos y carreras afines, el perfil de los aspirantes a capturistas fue orientado a los estudiantes del área informática, ingenieros, técnicos en sistemas y/o computación.

A todos los aspirantes, se les capacitó en temas de, cartografía, sistemas de coordenadas, teoría y manejo de GPS y el correcto llenado de formatos, el curso fue diseñado e impartido por el supervisor de calidad.

De un grupo de aproximadamente 45 aspirantes, se contrató a tres jefes de brigada y 18 brigadistas.

Al grupo de aspirantes a capturistas se les capacitó en el manejo del SIG, *ArcView 3.2*, *Ozi Explorer* y teoría y manejo de equipos GPS, los cursos fueron diseñados e impartidos por el supervisor de calidad asignado al proyecto.

### **1.10 SOFTWARE UTILIZADO EN EL LEVANTAMIENTO DEL PADRÓN**

El software que se utilizó como instrumento principal para el levantamiento fue el SIG *ArcView 3.2*, el cual es una herramienta que cuenta con las características necesarias para llevar a cabo el levantamiento, es un GIS de escritorio que



asocia un predio y/o lote georreferenciado (polígono) con un registro en la base de datos.

Se complementa con el *software Ozi Explorer*, que es utilizado para descargar los puntos de los equipos GPS a los equipos de cómputo.

## **1.11 FORMATOS**

La papelería utilizada para el levantamiento incluye cuatro formatos básicos que se describen a continuación:

### **Formato de productor (F1)**

Hojas pre-impresas por triplicado emitidas por “ASERCA” con información señalada para cada municipio, con número de folio consecutivo e irremplazable con el cual se da de alta al productor y sirve de identificador. En este formato se captan los datos generales del productor como nombre completo, dirección, fecha y lugar de nacimiento y beneficiarios, mismos que se ligan a la base de datos del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO).

En este formato se requiere la captura de los datos de identificación del predio, la fecha en que se obtuvo la información, los controles para el manejo de documentos e identifica el número de predios que posee el productor.

### **Formato 2 de predio (F2)**

Hojas pre-impresas por triplicado y emitidas por “ASERCA”, con información señalada para cada municipio, cuenta con un número de folio consecutivo e irremplazable que liga a éste con el folio del F1, en él se da de alta a los predios de cultivos perennes del productor, además de anotar los datos de manejo y

comercialización del cultivo, esta información se liga a la base de datos del PROCAMPO.

En este formato se concentran cuatro secciones de información necesaria para identificar a cada uno de los predios y/o lotes de los productores.

- La primera sección presenta los datos de identificación del predio, la fecha en que se obtuvo la información y los controles para el manejo de documentos.
- La segunda sección identifica la ubicación y características del Predio.
- La tercera sección presenta los datos generales del productor con la finalidad de tener la certeza de que este formato puede ser ligado al formato de Inscripción de Productores.
- La cuarta sección, identifica al propietario del predio, y finalmente.
- La quinta sección tiene la información relacionada con otros cultivos del predio en cuestión.

### **Formato 3 encuesta socioeconómica (F3)**

Consiste en hojas pre-impresas para lectura en sistemas ópticos. Están diseñadas para introducir información rellenando las respuestas en óvalos de opción múltiple, que complementa lo captado en los F1 y F2.

Los F3 concentran la información referente a las condiciones socioeconómicas del productor, así como la del equipamiento con el que cuenta para la explotación del limón mexicano.

### **Formato 4 croquis (F4)**

Son hojas blancas en las que el brigadista dibuja “a mano alzada” el croquis de los predio(s) o lote(s) de los productores. En este formato los capturistas se

auxilian para la generación del polígono en el SIG. En este documento se señalan los puntos GPS que corresponden a cada predio e incluye las coordenadas geográficas de cada vértice del predio recorrido y las iniciales del productor.

Cabe señalar que a pesar de contar con equipos GPS, en los cuales se registran las coordenadas de los vértices y se representan en pantalla, y de contar con una brújula, el croquis es un auxiliar para los capturistas al momento de elaborar el polígono en el SIG, ya que el polígono generado debe ser similar al dibujo que se realizó en campo a mano alzada.

## **1.12 CURSOS IMPARTIDOS POR EL SUPERVISOR DE CALIDAD**

### **Aspectos Básicos de Cartografía**

El curso se impartió para capacitar a los aspirantes a brigadistas y capturistas en conocimientos cartográficos básicos, para la elaboración de los croquis al momento de recorrer los vértices de los predios.

Los temas impartidos fueron los siguientes:

- Proyecciones cartográficas.
- Diferentes tipos de proyecciones.
- Propiedades de las proyecciones
- Proyección UTM.
- Coordenadas UTM.
- Zonas UTM.

## **Curso teórico-básico del equipo GPS**

En este curso los aspirantes a brigadistas se familiarizaron con el funcionamiento del equipo GPS y con los antecedentes básicos para el buen desempeño de sus labores.

Temas desarrollados dentro de este curso:

- Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Red de Satélites o Constelación Satelital asociada a los GPS.
- Utilidad de los GPS.
- Usuario de tecnología GPS.
- Modo de trabajo del GPS.
- Fuentes de error del equipo GPS.
- Criterios del Error Porcentual Esperado (EPE), margen de error del equipo GPS Garmin 12XL, de hasta 1 metro a la redonda en cada vértice.)

## **Uso y manejo del equipo GPS “*Garmin 12 XL*”**

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el equipo GPS marca “Garmin”, en particular el modelo “12 XL” por ser el equipo más adecuado para el proyecto.

Los temas desarrollados en el curso fueron los siguientes:

- Familiarización con el teclado del equipo.
- Descripción del uso de cada menú, submenú y opciones del equipo.

- Página de estado de los satélites.
- Página de posición.
- Página de posición, submenú “MARCA”.
- Página del mapa y/o Track.
- Página de brújula.
- Página del menú principal.
- Página del menú de ajustes.
- Página de configuración del sistema.
- Página de configuración de navegación.
- Página de configuración de la interface.
- Resumen de configuración.

## **Curso de SIG**

Este curso fue dirigido sólo a los aspirantes a capturistas, con el fin de llevar a cabo la recopilación de la información en una base de datos, se orientó a la generación de polígonos a partir de los puntos tomados con los equipos GPS.

Temas desarrollados para el curso:

- Conocimiento del GIS *ArcView 3.2*.
- Funcionamiento de un Sistema de Información Geográfica (SIG).
- Utilidad de un SIG de escritorio.
- Interfaces de *ArcView 3.2*, y los elementos que la componen.
- Interface “View”, y los elementos que la componen.

- Interface “Theme” y los elementos que la componen.
- Interface “Tables”, y los elementos que la componen.
- Interface “Layout”, y los elementos que la componen.
- Interface “Charts”, exploración y descripción.
- Interface “Scripts”, exploración y descripción.
- Utilidad de un “Proyecto”.
- Crear y desplegar “view” y “Theme” .
- Identificar las operaciones comunes de los “Theme”.
- Utilidad del *Editor de Leyendas*, para un mapeo temático.
- Administración de “*theme*”, desplegando “*Theme Properties*”
- Crear y editar *Shapes files*.
- Despliegue de “*Tables*”, (Atributos y .dbf) Bases de Datos (BD).
- Creación de una “*Table*” nueva.
- Agregar campos a una “*Table*”.
- Agregar registros a una “*Table*”.
- Modo de edición de “*Table*”.
- Consultas de “*Table*”.
- Uso de la herramienta “*Calculate*”.

## **Curso de OZI EXPLORER**

Este software es un puente o interface entre el quipo GPS y el programa *ArcView 3.2*, para convertir las coordenadas de los puntos GPS, en *layers de puntos shape file* archivos nativos del GIS.

Temas desarrollados en el curso:

- Características de los Puntos o Tracks del GPS.
- Parámetros a considerar en la conversión de la información.
- Reconocimiento del programa.
- Interface gráfica.
- Configuración del puerto y del GPS.
- Creación de un mapa desde una hoja en blanco.
- Obtención de puntos del receptor GPS Garmin.
- Exportación de puntos a formato *shape file* del GIS *ArcView 3.2*.
- Parámetros para concluir la sesión de Ozi Explorer.

### **Llenado de formatos para el levantamiento del padrón**

El objetivo de este curso fue brindar a los brigadistas los elementos necesarios para el correcto llenado de los formatos, la información de estos se diseñó en conjunto con el COELIM de Michoacán, a continuación se describe como debe de ser el llenado de los mismos.

#### **F1 Formato de productor**

Este formato está dividido en dos partes:

- La primera se refiere a los datos generales del productor, como nombres, apellidos, domicilio, municipio, tipo de tenencia de la tierra (pequeña propiedad, propiedad privada, comunal) lugar de nacimiento, entre otros datos, esta información fue tomada directamente de la documentación solicitada de manera previa.

- La segunda parte buscó ligar el número de folio de productor con el número de folio de predio o de otro predio que estuviera registrado previamente en la base de datos de PROCAMPO.

## **F2 Formato de predio**

El formato de predio se dividió en dos partes:

- La primera consistió en los datos generales del productor junto con su número de folio de predio correspondiente.
- La segunda parte correspondió a obtener la información del limón mexicano a nivel de lote y predio, como los diferentes manejos de las huertas, enfermedades, sistemas de plantación y riego, algunas respuestas requerían de la declaración del productor, otras se diseñaron como preguntas cerradas, por tanto, se contaba con respuestas previamente codificadas, además de algunas en las que se captó información numérica (como superficie y producción) y se debieron realizar las respectivas conversiones para obtener la respuesta.

## **F3, Encuesta socioeconómica**

Fue diseñada por ASERCA en conjunto con el COELIM de Michoacán, con el objetivo de conocer la situación actual de los productores de limón mexicano, así como para tener una mayor cantidad de elementos para la toma de decisiones.

La encuesta socioeconómica se llenó de acuerdo a las características marcadas en el formato:



- Rellenar completamente el rectángulo correspondiente, con el fin de que el lector óptico tome en cuenta el dato correcto, ya que de encontrar algún rectángulo sin llenar completamente, no se obtendrá su lectura.
- Si el recuadro se llena con un lápiz diferente al que se señala en el formato, provoca brillo, lo cual, impide una correcta lectura del lector óptico.
- No alterar la línea de tiempo, se refiere a las marcas de color negro que se encuentran a un costado del formato, a partir de esas marcas el programa hace la lectura digital, por lo cual se debió cuidar de cualquier doblez, tachadura, enmendadura o cualquier otra acción que altere esta línea, se recomendó que el manejo de estos formatos se realizara con el mayor cuidado posible.

### **Formato de Levantamiento (Croquis)**

Fue diseñada por ASERCA, en este documento, se hace un dibujo “a mano alzada” de acuerdo con el recorrido que hizo el brigadista, en el se anotan los folios de productor y predio, los datos generales del productor, además de las coordenadas de cada vértice o punto GPS tomado en campo.

### **1.13 PRODUCTORES SUJETOS A SER EMPADRONADOS**

Serán candidatos a ser empadronados todos aquellos productores, ya sean personas físicas o morales, que de manera individual o conjunta mantengan uno o varios predios en explotación agrícola, que demuestren con documentos la posesión y/o el arrendamiento del predio o lote y que tengan por lo menos media hectárea de superficie plantada.

No serán sujetos de ser empadronados los productores que soliciten la incorporación de huertas de traspatio o superficies menores a media hectárea, ya que el COELIM de Michoacán determinó que no son áreas con potencial de explotación comercial.

Los productores a encuestar debieron presentar la siguiente documentación:

Personas físicas:

- Identificación oficial.
- Documento legal que los acredite como propietarios o poseedores del predio o lote.
- Documento de posesión derivada a nombre del productor, en el cual, el propietario da su autorización para explotar el predio.

Personas morales:

- Acta constitutiva de la empresa o sociedad que en los datos de inscripción indique que su objeto social les permite realizar actividades agrícolas, pecuarias o forestales, según sea el caso.
- Identificación oficial del representante legal.
- Documento que los acredite como propietarios o poseedores del predio o lote.
- Documento de posesión derivada a nombre del productor, en el cual, el propietario da su autorización para explotar el predio.

La información proporcionada fue verídica para el llenado de los formatos, ya que, quien proporcionó la información fue la persona encargada de la producción de limón y no el dueño.

Para el levantamiento en campo y su correspondiente registro en la base de datos, el criterio para la generación de los puntos GPS o vértices es diferente de acuerdo a la superficie a medir y en la forma en que se va a plasmar en el F4.

#### **1.14 DIFERENTES SUPERFICIES A REGISTRAR**

##### **Superficie mínima a registrar**

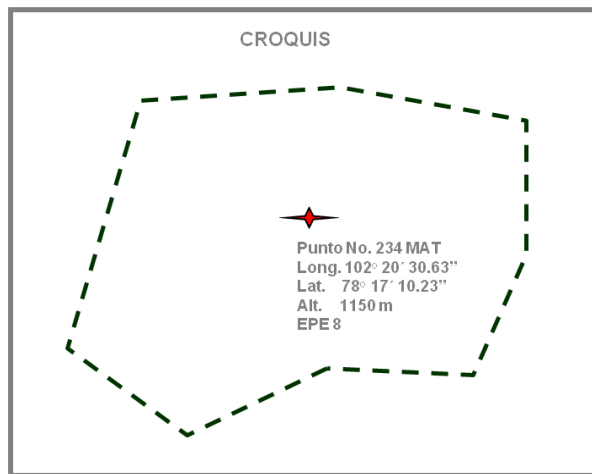
En caso de georreferenciar un predio o lote de media hectárea hasta una hectárea, sólo se tomó un punto en la parte central de la plantación y se anotó el número de punto junto con las iniciales del productor, las coordenadas geográficas, la altura y el EPE (Error Porcentual Esperado) el cual es el margen de error de los equipos GPS de la marca Garmin; cabe señalar que para el levantamiento del padrón de limón se utilizó el modelo 12XL.

Se calculó mediante pruebas, que un EPE de 10 correspondía a un posible error por el cual no se tendría una buena calidad de los puntos GPS que se tomarán en cada vértice, por lo que al registrar un punto GPS el EPE no debió ser mayor a 10 para garantizar la calidad del trabajo.

Se observa en la figura 2 que a pesar de registrar en el GPS un solo punto, el polígono del predio de media y hasta una hectárea puede ser irregular, sin embargo por la disposición de ASERCA se definió marcar el punto GPS en estos predios.

Figura 2

Levantamientos en predios de media hectárea a una hectárea



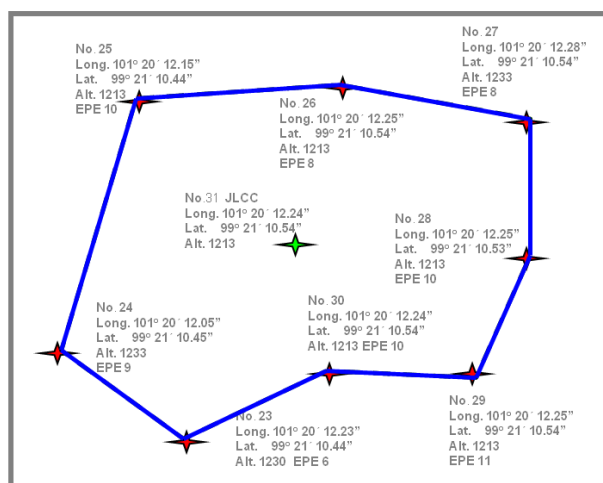
Fuente: elaboración propia.

### Superficie mayor a una hectárea

En superficies mayores a una hectárea se tomaron los puntos GPS de cada uno de los vértices, además del punto central del polígono, de cada vértice se anotaron las iniciales del productor, las coordenadas geográficas, la altura y el EPE en la hoja de croquis (ver figura 3).

Figura 3

Levantamiento en predios mayores a una hectárea

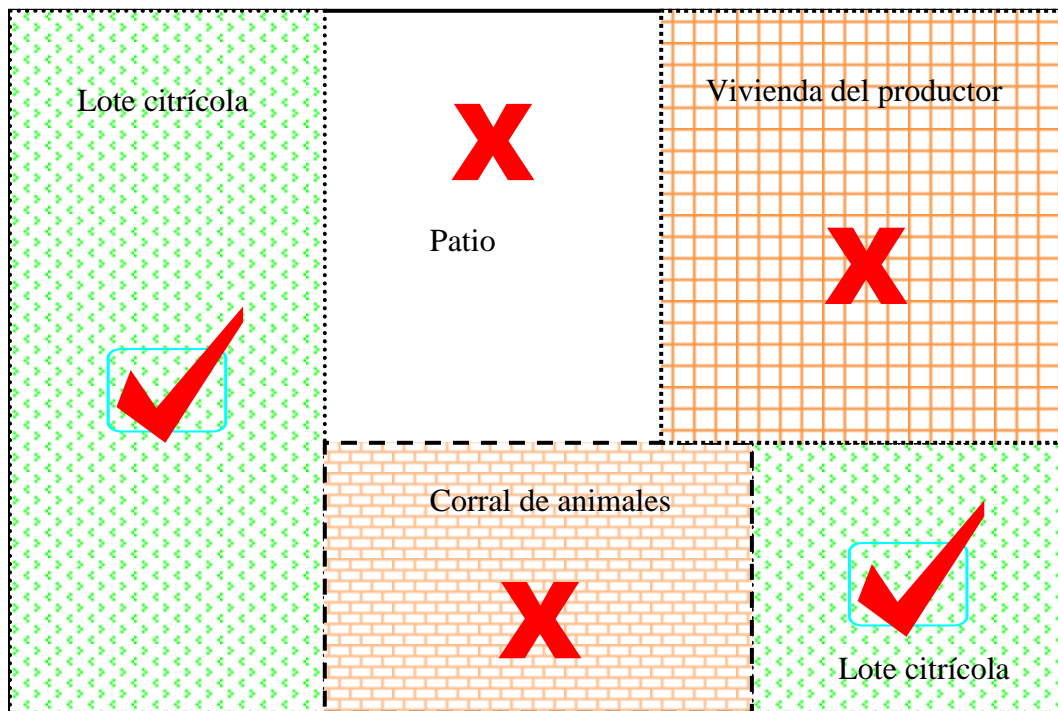


Fuente: elaboración propia.

### 1.15 CRITERIOS A SEGUIR PARA EL LEVANTAMIENTO EN CAMPO

Se registraron exclusivamente las superficies dedicadas a la producción de limón mexicano, omitiendo las áreas del predio o lote que no estuvieran plantadas con el cultivo en comento como viviendas de los productores que cuenten con patios, corrales, graneros, entre otros (ver figura 4).

Figura 4  
Superficie a registrar dentro de un predio con otras áreas.



Fuente: elaboración propia.

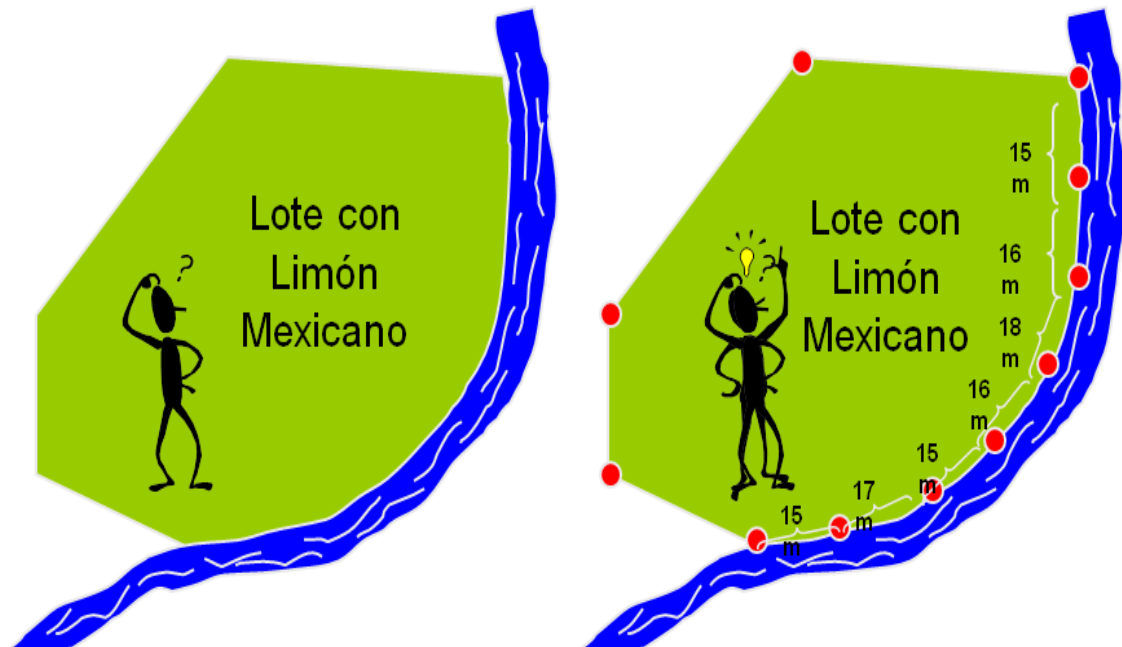
#### **Predios con lados curvos**

En los predios o lotes que en alguno de sus lados tuvieron una forma curva siguiendo una carretera, río, barranca u otro elemento, los puntos GPS se tomaron cada 15 metros aproximadamente, tratando de seguir la forma del lote en la medida de lo posible (ver figura 5).

De no existir una buena recepción de señal, se instruyó a los brigadistas a mover la posición del GPS en un radio de 1 a 3 metros, hasta tener una buena recepción.

Figura 5

Forma en que se tomaron los puntos GPS en predios curvos.



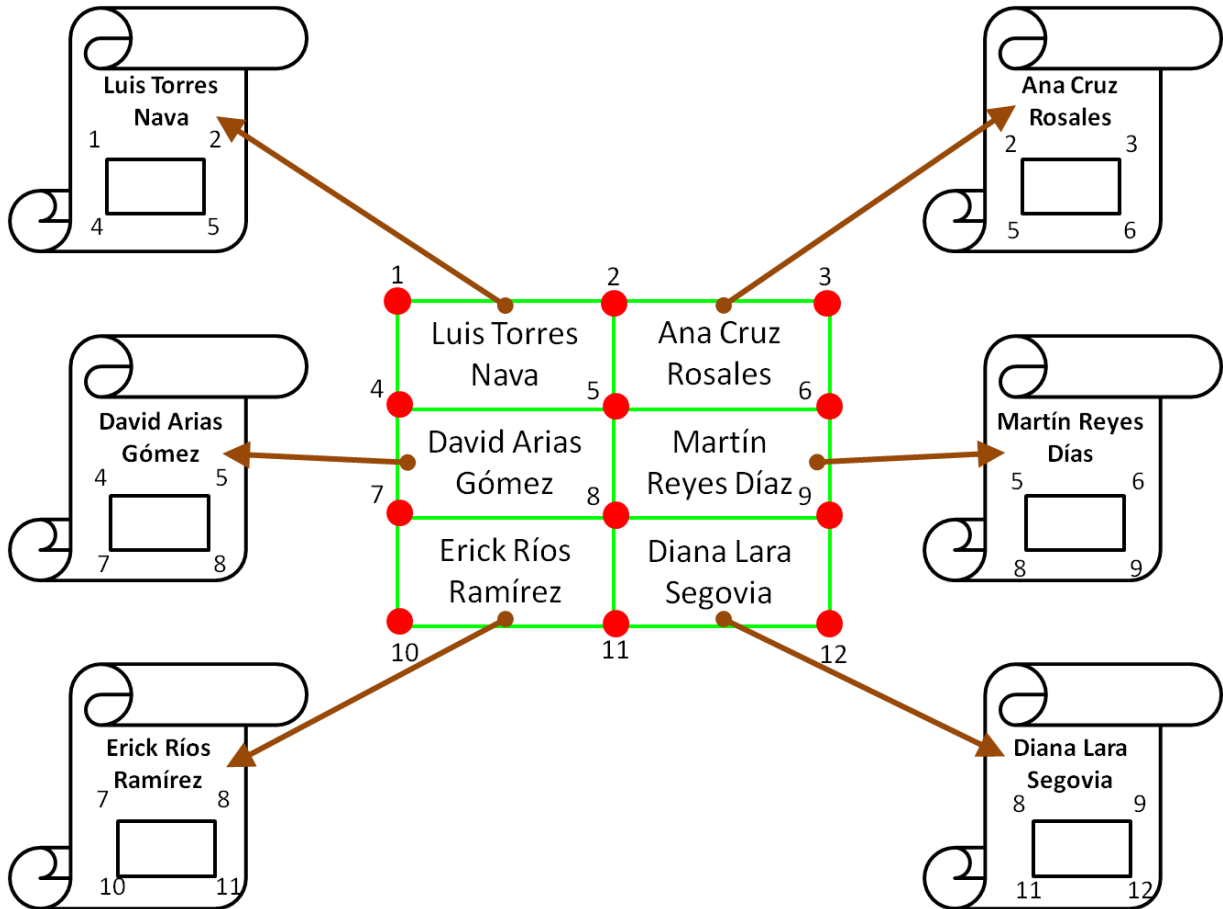
Fuente: elaboración propia

### **Predios o lotes colindantes**

En el caso de los predios colindantes o contiguos que compartieron vértices, los puntos fueron tomados en una ocasión, ya que se usaron los puntos contiguos de un productor como parte de los vértices de su vecino, de esta manera no se tuvo que recorrer cada uno de los vértices de cada predio (ver figura 6).

Figura 6

Levantamiento de los puntos GPS en predios colindantes.



Fuente: elaboración propia

De esta manera un solo brigadista hizo el levantamiento de varios predios y de diferentes productores en una zona determinada, es importante señalar que en la mayoría de los casos el brigadista era acompañado del productor que le señalaba los puntos limítrofes con el fin de evitar que alguien señalara el límite de su predio en un lugar que no era el real y afectara a otro productor.

A manera de conclusión, cabe resaltar que previo al Plan Rector de donde se desprende el padrón de productores de limón mexicano, se observa un desarrollo desordenado del sector en donde los niveles de gobierno municipal, estatal y federal, no participan de manera organizada con los productores, por lo que un sistema producto sin una base de datos básica dificulta la toma de decisiones, en tanto que, una base de datos geoespacial con los predios y lotes georreferenciados permite elaborar planes y estrategias a mediano y largo plazo.

La integración de manera conjunta del sector agrícola con los SIG's, debe dar como resultado la óptima planeación de estrategias de cultivo y cosecha del limón mexicano como en otros países, tales como Estados Unidos, Canadá y España, lugares en los cuales el uso de imágenes de satélite están estrechamente ligadas al diagnóstico antes de la cosecha, lo que ha dado como resultado una mejor explotación de sus terrenos de cultivo y un mayor rendimiento en la producción de sus cosechas.

La información recabada en los formatos fue rápida y directa, con preguntas restringidas a una población determinada y realizada por el personal seleccionado con conocimientos básicos del medio y del cultivo; en cuanto a la captura, compilar los datos cartográficos a través de un SIG amigable para la obtención de los polígonos relacionados a una base de datos con la información del productor, resulto positiva al ser realizada por personal con conocimientos técnicos adecuados.



## **II PLANEACIÓN DEL LEVANTAMIENTO EN CAMPO**

La planeación del trabajo de campo fue la base para alcanzar los objetivos del proyecto y obtener una base de datos actualizada, completa y útil, dicha planeación se basó en cuatro aspectos fundamentales, identificación de las regiones citrícolas, el despliegue de la plantilla de personal, el contacto con diversas autoridades del estado y la revisión y validación tanto de los formatos como de las bases de datos.

Para ello se implementaron una serie de actividades cuya planeación en gabinete fue de varios meses, desde la justificación técnica, hasta la planeación de los cursos a impartir.

### **2.1 REGIONES CITRÍCOLAS IDENTIFICADAS**

Las regiones citrícolas fueron establecidas por el COELIM de Michoacán en base a la distribución municipal que mantienen las oficinas del Centro de Apoyo al Desarrollo Rural (CADER) y en las que se reportaron predios con plantación y en producción de limón mexicano con fines comerciales. Dicha información fue verificada con visitas en campo en todas las regiones citrícolas.

La planeación se basó en las cuatro regiones citrícolas del estado, esta cobertura fue definida por el COELIM de Michoacán, en estas regiones se planeó la distribución de la plantilla contratada.

En el mapa 1 se observa la distribución de las regiones y los municipios que las integran:

.

Mapa 1



## **2.2 PLANTILLA DE PERSONAL**

La planeación del trabajo de campo del COELIM de Michoacán se llevó a cabo con la siguiente plantilla:

- Tres brigadas de ocho personas ( siete brigadistas y un Jefe de brigada )
- Un coordinador por parte del COELIM de Michoacán

La plantilla de gabinete con sede en la oficina del COELIM de Michoacán en Apatzingán se conformó por:

- dos capturistas (personal de sistemas) y
- un supervisor de calidad de ASERCA

Por parte de ASERCA, el Supervisor de Calidad sería la figura que coordinaría las dos plantillas del COELIM de Michoacán.

Los trabajos del Padrón Citrícola en el estado de Michoacán se programaron para realizar el levantamiento en cuatro meses. Se llevó a cabo mediante periodos de trabajo y descanso llamados “*oncena*”, estos, consisten en once días consecutivos de trabajo, por tres de descanso.

## **2.3 DISTRIBUCIÓN DE BRIGADAS**

Mediante una estrategia de planeación realizada por el supervisor de calidad de ASERCA y el personal del COELIM de Michoacán, se conformaron tres áreas de trabajo, cada área sería atendida por una brigada, cada una de las áreas tendría un municipio central a partir de la cual saldrían las brigadas hacia los municipios o localidades asignados, estas brigadas estarían conformadas por personal originario de cada una de las áreas de trabajo. En la estrategia de planeación se tomó en cuenta el número aproximado de productores, predios y superficie plantada por región citrícola, además de los tiempos y distancias de traslado de las brigadas a los diferentes municipios.

Mapa 2



La distribución de los municipios entre las tres brigadas quedó conformada como se observa en el mapa 2:

## **2.4 REUNIÓN CON AUTORIDADES DEL ESTADO**

Las reuniones con las autoridades se realizaron para obtener el apoyo técnico y logístico necesario para llevar a buen término el levantamiento, estas se dieron en tres niveles: estatal, municipal y ejidal.

### **Autoridades estatales**

Se efectuaron reuniones de trabajo con personal de la Delegación Estatal de SAGARPA, y la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDRU), ambas del estado de Michoacán, con el fin de obtener las siguientes facilidades:

- En la Delegación Estatal de SAGARPA se obtuvieron los sellos del CADER que dan validez oficial a los formatos con los datos de los productores, esta dependencia de SAGARPA entre otras actividades es la encargada de dar asesoría, asistencia técnica y gestionar trámites a los ejidatarios entre otros.
- La SEDRU, es una oficina similar al CADER, cuenta con personal técnico que asesora y apoya a los productores del estado. Durante el desarrollo del proyecto brindó apoyo de contacto con los principales productores cuya tenencia de la tierra era de propiedad privada, los cuales cuentan con grandes extensiones de plantaciones de limón mexicano, estos productores fueron los más desconfiados del programa.

### **Autoridades municipales**

Mediante una carta de presentación, el supervisor de calidad en compañía del personal del COELIM de Michoacán se dio aviso del inicio de los trabajos del padrón en los municipios involucrados.

A través de estas autoridades se hacía contacto con algunos productores de la propiedad privada y se hacía de su conocimiento el contacto con los presidentes del comisariado ejidal de cada localidad.

### **Presidentes del comisariado ejidal**

Fueron quienes establecieron el primer contacto con los productores ejidales, con antelación se les informó de los trabajos de levantamiento y fueron pieza clave para convencer a los productores del proyecto del padrón, los presidentes del comisariado ejidal convocaron a los ejidatarios con predios plantados con limón a las juntas informativas para dar a conocer los trabajos que se habrían de realizar, ya que los productores tenían que decidir de manera voluntaria su participación en el programa.

Por otra parte, la casa ejidal sirvió de base para llevar a cabo las juntas informativas y las entrevistas con los productores, además de ser el lugar en que en varias ocasiones pernoctaron las brigadas.

### **Comandancias de seguridad pública municipal**

Se establecieron contactos con estas corporaciones para monitorear en la medida de lo posible a las brigadas, de esta forma se conoció en todo momento el lugar donde se encontraban, tanto por cuestiones de logística como por seguridad de las mismas, además, era una forma de identificar las localidades o ejidos en los que habían concluido los trabajos de levantamiento.

Por otra parte, fue necesario entrar en zonas de alta peligrosidad para las instituciones gubernamentales, estas son áreas conocidas por la población como de amplia influencia de grupos dedicados a actividades ilícitas (narcotráfico), o zonas en las que se exigen apoyos gubernamentales, mediante la retención por la fuerza de funcionarios públicos o de autoridades que estén de paso.

## **2.5 ORGANIZACIÓN DE RUTAS Y AVANZADAS**

Para organizar las rutas de levantamiento de los predios a georreferenciar en los ejidos, el supervisor de calidad o el jefe de brigada en conjunto con el presidente del comisariado ejidal correspondiente, elaboraron una lista de productores con sus predios y lotes del ejido o localidad, cada ejido se dividió por zonas, mismas que fueron asignadas a los brigadistas para realizar el levantamiento. Se procuró que el brigadista recorriera los predios en compañía del productor, ya que éste señalaría los límites y el primero registraría los puntos GPS.

Por las condiciones climáticas de la zona se determinó que por la mañana el personal de brigadas saliera a georreferenciar los predios, y después del mediodía y hasta el anochecer se llevara a cabo el llenado de formatos en la casa ejidal con los productores.

Uno o dos días antes de salir de cada localidad, el supervisor de calidad en compañía del jefe de brigada acudieron a la siguiente localidad seleccionada para contactar al comisariado ejidal y explicarle el proyecto del padrón, de esta manera se estableció la fecha y hora en que llegaría la brigada, a esta mecánica de trabajo se le denominó “avanzada”.

El COELIM de Michoacán, dotó de un vehículo a cada una de las brigadas, con el objetivo de movilizar de una forma rápida y segura al personal, de esta manera las reuniones con las diferentes autoridades del estado se llevaron a cabo de manera anticipada sin afectar el despliegue de los brigadistas.

## **2.6 DESARROLLO DEL LEVANTAMIENTO**

Para los trabajos del levantamiento de productores de limón mexicano en el estado de Michoacán se recorrieron 171 localidades o ejidos distribuidos en 16 municipios del estado.

En el mapa 3, a manera de ejemplo se muestran los polígonos que representan los predios de limón mexicano de una sección del municipio de Apatzingán, con algunas de las localidades cercanas en las que se georreferenciaron plantaciones de limón mexicano, en el se puede observar la red de los principales caminos y carreteras a través de la cual se tuvo acceso a la mayoría de las localidades, para llegar a las plantaciones fue necesario hacerlo por brechas y terracerías.

Para llevar a cabo la cobertura de las localidades y de los ejidos se determinó comenzar con las localidades más alejadas del municipio base y que estuvieran sobre una misma vía de comunicación, al término se establecía otra vía de comunicación para comenzar los trabajos desde las localidades o ejidos más lejanos.

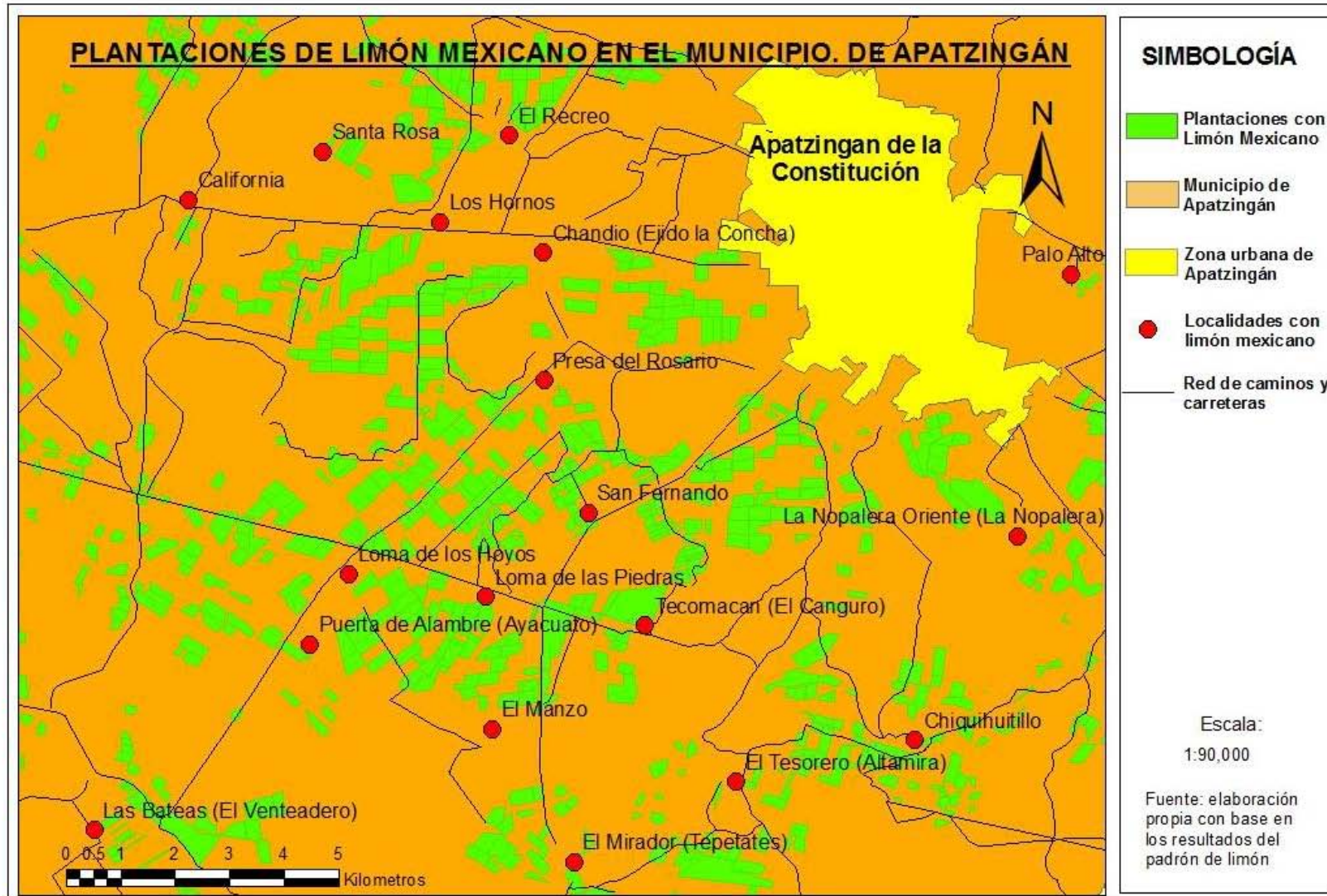
A continuación se enlistan las localidades y ejidos del municipio de Apatzingán en las que se registraron productores y se georreferenciaron sus predios plantados de limón mexicano.

**Apatzingán:**

Apatzingán, Arquitos, California, Chándio, Chiquihuitillo, Crucero de Parácuaro, Cuauhtémoc Cárdenas, Cueramáto, El Alcalde y Las Bateas, El Capire, El Manzo, El Mirador, El Pino y El Pino Viejo, El Recreo, El Tepetate, Holanda, Jose Maria Morelos, La Cofradía, La Concha, La Florida, La Huerta, La Huina Segunda, La Nopalera, Loma de las Piedras, Los Hornos, Los Hoyos, Mata de Plátano, Miguel Hidalgo, La Rinconada y Tecomacán, Palo Alto, Presa del Rosario, Puerta de Alambre, Puertecitos, San Antonio la Labor, San Fernando, San Fernando y El Morado, San Jose de Chila, San Jose Nuevo, San Juan de los Plátanos, Santa Rosa y Tesorero.



MAPA 3



En el mapa 4 se muestra la distribución de los 16 municipios con los predios registrados y representados en Michoacán.

**Aguililla:** El Aguaje, Huixto, Lázaro Cárdenas, Naranjo de Chila y Palo Alto.

**Aquila:** Santa Maria Ostula.

**Buenavista:** 18 de Marzo, Cahulote, Catalinas, Crucero de Catalinas, Doroteo Arango, El Limón o 5 de Mayo, El Pirúl, El Porvenir, El Remolino, Emiliano Zapata, Felipe Angeles, Felipe Carrillo Puerto, Francisco I Madero, Guarachita de Morelos, Guayabito y Mentidero, La Guadalupe, La Huina, La Palma, La Parota, La Romera, Las Cruces, Las Paredes 2, Las Paredes del Ahogado, Los Charcos, Los Cimientos, Los Mojos, Peña Colorada, Pinzándaro, Pueblo Viejo, Puerta del Sol, Punta de Agua, Razo del Órgano, San Diego, San José, Santa Ana Amatlán, Santa Rita, Tierras Tiezas, Vicente Guerrero y Zarapitiro

**Churumuco:** Palma de Huaro, El Ahujote y Churumuco.

**Coahuayana:** Coahuayana, Colonia Agrícola Militar, El Ranchito, El Ticuiz, San Vicente, Santa Maria Miramar y Zapotán.

**Gabriel Zamora:** Capire de Lombardía, El Huaco, Gabriel Zamora, Santa Casilda y Tequequerán.

**Huetamo:** Cutzeo y San Ignacio.

**La Huacana:** Bellas Fuentes, Conguripo, Cupuán del Río, El Chauz, El Chilar, Esfuerzo del Campesino, Jaguey, La Joyita, Los Olivos, Milian, Potrerillos de Renteria, Tamacuas y Zicuirán.

**Lázaro Cárdenas:** Guacamayas y Acalpicán.

**Mújica:** Nueva Italia, Gámbara, El Ceñidor, El Letrero y El Capire de Nueva Italia

**Nuevo Urecho:** Ibérica.

**Parácuaro:** 1ro. de Septiembre, Antúnez, Buenos Aires, Cancíta, Ciudad Morelos, El Junco, La Tuna, Los Bancos, Los Pozos, Parácuaro, Santa Rita y Úspero

**San Lucas:** Salguero y Santa Cruz Villagómez.

**Tepalcatepec:** Alfredo V. Bonfil, Calderitas, Carapuáto, Catarino Torres, Colomotitán, El Canton, El Colomito, El Colomo, El Tule, El Zurumal, La Cacanica, La Guadalupe, La Raya y Los Limones, La Romera, La Tasajera, Las Peñas, Los Anonillos, Los Pochotes, Nuevo Corogoro, P.P. Catarino Torres, Palo Colorado, Pancha Lopez, 2a Ampliacion Pancha Lopez, Plaza Vieja, Punta de Agua 1, Punta de Agua 2, San Isidro, San Juan Chilatán, Tepalcatita, Tierras Blancas y Zimanca.

**Tumbiscatío:** Las Cruces.

MAPA 4



## **2.7 CAPTURA PRIMARIA Y SECUNDARIA**

De manera paralela al levantamiento del padrón en los diferentes municipios, se llevó a cabo la captura de la información generada en campo en las oficinas del COELIM de Michoacán y en la oficina regional de ASERCA.

Como resultado de estas capturas (denominadas captura primaria y captura secundaria), se crearon dos bases de datos a partir de capturar los resultados de los formatos F1, F2, F3 y F4, cada una de ellas tuvo un objetivo y utilidad diferente.

- La captura primaria se realizó en las instalaciones de COELIM de Michoacán, su objetivo principal fue generar los polígonos de los predios o lotes de cada uno de los productores obtenidos del F3, ligados a una base de datos.
- La captura secundaria se realizó en la oficina regional de ASERCA en la ciudad de Irapuato, en la que se creó la base de datos a partir de todas las variables de los formatos F1 y F2.

### **Captura Primaria**

Se refiere a la creación de una base de datos con algunas variables de los formatos F1 y F2, la captura se realizó mediante el SIG *ArcView* 3.2 y consistió en generar los polígonos de cada uno de los predios o lotes, a partir de los puntos GPS que los brigadistas obtuvieron al georreferenciar los vértices de las plantaciones de limón mexicano; de esta forma, una vez que se generó el polígono, se le asignaron los datos capturados en los formatos F1 y F2, de esta forma se creó la base de datos ligada al polígono del predio georreferenciado; la base de datos estuvo formada por los siguientes 27 campos:

- No\_edo: Se refiere al número de entidad federativa asignado por el INEGI, Michoacán tiene asignado el número 16.
- Nom\_edo: Nombre oficial de la entidad federativa, “Michoacán de Ocampo”.
- No\_mpio: Número oficial de municipio que asigna INEGI.
- Nom\_mpio: Nombre oficial del municipio que asigna INEGI.
- No\_ejido: Se refiere al número de ejido.
- Nom\_ejido: Nombre del ejido.
- No\_loc: Se refiere al número de localidad que asigna INEGI.
- Nom\_loc: Nombre de la localidad que asigna INEGI.
- Cultivo: Se registra sí además de limón mexicano existió limón persa.
- Variedad: De limón mexicano.
- Doble: Cuando dos o más predios georreferenciados se sobreponen por más de 20 metros se marca así “D”.
- Asnmm: Altura sobre el nivel medio del mar, se obtiene del GPS.
- Folio: Es el número de folio consecutivo y pre-impreso en los formatos que se deberá anotar en el resto de la documentación (hoja de identificación de predios, hoja de encuesta y hoja de levantamiento), para controlar todos los documentos relacionados con un sólo productor.
- Sup\_reg\_ha: Superficie en hectáreas declarada por el productor.
- Predio: Dato pre-impreso, es la identificación a nivel base de los predios que no están registrados en PROCAMPO.
- Tipo: Los asignados con “P” se refiere a predio y/o lotes menores a media hectárea, en los predios mayores a media hectárea no se registra ningún dato.
- Lote: Cuando un predio está fragmentado en varios lotes, se enumeran de acuerdo al orden de captura.
- Nom\_prod: Nombre (s) del productor.
- Apell\_pat: Apellido paterno del productor.
- Apell\_mat: Apellido materno del productor.

- Clve\_brig: Número asignado a cada brigada.
- Clve\_tec: Número asignado a cada brigadista.
- Zona\_utm: Cuadrante utilizado en la proyección Universal Transversal de Mercator, asignado al estado por el INEGI.
- Observaciones: Para anotar cualquier dato relevante del productor o predio.
- Área: Superficie del polígono de limón mexicano.
- Perímetro: Contorno del polígono de limón mexicano.
- Sup\_med\_ha: Superficie calculada y medida en hectáreas del polígono.

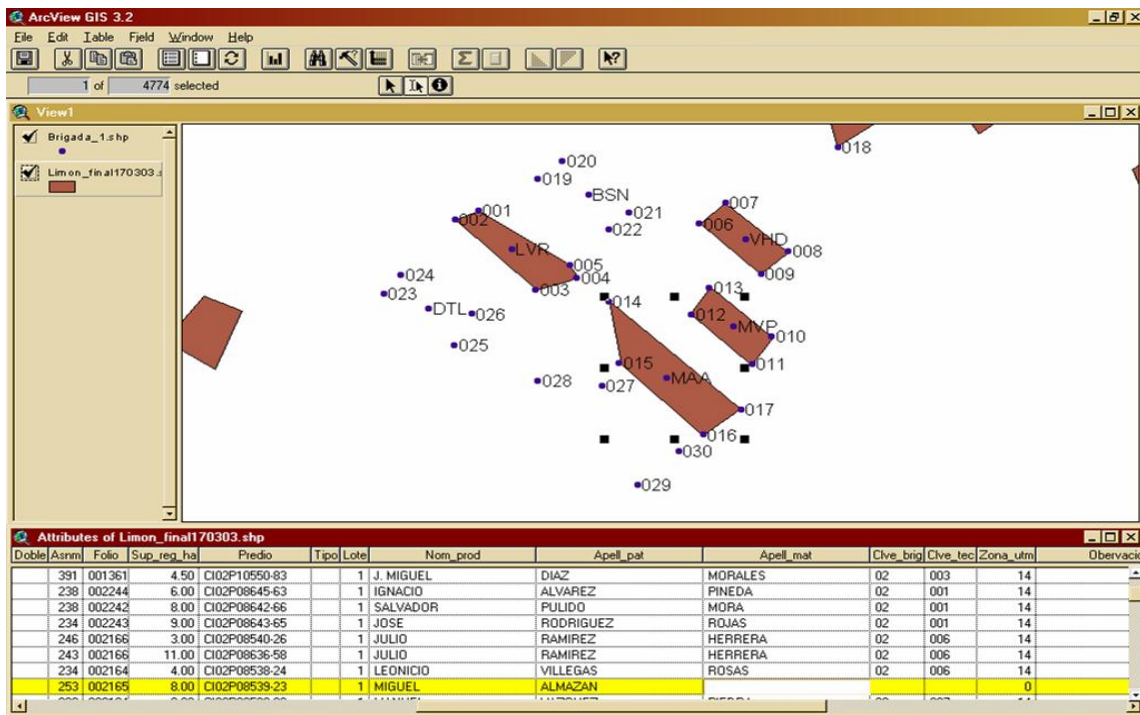
Los capturistas entre otras actividades organizaron los datos de los equipos GPS en función de las localidades y de las fechas, interpretaron los croquis de los predios realizados a mano alzada para generar los polígonos que conformaron la base de datos (ver figura 7), además llevaron a cabo el cálculo de las áreas de los predios registrados.

Figura 7  
Captura primaria en la oficina del COELIM de Michoacán.



La captura primaria dio inició dos semanas después de que iniciaran los trabajos en campo, a continuación se muestra la captura de los polígonos que representan los predios con limón, a partir de los puntos GPS que los brigadistas marcaron en campo (ver figura 8).

Figura 8  
Generación de polígonos y estructura de la base de datos primaria



## Captura Secundaria

Consistió en la elaboración de la base de datos a partir de la captura de todas las variables de los formatos de productor y predio (F1 y F2) se llevó a cabo en la oficina regional de ASERCA en Irapuato, Guanajuato. El proceso de captura de información alfanumérica que se usó fue mediante el sistema de información que ASERCA utiliza para administrar la base de datos de PROCAMPO.



La base de datos secundaria se realizó de manera manual, por lo que una vez concluida, fue revisada y validada por el supervisor de calidad de ASERCA, con el fin de corregir los errores de captura que pudieron desviar los resultados de manera significativa.

## **2.8 DOCUMENTACIÓN DEL LEVANTAMIENTO**

Para certificar el desarrollo del levantamiento de productores de limón mexicano, se documentaron las actividades en cada uno de los ejidos o localidades, se obtuvieron tres oficios firmados por las autoridades municipales o ejidales.

- “Acta de entrada” documento en el que se asentó la fecha y hora que comenzaron los trabajos de levantamiento.
- “Acta de salida”, documento en el que se dieron por terminados los trabajos de levantamiento en la localidad.
- “Productores no inscritos”, documento que enlistó los nombres de los productores que no se inscribieron al padrón por no poder acreditarse como productores o por decisión propia.

Cuando se observó un problema legal de posesión de uno o varios predios plantados con limón mexicano, se decidió junto con el COELIM de Michoacán que dicho predio quedaría al margen del padrón de limón mexicano, hasta que la autoridad correspondiente determine quién es el dueño.

Los trabajos de levantamiento del padrón de productores de limón mexicano en el estado de Michoacán, concluyeron el día 6 de diciembre del 2003, cubriéndose el total de los 16 municipios proyectados en los informes del CADER.

## **2.9 DIFICULTADES ENCONTRADAS DURANTE EL LEVANTAMIENTO**

Durante el levantamiento surgieron problemas no previstos desde la planeación, es importante señalar que a pesar de todas las dificultades encontradas, no existió alguna que haya amenazado con suspender los trabajos del levantamiento; se destacan por orden de importancia las siguientes:

### **Seguridad**

La zona de plantación de limón mexicano, se encuentra en la región denominada “Tierra Caliente”, en ella se localiza la ciudad de Apatzingán, caracterizada por ser una zona conocida popularmente como de influencia del narcotráfico, así como otros municipios más alejados del centro del estado, algunos de ellos limítrofes con Jalisco, así como otros en la zona montañosa próxima a la costa michoacana denominada “La Sierra”, en consecuencia, en algunos ejidos, localidades y rancherías, los brigadistas no obtuvieron permiso para ingresar a las zonas plantadas, estas acciones fueron documentadas y esas localidades se clasificaron dentro de aquellas en las que los productores que de manera voluntaria se abstuvieron de formar parte del padrón de productores de limón mexicano.

Sin embargo, se obtuvieron informes verbales de algunos productores que aseguraron haber confundido al equipo GPS con “armas de fuego”, lo cual provocó miedo y desconfianza entre los brigadistas para desplazarse de una localidad a otra.

Cabe destacar que en ningún momento el personal del COELIM de Michoacán ni el personal de ASERCA fueron agredidos.

## Lluvias

Por las fuertes lluvias, el acceso a los predios y a las localidades más alejadas fue complicado, con los caminos inundados se dificultó la llegada de los brigadistas a los predios y a diversas localidades en las que ya se había contactado a las autoridades correspondientes, por la misma causa algunos productores no acudieron a la casa ejidal, lo cual derivó en retrasos de los trabajos (ver figura 9).

Figura 9

La mala condición de los caminos a consecuencia de las lluvias, retrasó el trabajo de las brigadas



## Falta de cooperación de algunas autoridades

La mayor parte de las autoridades estatales, municipales y ejidales proporcionaron las facilidades para los trabajos del levantamiento, sin embargo algunas autoridades municipales trataron de obtener algún tipo de beneficio personal, como tratar de incluir al programa como parte de las acciones de su gobierno, cobrar dinero para convocar personalmente a los productores o entregar varios tipos de artículos al momento tener convocados a los

productores para el llenado de los formatos, en estos casos todas las acciones fueron rechazadas debido a que el levantamiento del padrón de productores de limón mexicano fue un programa federal.

Así quedó asentado en una leyenda impresa en cada uno de los formatos; por lo anterior parte de las autoridades ejidales y algunos comisariados no aceptaron firmar ni sellar los formatos, otros no los sellaron ni firmaron por estar en estado de ebriedad o por ausencia.

### **Brigadistas**

A pesar de haber seleccionado a los mejores candidatos, algunos de ellos no cumplieron con las expectativas y fueron poco tolerantes a las condiciones de trabajo, por lo tanto al término de la primera oncena fue necesario sustituir a tres brigadistas, y al término de la segunda oncena al jefe de brigada que atendía al municipio de Tepalcatepec.

Una vez que los brigadistas concluyeron el trabajo de llenado de formatos y obtención de puntos GPS en campo, la generación de los polígonos georreferenciados y la captura de la base de datos en gabinete, se procedió a la revisión y validación de la información.

## **2.10 REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS FORMATOS**

La revisión y validación de la información recopilada en los formatos fue fundamental para obtener datos fidedignos, este ejercicio se realizó en las diferentes localidades donde se levantó el padrón, con la finalidad de localizar al productor y en caso de ser necesario, corregir algún dato erróneo u omisión.

Antes de dejar la localidad en la que se estuviera levantando el padrón, se verificó que los formatos se encontraran completamente llenos, firmados y sellados por las autoridades correspondientes.

## 2.11 REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS PRIMARIA

Conforme el personal de gabinete concluía la captura de predios de localidades completas, se validó tanto la información gráfica (polígonos), como la base de datos.

En la información cartográfica se validaron los siguientes aspectos de los polígonos que representan los predios o lotes:

- Verificar que se hayan eliminado los vértices distanciados del polígono (puntos fugados). En algunas ocasiones, las coordenadas de uno de los vértices del polígono de un predio, señalaban la ubicación de manera errónea del vértice en un lugar diferente al real.
- Corregir la sobreposición de dos o más polígonos en el mismo espacio geográfico, hasta cinco metros, los cuales fueron identificados en la base de datos, se hacía con la asistencia del brigadista que realizó el levantamiento.
- Ubicar correctamente los polígonos que de manera errónea se georreferenciaron en localidades y/o municipios diferentes a los que les corresponde. Esta situación se presentó en las zonas productoras de limón que se encuentran colindantes entre dos o más municipios, se revisó que los polígonos correspondieran al municipio correcto.
- Rectificar los polígonos demasiado grandes o pequeños de acuerdo a la superficie declarada, esta situación se presentó durante todo el levantamiento cuando un productor declaraba la superficie de su predio, pero después de la georreferenciación y de la generación del polígono el resultado de la superficie medida era mayor o menor.

En la información de la base de datos se revisaron los siguientes aspectos de la captura:

- Correcto y completo llenado de todas las columnas.
- Congruencia en la información.
- Identificar que los predios y/o lotes señalados como “dobles” mantuvieran ese estatus, tanto en la base de datos como en la base gráfica.
- Depurar los campos “Folio” repetidos tanto del productor como del predio, ya que por error en la captura, error en el llenado de los formatos o por mala edición, algún productor no se registraría en el padrón.
- Identificar los nombres y apellidos de los productores de los predios en los que existió la posibilidad de tener error de captura, estos datos se confrontan contra los formatos.

## **2.12 REVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS SECUNDARIA**

La base de datos secundaria fue validada por el supervisor de calidad, dicha validación se realizó mediante la confronta de las bases de datos primaria y secundaria, a través de los campos folio de productor y predio, de esta manera campos como nombre de productor, suma de producción, superficie plantada, entre otras variables, debió ser la misma en las dos bases de datos, en el caso de detectar una diferencia, se recurrió a los formatos para corregir el dato erróneo, y notificarlo a la oficina regional de ASERCA en Irapuato, para realizar la corrección a la base de datos.

## **2.13 CAPTURA DE LA ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**

La conformación de las base de datos de la encuesta socioeconómica (F3), se llevó a cabo en las instalaciones de ASERCA Central en la ciudad de México, mediante un lector óptico, cabe señalar que la validación de este formato fue minuciosa por las características específicas que requirió el lector óptico.

Al término de la captura primaria de la información en las oficinas del COELIM de Michoacán y de la validación tanto de formatos como de captura, se procedió a entregar los F1 y F2, a la oficina regional de ASERCA en Irapuato para su resguardo final.

## **2.14 ORGANIZACIÓN DE LOS FORMATOS PARA RESGUARDO**

Los formatos pre-impresos por triplicado que entregaron los jefes de brigada al COELIM de Michoacán en paquetes por ejido, localidad y municipio para su captura, fueron separados para ser entregados a las cuatro siguientes instancias:

- A la oficina regional de ASERCA en Irapuato, se enviaron los originales de los formatos de productor y predio.
- Al COELIM de Michoacán, se enviaron las primeras copias de los formatos de productor y predio, además del croquis levantado a mano alzada del predio o lotes.
- A los productores, el COELIM de Michoacán les entregaría la segunda copia de los formatos de productor y predio.
- A la oficina de ASERCA Central en el Distrito Federal se entregaron las encuestas socioeconómicas.

## **Depuración de las bases de datos a entregar a ASERCA CENTRAL**

Con el fin de conformar una sola base de datos, se unieron las bases de datos primaria, secundaria y la información socioeconómica, se integró un producto final en formato *shape file* que se entregó a la Dirección General de Sistemas de Información para la Operación de Apoyos Directos (DGSIOAD). De esta manera fue en las oficinas de ASERCA Central el lugar donde se resguardaron oficialmente las bases de datos completas, también se determinó que mediante una solicitud oficial se proporcionaría el producto final al COELIM de Michoacán.

Finalmente cabe resaltar que Identificar al personal y el área de trabajo, fueron aspectos a considerar para conocer los alcances del proyecto debido a la corta temporalidad del levantamiento, por lo que realizar reuniones previas con las autoridades de nivel federal, estatal y municipal, fue una estrategia que ayudó a que la convocatoria en las juntas informativas fuera bien aceptada y con un nivel de captación muy importante de productores.

Para el levantamiento en campo, la implementación de la técnica de planeación de rutas y avanzadas, derivó en un recorrido de localidades más rápido y productivo, ya que no hubo tiempos muertos.

A través de la minuciosa revisión y validación de los formatos y bases de datos, se cumplió el objetivo del proyecto, tener una base de datos actualizada, completa y confiable, la cual sería el principal insumo para las futuras tomas de decisiones.

No fue el supervisor de calidad, quien entregó el producto final al COELIM de Michoacán, sería ASERCA CENTRAL quien entregó el producto, para ser utilizadas en sus diferentes programas agropecuarios tanto la información de la base de datos, como el producto gráfico en formato Shape file.



### **III RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO EN CAMPO DEL PADRÓN DE LIMÓN MEXICANO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN**

En este capítulo se describen los principales resultados del levantamiento del Padrón de Productores de Limón Mexicano en el estado de Michoacán, los resultados analizados y validados ayudarán a los tres niveles de gobierno a tomar decisiones en lo relativo a datos cuantificables, en este apartado únicamente se presentan las variables más representativas de los formatos de productor y predio, sin embargo en general se tiene la información para realizar el análisis a nivel ejido o localidad.

Cabe señalar que el presente trabajo describe el inicio de un proyecto a mediano y a largo plazo, ya que el padrón de productores debe ser actualizado por lo menos cada año, pues son muchos los cambios que se pueden presentar, como por ejemplo: cambio de propietario o productor de un predio por compra, venta o renta de predios, cambio de plantación a otros productos agrícolas, creación de nuevas huertas, ampliación o reducción de las mismas; mediante la constante actualización, el padrón será practico y funcional para los objetivos que fue planeado.

Los resultados del formato socioeconómico se presentan a nivel estatal, debido a que así fue diseñado por el Consejo Nacional de Limón Mexicano (ASERCA:2011e ).

#### **3.1 RESULTADOS REFERENTES A PRODUCTORES**

Los resultados generales muestran información básica pero muy importante.

Se presentan los resultados de la mayoría de las variables del formato de productor en los que se obtienen los datos generales como nombre completo, sexo, beneficiarios, edad, fecha de nacimiento y tenencia de la tierra (ASERCA:2011f).

Los resultados básicos que se presentan a nivel municipal son: ejidos visitados, total de productores, total de predios, total de lotes, éstos diferenciados por puntos (superficie menor a media hectárea) y polígonos (superficie mayor a una hectárea), la superficie medida y la superficie declarada por el productor (ver tabla 10).

Figura 10

Resultado general del padrón de productores de limón mexicano en Michoacán

MUNICIPIO	EJIDOS	PRODUCTORES	PREDIOS				HECTÁREAS REGISTRADAS	HECTÁREAS MEDIDAS
			TOTAL	LOTES	PUNTOS	POLIGONOS		
Aguililla	5	40	69	72	1	71	1,011.45	916.26
Apatzingan	41	856	1,114	1,164	75	1,089	6,426.34	5,904.45
Aquila	1	26	29	33	13	20	63.00	46.39
Buenavista	39	1,130	1,576	1,640	109	1,531	10,234.21	9,407.25
Churumuco	3	17	19	20	5	15	61.50	47.63
Coahuayana	7	77	104	113	22	91	416.25	360.11
Gabriel Zamora	6	39	48	53	7	46	160.75	145.17
Huetamo	2	7	7	8	3	5	19.50	15.16
La Huacana	13	179	208	226	44	182	813.77	726.77
Lazaro Cárdenas	2	8	8	8	6	2	12.50	12.15
Mújica	5	443	495	536	65	471	2,275.00	1,985.11
Nuevo Urecho	1	3	5	5	1	4	12.50	10.26
Parácuaro	12	334	386	430	58	372	2,002.70	1,711.66
San Lucas	2	8	9	10	3	7	40.40	40.12
Tepalcatepec	31	297	413	449	42	407	2,835.30	2,606.47
Tumbiscatio	1	7	7	7	0	7	24.50	15.32
<b>TOTAL</b>	<b>171</b>	<b>3,471</b>	<b>4,497</b>	<b>4,774</b>	<b>454</b>	<b>4,320</b>	<b>26,409.67</b>	<b>23,950.28</b>

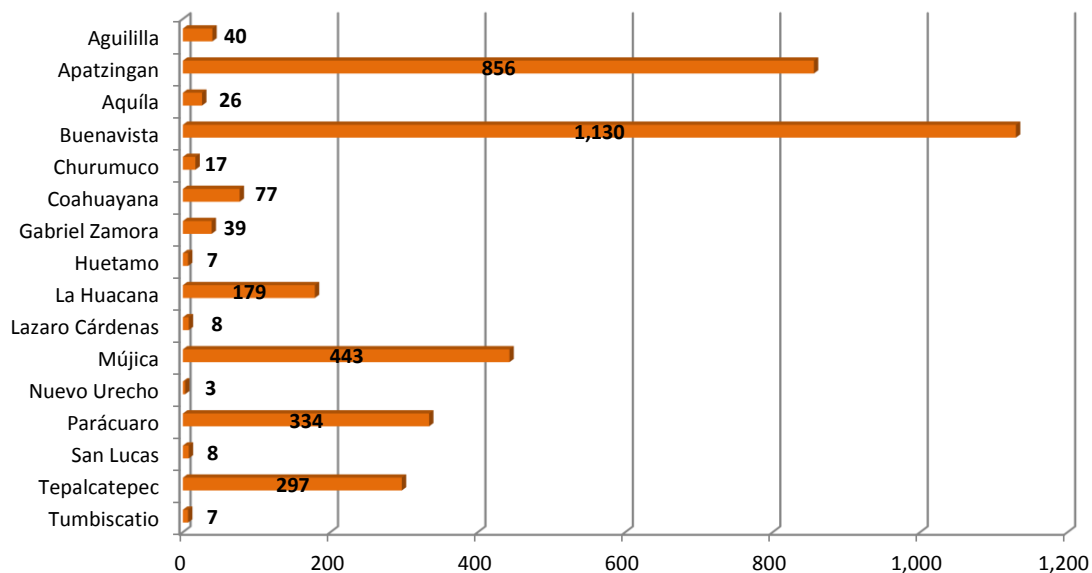
Fuente: Elaboración propia con base a los resultados del padrón de limón mexicano en Michoacán.

### Distribución de productores por municipio

Un resultado muy importante fue el relativo al número de productores de limón, (3,471), en cuanto a la distribución de productores a nivel de municipio,

Buenavista supera a Apatzingán, por ser un municipio en el que la plantación del limón es predominante, a diferencia de Apatzingan que a pesar de su mayor superficie territorial, sus cultivos son más diversos, ya que además del limón también cultivan, papaya, maíz y cítricos dulces como naranja, toronja y mandarina (ver gráfica 1).

Gráfica 1  
Distribución de productores por municipio.

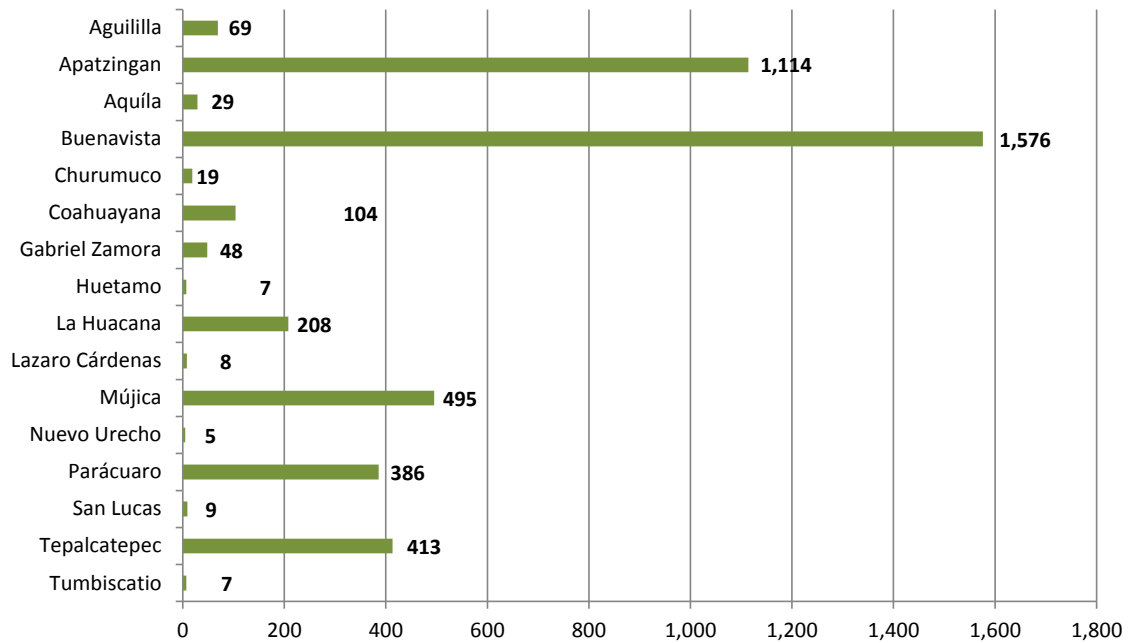


Fuente: elaboración propia con base a los resultados del padrón de limón en Michoacán.

### Distribución de predios por municipio

El total de predios plantados con limón mexicano es otro de los resultados importantes, en el levantamiento se registraron 4,497 predios, 4,313 en lotes de más de una hectárea y 454 lotes con una superficie entre media y una hectárea, con un universo de 4,774 lotes (ver gráfica 2).

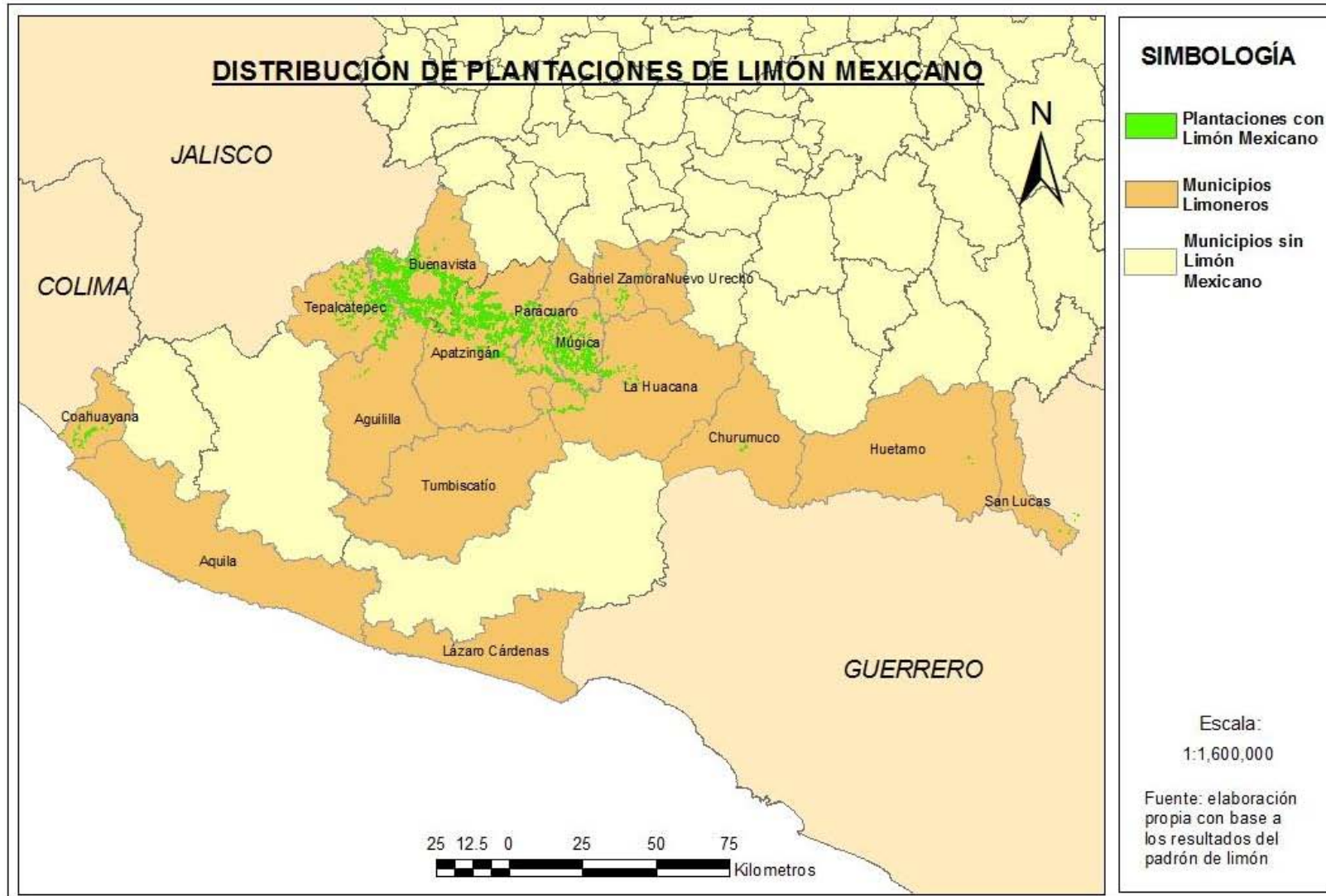
Gráfica 2  
Distribución de predios por municipio



Fuente: elaboración propia con base a los resultados del padrón de limón en Michoacán.

La importancia de utilizar un SIG en el levantamiento fue conocer la distribución geográfica del limón mexicano en la superficie del estado, el cual fue también uno de los objetivos del programa como se puede observar en el mapa 5.

MAPA 5

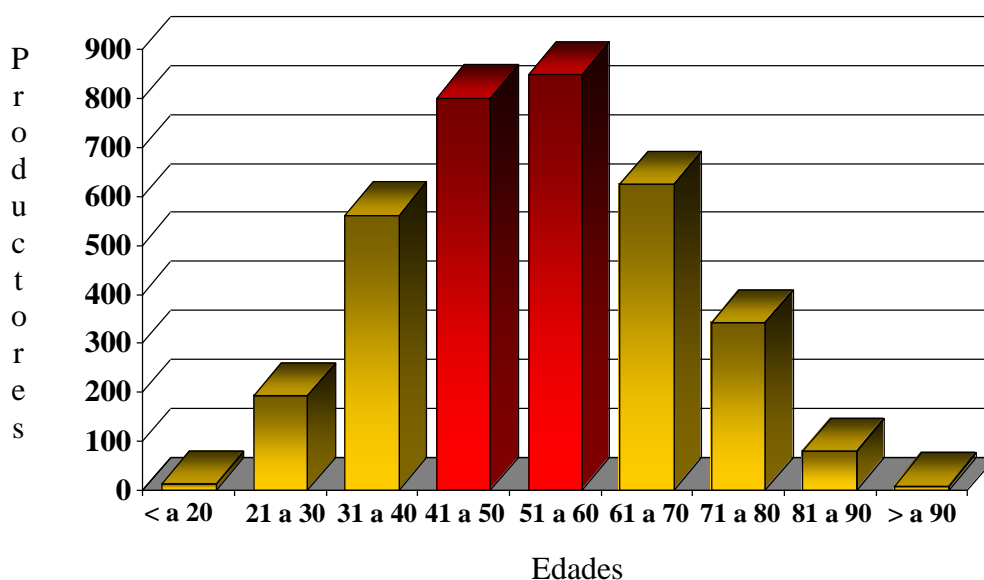


## Rangos de edades de los productores

Un dato a destacar, fue conocer los rangos de edades de los productores ya que representa el comportamiento de las futuras generaciones de productores de limón en uno de los estados de mayor producción del país, con el énfasis que merece un análisis del proceso de migración que históricamente se ha presentado en Michoacán (ver gráfica 3).

Gráfica 3

Pirámide de edades de productores de limón de Michoacán.

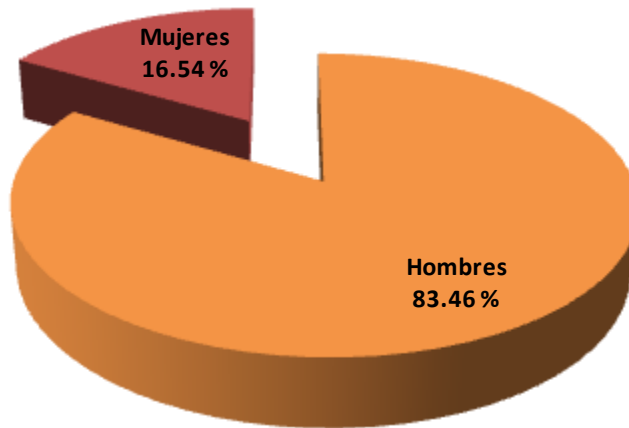


Fuente: elaboración propia en base al análisis de la edad de productores.

## Distribución de productores por sexo

Por ser una zona importante de migrantes, el segmento de mujeres productoras no es muy claro, por cuestiones de género, fueron presentados como productores algún familiar masculino como hijo, padre, suegro o hermano del migrante, y no la esposa, madre o hija, figura que en realidad asume el papel de productor, como se puede apreciar en la gráfica 4.

Gráfica 4



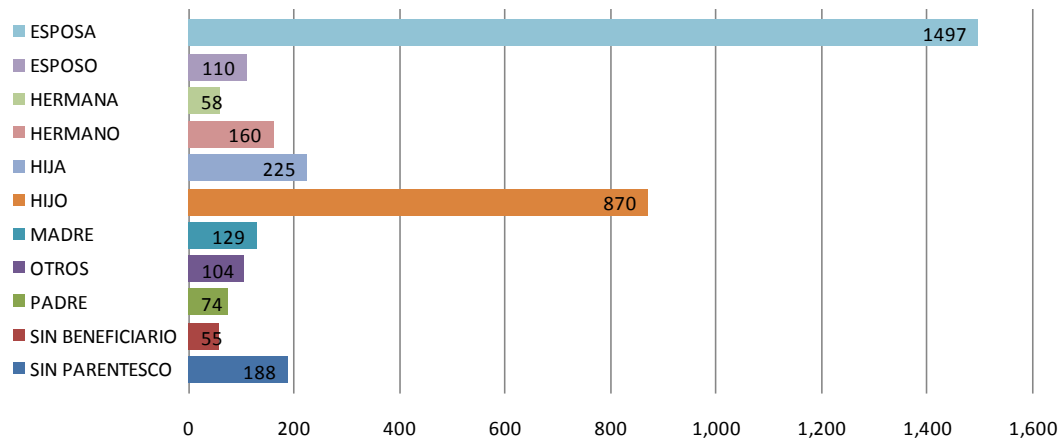
Fuente: elaboración propia en base al análisis del sexo de los productores.

### **Distribución de beneficiarios**

Para efectos del padrón de limón, se denomina como beneficiarios a las personas designados por los productores, que conozcan los manejos de la plantación, que por ausencia ofrezcan información fidedigna de la producción y de ser necesario realizar algún trámite en el COELIM de Michoacán en lugar del productor (ver gráfica 5).

El que sea la esposa la principal figura que aparece como beneficiario en los resultados del padrón, supone quien quedará al frente de los trabajos del cultivo y está en estrecha relación con el resultado de la gráfica 4, al ser la figura que se percibe como productora y no algún familiar masculino que se presentó como productor, ya que en segundo lugar quedó la figura del hijo del productor.

Gráfica 5  
Distribución de beneficiarios del padrón

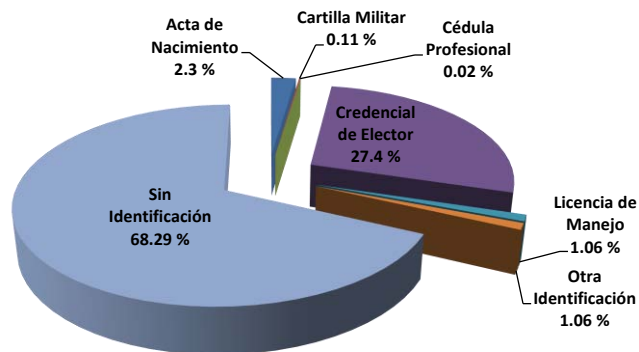


Fuente: elaboración propia en base al análisis de beneficiarios del productor.

### Documentos con los que se identificó el productor

Al ser un programa en el que el productor se registró de manera voluntaria, el requisito de presentar una identificación no fue obligatorio, en la mayoría de los casos, bastó con ser reconocido como ejidatario por parte del Comisariado Ejidal de manera verbal (ver gráfica 6). Con este resultado se puede medir la desconfianza de los productores hacia los programas de los gobiernos federal y estatal.

Gráfica 6  
Identificación del productor

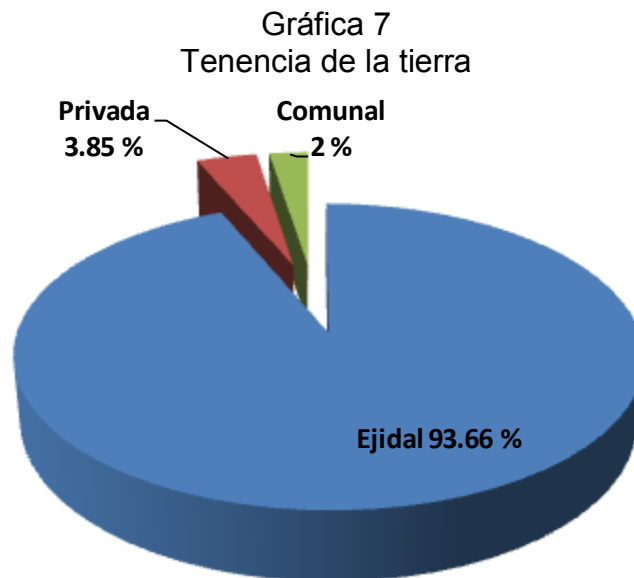


Fuente: elaboración propia en base al análisis la identificación del productor.



## Tenencia de la tierra

Es preciso señalar que al ser un programa voluntario, el sector de la propiedad privada participó muy poco, a pesar de ser una pequeña parte del segmento de productores y superficie más pequeños, cuentan con el nivel tecnológico más importante y un rendimiento de producción por hectárea mayor que el sector ejidal, por lo que este sector cuenta con la mayor cantidad de superficie y producción por productor.



Fuente:

### 3.2 RESULTADOS REFERENTES A LOS PREDIOS

Los siguientes datos fueron obtenidos de la información del formato de predio F2, en este apartado sólo se muestra una parte de los resultados aún cuando se contó con la información a escala de ejido (ASERCA:2011fg).

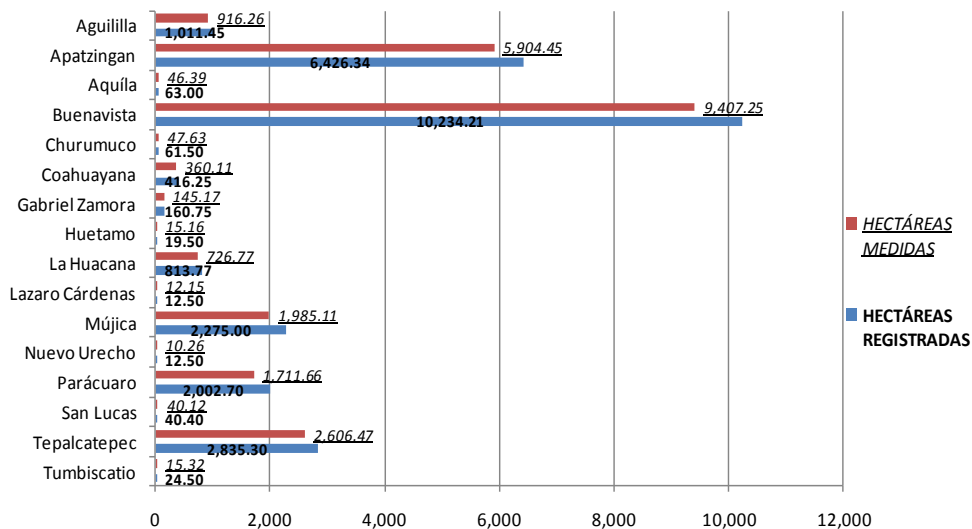
#### Resultados de superficie registrada y superficie medida

Conocer la superficie plantada de limón en el estado de Michoacán, fue uno de los objetivos del padrón de productores y del presente Informe. El resultado del levantamiento registra que la superficie plantada, fue de 26,409.67 hectáreas en

16 municipios del estado, mientras que la superficie declarada por los productores fue de 23,950.28 hectáreas, se observa una diferencia de 2,459.39 hectáreas entre la superficie registrada y la medida.

En la gráfica 8 se presentan las superficies registradas y medidas por municipio, cabe señalar que la mayoría de los productores declaró la superficie en función de la superficie señalada en los documentos que acreditan la propiedad, por lo que la superficie registrada es mayor que la superficie medida en todos los municipios.

Gráfica 8  
Superficie registrada y medida



Fuente: elaboración propia en base al análisis de las superficies registradas y medidas.

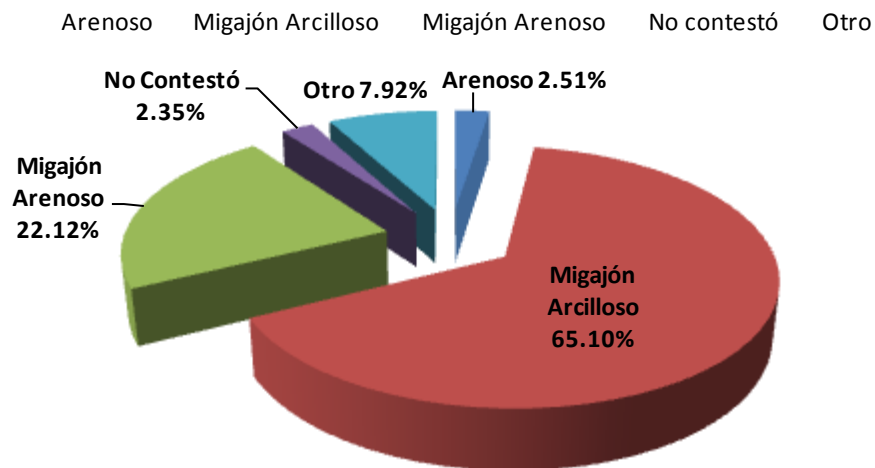
**Resultados de la variable “Tipo de suelo”:**

Con el apoyo de los jefes de brigada quienes al tener el perfil de Ingenieros Agrónomos, reconocieron los suelos de todos los ejidos y localidades visitadas y

corroboraron a los productores el tipo de suelo que tienen en sus plantaciones de limón.

Si bien es cierto que ya existen cartas edafológicas del estado, con estos resultados se puede tener la certeza de que el tipo de suelo *Migajón Arcilloso* (ver gráfica 9) es el que predomina en los municipios limoneros de Michoacán.

Gráfica 9



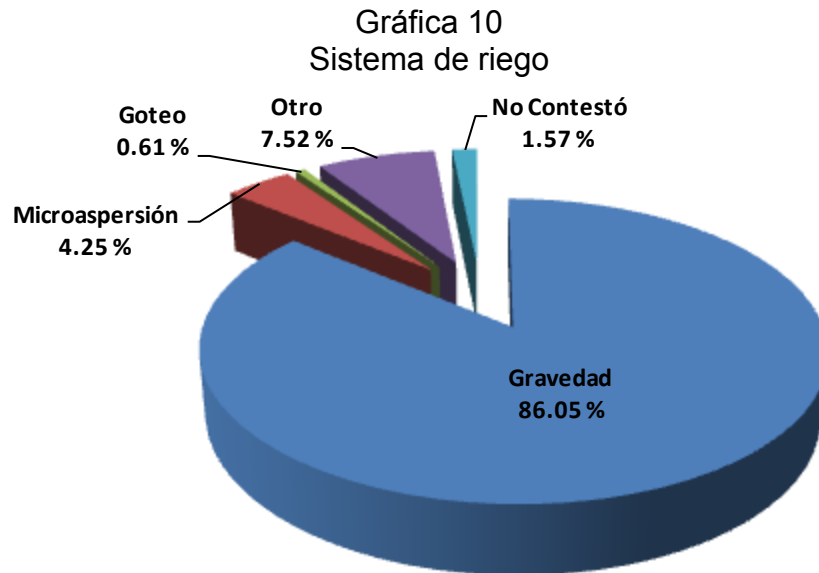
TIPO DE SUELO	SUPERFICIE	%
Arenoso	663.32	2.51
Migajón Arcilloso	1,719.62	65.09
Migajón Arenoso	5,842.94	22.12
No contestó	620.28	2.35
Otro	2,092.51	7.92

Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable *tipo de suelo*

### Resultado de la variable “Sistema de riego”

Las plantaciones de limón necesitan del agua para poder lograr su producción, por lo que el sistema en que se lleve a cabo el riego es fundamental para obtener una buena producción, como se ve en la gráfica 10, el sistema de riego más utilizado es por gravedad, éste se refiere a la obtención del agua de pozos a través de motobombas que se distribuye por medio de una serie de canales,

este sistema se utiliza por casi la totalidad de los productores que tienen el uso de suelo ejidal.



SISTEMA DE RIEGO	LOTES	%
Gravedad	4,108	86.05
Microaspersión	203	4.25
Goteo	29	0.61
Otro	359	7.52
No Contestó	75	1.57

Fuente: elaboración propia en base al análisis la variable sistema de riego

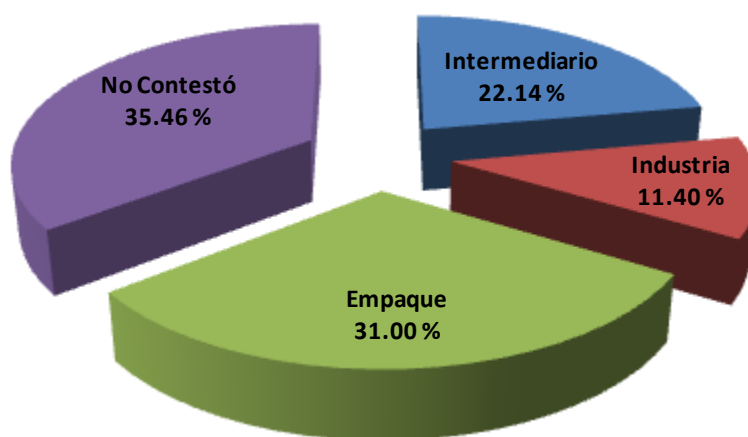
### **Resultado de la variable “Destino de la producción”**

Para las autoridades agropecuarias el destino de la producción es muy importante, ya que es el eslabón de la cadena productiva en el que se determina el precio de venta a los productores, como se puede ver en la gráfica 11, el empaque es el principal destino de la producción por cual optan los productores.

Éste se refiere a las personas o asociaciones que cuentan con bodegas en las que compran el producto, que posteriormente será seleccionado de acuerdo a su calidad y empacan en cajas para su venta a los diferentes mercados nacionales o para exportación.

Cabe señalar que los intermediarios son personas que compran el limón a menor precio que los empaques y no les importa su calidad, el cual también seleccionaran para re-vender a las empacadoras y para los limones de menor calidad su punto de venta son los mercados regionales.

Gráfica 11  
Destino de la producción



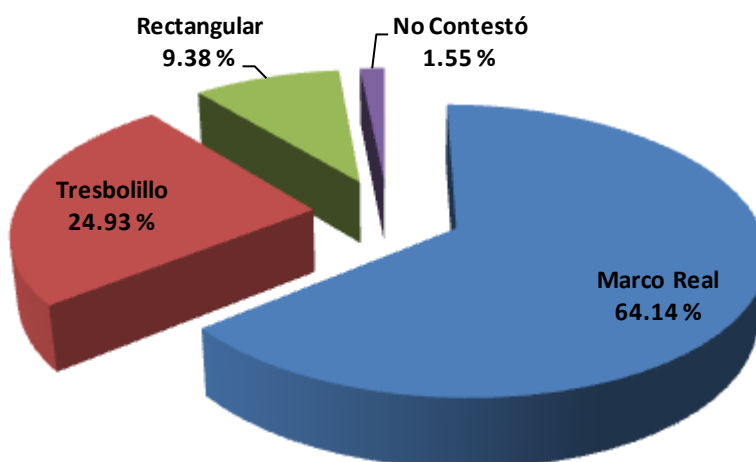
SISTEMA DE RIEGO	LOTES	%
Intermediario	1,057	22.14
Industria	544	11.40
Empaque	1,480	31.00
No Contestó	1,693	35.46

Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable destino de la producción

### Resultado de la variable “Sistema de plantación”

El que sea el sistema más utilizado por los productores (ver grafica 12), indica que es con el cual los productores tienen una producción más redituable y con el cual ha aumentado en los últimos años la producción del limón a nivel nacional, el sistema denominado *Marco Real* se refiere a un sistema de plantación cuadrado en el cual los arboles de limón están plantados a una distancia de 8 X 8 o 10 X 10 metros, como se muestra en la figura 11.

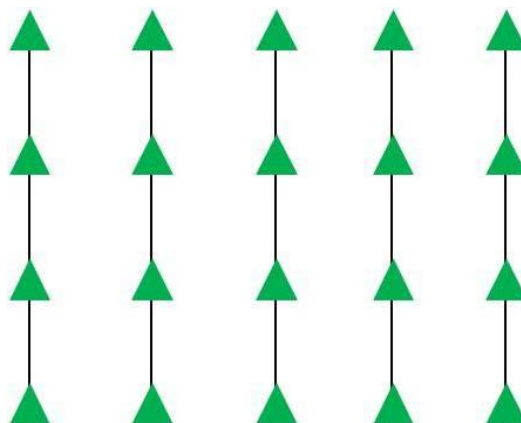
Gráfica 12  
Sistema de plantación



SISTEMA DE RIEGO	LOTES	%
Marco Real	3,062	64.14
Tresbolillo	1,190	24.93
Rectangular	448	9.38
No Contestó	74	1.55

Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable sistema de plantación

Figura 11  
Sistema de plantación marco real

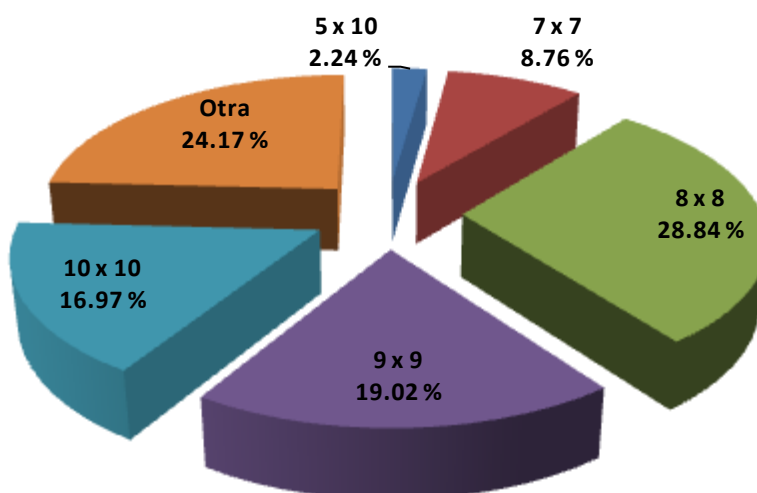


Fuente: elaboración propia.

## Resultado de la variable “Distancia de la plantación”

Tan importante es el sistema de plantación, como la distancia de plantación entre cada árbol de limón, por lo que se determinó que el sistema de plantación de *marco real* junto con la distancia más utilizada de ocho metros por ocho (ver gráfica 13), demostró ser la combinación ideal para obtener el mejor rendimiento de producción de limón.

Gráfica 13  
Distancia de la plantación



DISTANCIA DE LA PLANTACIÓN	LOTES	%
5 X 10	107	2.24
7 X 7	418	8.76
8 X 8	1377	28.84
9 X 9	908	19.02
10 X 10	810	16.97
Otros	1154	24.17

Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable distancia de la plantación

### 3.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIOECONÓMICA

Los siguientes datos fueron obtenidos de la información del formato de predio F2, en este apartado sólo se muestra una parte de los resultados aún cuando se contó con la información a escala de ejido.

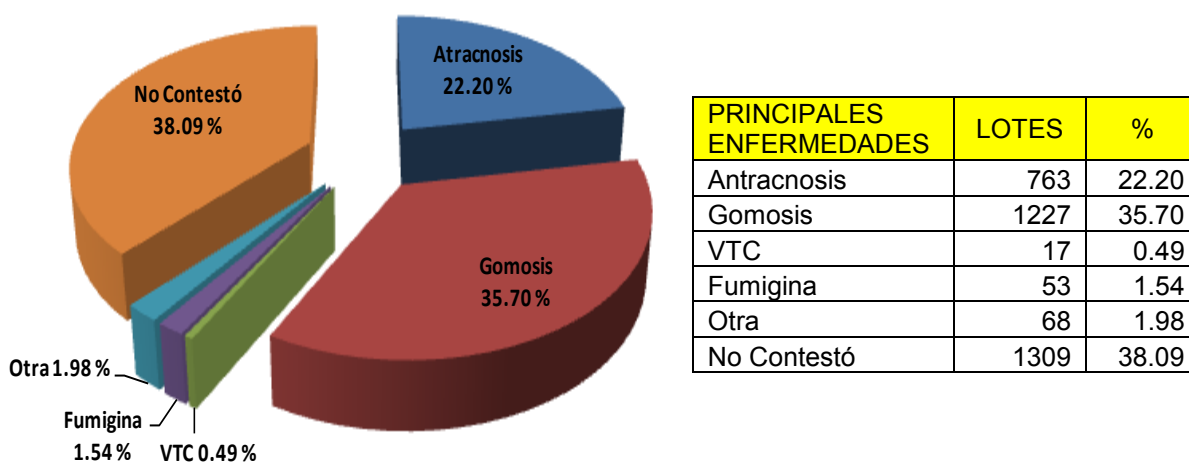
#### Variable “Principales enfermedades”

Para el COELIM de Michoacán, conocer las principales enfermedades que presentan las plantaciones de limón y localizarlas espacialmente, es fundamental para realizar las acciones correspondientes a fin de erradicar o controlar dichas enfermedades (ver gráfica 14), de estas el Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC), es la única que no es posible tratar, por lo que se tienen que renovar los árboles de manera inmediata, con el fin de evitar su propagación por la región.

Tanto la Antracnosis como la Gomosis son enfermedades de los árboles que mediante el uso de agroquímicos es posible tratar y erradicar las enfermedades.

Gráfica 14

Principales enfermedades de los árboles de limón



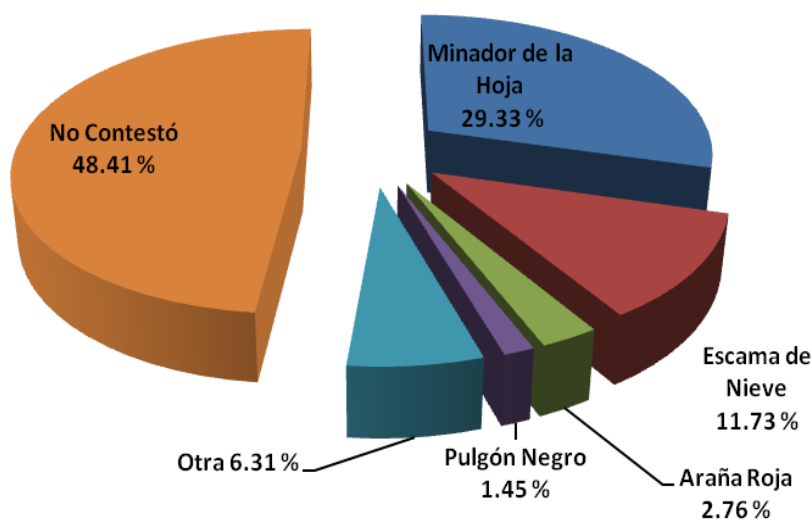
Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable principales enfermedades.



## Variable “Principal plaga”

Así como son de importantes las principales enfermedades, las plagas representan un peligro para la producción del limón, el que la mayoría de los productores haya no contestado esta variable, resulta de la negación de plagas en las plantaciones para evitar que se sepa que sus plantaciones no cuentan con la calidad requerida para comercializar los limones en las empacadoras y evitar en la medida de lo posible su venta a los intermediarios, quienes les darán un precio más bajo por su producto, sin embargo durante el recorrido que realizaron los jefes de brigada y brigadistas constataron la existencia de plagas, pero se presenta la información que aportaron los productores al momento de llenar los formatos.

Gráfica 15  
Principales plagas



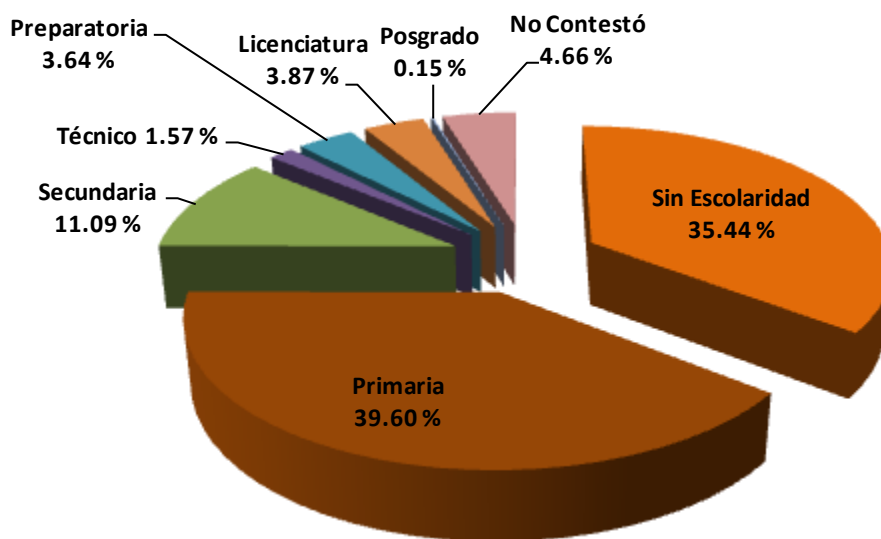
PRINCIPAL PLAGA	LOTES	%
Minador de la Hoja	1008	29.33
Escama de Nieve	403	11.73
Araña Roja	95	2.76
Pulgon Negro	50	1.45
Otra	217	6.31
No Contestó	1664	48.41

Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable principales plagas.

### Variable “Escolaridad del productor”

Conocer la escolaridad de los productores (ver gráfica 16) es importante para determinar el tipo de asistencia que los gobiernos estatal y federal pueden proporcionar, cabe señalar que las dos primeras variables determinan el bajo nivel escolar que se presenta en la región.

Gráfica 16  
Escolaridad del productor



ESCOLARIDAD DEL PRODUCTOR	LOTES	%
Sin Escolaridad	1218	35.44
Primaria	1361	39.60
Secundaria	381	11.09
Técnico	54	1.57
Preparatoria	125	3.64
Licenciatura	133	3.87
Posgrado	5	0.15
No Contestó	160	4.66

Fuente: elaboración propia en base al análisis de la variable escolaridad del productor

A manera de conclusión cabe resaltar el valor que los datos socioeconómicos ofrecerán al COELIM de Michoacán y a ASERCA, ya que permitirán realizar análisis cualitativos y cuantitativos de los productores de limón, con los cuales se podrá ofrecer algún otro tipo de apoyo, el cual puede ser en estímulos económicos, asistencia técnica o en especie.

Conocer el grado tecnológico con que cuenta la mayoría de los productores ayudará a implementar diversos programas para mejorar los métodos de cosecha, con el fin de obtener una mejor calidad de limones y venderlo directamente a los empaques.

También se podrán dar asesorías fitosanitarias, por parte de personal especializado que contribuyan a la erradicación de plagas y enfermedades en la región, con el objetivo de tener plantaciones de limón más saludables y un producto mejor pagado en el mercado.

## CONCLUSIONES

La elaboración y conclusión del padrón de productores constituyó un gran esfuerzo de las diferentes dependencias de los tres niveles de gobierno, así como de los productores y del personal de oficina y campo que participó en el proyecto.

El padrón de limón queda abierto a que se incorporen nuevos productores y predios, mediante el mecanismo de la actualización, ya sea para los productores que no incorporaron sus predios en la primera etapa, o los diferentes movimientos que se pueden dar, como compra venta de plantaciones, sucesiones o herencias.

El padrón de productores que se obtuvo, es un producto actualizado, completo y confiable, algo que previamente no existía en el estado, en dicho padrón quedaron registrados los predios de limón de los productores que participaron en el proyecto, a través de una base cartográfica digital que representa en forma de polígonos las plantaciones de limón mexicano en el estado de Michoacán.

El producto final cubre los objetivos que se plantearon, ya que se logró obtener una base de datos de la cual se pueden obtener una serie de productos cartográficos, los cuales serán de utilidad para la planeación de las estrategias que las autoridades crean convenientes para mejorar la producción y comercialización de limón mexicano de Michoacán.

Entre los resultados más importantes que se obtuvieron a nivel estatal destacan, la identificación de 16 municipios productores de limón mexicano, conocer la superficie medida de las plantaciones de limón (23,950.28 hectáreas), la cantidad de productores (3,471), el tipo de suelo más común (migajón arcilloso), el principal sistema de riego que se utiliza (gravedad), el principal destino de la

producción (empaquete) y el sistema de plantación predominante (marco real), además del nivel socioeconómico de los productores.

De manera particular se muestran sólo algunos resultados a nivel estatal, pero se puede realizar a nivel ejido o localidad por la cantidad de información obtenida, desde un punto de vista cuantitativo, se pueden realizar ejercicios de confrontar diferentes datos para obtener resultados aún más específicos, como: identificar las localidades con los mayores rendimientos de producción por municipio e identificar las condiciones de caminos y terracerías por los que sacan su producción, esto con el fin de dar prioridad en la creación y/o mantenimiento de los mismos, de esta manera, incluso se pueden llegar a crear nuevos centros de acopio para la distribución del limón a nivel regional o nacional, entre otros tipos de análisis de información.

Con los resultados obtenidos se pueden realizar una serie de análisis espaciales de índole cualitativos, a través de los cuales se pueden relacionar los resultados relacionados con el nivel de producción, el grado de comercialización y nivel tecnológico, con el fin de implementar una serie de estrategias para mejorar las técnicas de cosecha y comercialización del limón, sin dejar de analizar los resultados de la encuesta socioeconómica, a fin de encontrar los mecanismos que les permitan una mejor producción.

Con los datos obtenidos, es posible crear una serie de mapas temáticos en los que se podrá representar la información obtenida en campo, estos mapas pueden ser relacionados a la densidad de plantación, tipos de suelo, identificación de las áreas de máxima y mínima producción, identificación de las plantaciones con alto y/o bajo grado de tecnificación, identificación de áreas con enfermedades, identificación de áreas con manejo de los diferentes tipos de fertilizantes, entre otros, por lo que la generación de dichos mapas serán una herramienta útil en la toma de decisiones.

Los resultados del padrón de productores de limón mexicano en Michoacán, fueron totalmente revisados y validados, por lo que hace de este producto, un padrón confiable, con el cual se pueden tomar las decisiones que las autoridades correspondientes determinen sin temor alguno a encontrar errores.

Por otra parte, una base de datos por sí sola carece de utilidad, toda vez que no se ha revisado y validado, por lo que realizar este ejercicio reduce al mínimo los posibles errores que pueden afectar directamente en los resultados e inferir en la toma de decisiones.

Como contribución del presente trabajo, queda una metodología en la que el trabajo de realizar una planeación previa es fundamental, ya que de esta manera se podrá medir el alcance y los tiempos que duraría un proyecto para realizar levantamientos similares en los que se manejen de forma integral SIG's y equipos GPS en los diferentes sectores de la sociedad como el agropecuario, con el cual se podrá generar insumos cartográficos, cuyo origen (base de datos) deberá ser revisada y validada para ser confiable.

Es importante señalar que los SIG's son sólo una herramienta de la cual dispone el geógrafo, pero no es de su uso exclusivo, ya que lo utilizan otros profesionistas como Arquitectos, Urbanistas, Informáticos, Ing. en Sistemas, Economistas, entre otros, la diferencia del geógrafo con estos usuarios de SIG's, radica en el análisis de la información que puede realizar, ya que tiene una visión de *integración y relación* más amplia, la cual se obtiene a partir de la observación del medio en el que se desarrolla.

## BIBLIOGRAFÍA

**Campo Colima. [en línea]:** Diagnostico del sistema producto Limón Mexicano en Colima. [Documento electrónico en Internet] México 2010. [Fecha de consulta: 4 de agosto de 2010] Disponible en Internet: <<http://www.campocolima.gob.mx/sitioSPRODUCTO/COELIMON/Documentos/DIAGNOSTICOLIMON.pdf>>.

**(a) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGIa. [en línea]:** Censo Agropecuario y Ejidal. [Documento electrónico en Internet] México 2007. [Fecha de consulta: 11 de agosto de 2010] Disponible en Internet: <[http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/ca\\_14.asp?s=est&c=1443](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/metadatos/censos/ca_14.asp?s=est&c=1443)>.

**(b) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGIb. [en línea]:** Censo Agropecuario y Ejidal. [Documento electrónico en Internet] México 2007. [Fecha de consulta: 11 de agosto de 2010] Disponible en Internet: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/glosario/Default.aspx?ClvGlo=cae2007&c=12849&s=est>>.

**(c) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. INEGIc. [en línea]:** Censo Agropecuario y Ejidal. [Documento electrónico en Internet] México 2007. [Fecha de consulta: 11 de agosto de 2010] Disponible en Internet: <<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agroejidal2001/default.aspx>>.

**(d) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. SIAPd. [en línea]:** Plan Rector Sistema Nacional Limón Mexicano. [Documento electrónico en Internet] México 2010. [Fecha de consulta: 25 de agosto de 2010] Disponible en Internet: <<http://www.limonmexicano.gob.mx/index.php?portal=limon>>.

**(e) Consejo Nacional de Limón Mexicano. CONALIM [en línea]:** La experiencia de la cadena de valor global del limón mexicano. [Documento electrónico en Internet] México 2004. [Fecha de consulta: 18 de noviembre de 2005] Disponible en Internet: <<http://www.limonmexicano.gob.mx/index.php.conalim>>.

**Soy agricultora. [en línea]:** origen de los cítricos. [Documento electrónico en Internet] España 2011. [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2011] Disponible en Internet: <<http://soyagricultora.com/naranja.html>>.

**Universidad de las Américas Puebla UDLAP. [en línea]:** limón persa. [Documento electrónico en Internet] México 2010. [Fecha de consulta: 9 de agosto de 2010] Disponible en Internet: <[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/espinoso\\_b\\_e/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/espinoso_b_e/capitulo3.pdf)>.

**Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. ASERCAe:** [Documento interno de ASERCA], Reporte final del padrón de productores de limón mexicano [fecha de consulta 11 de octubre de 2011].

**Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. ASERCAF:** [Documento interno de ASERCA], Reporte final del formato de productores del padrón de productores de limón mexicano [fecha de consulta 27 de octubre de 2011].

**Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. ASERCAg:** [Documento interno de ASERCA], Reporte final del formato de predios del padrón de productores de limón mexicano [fecha de consulta 15 de noviembre de 2011].