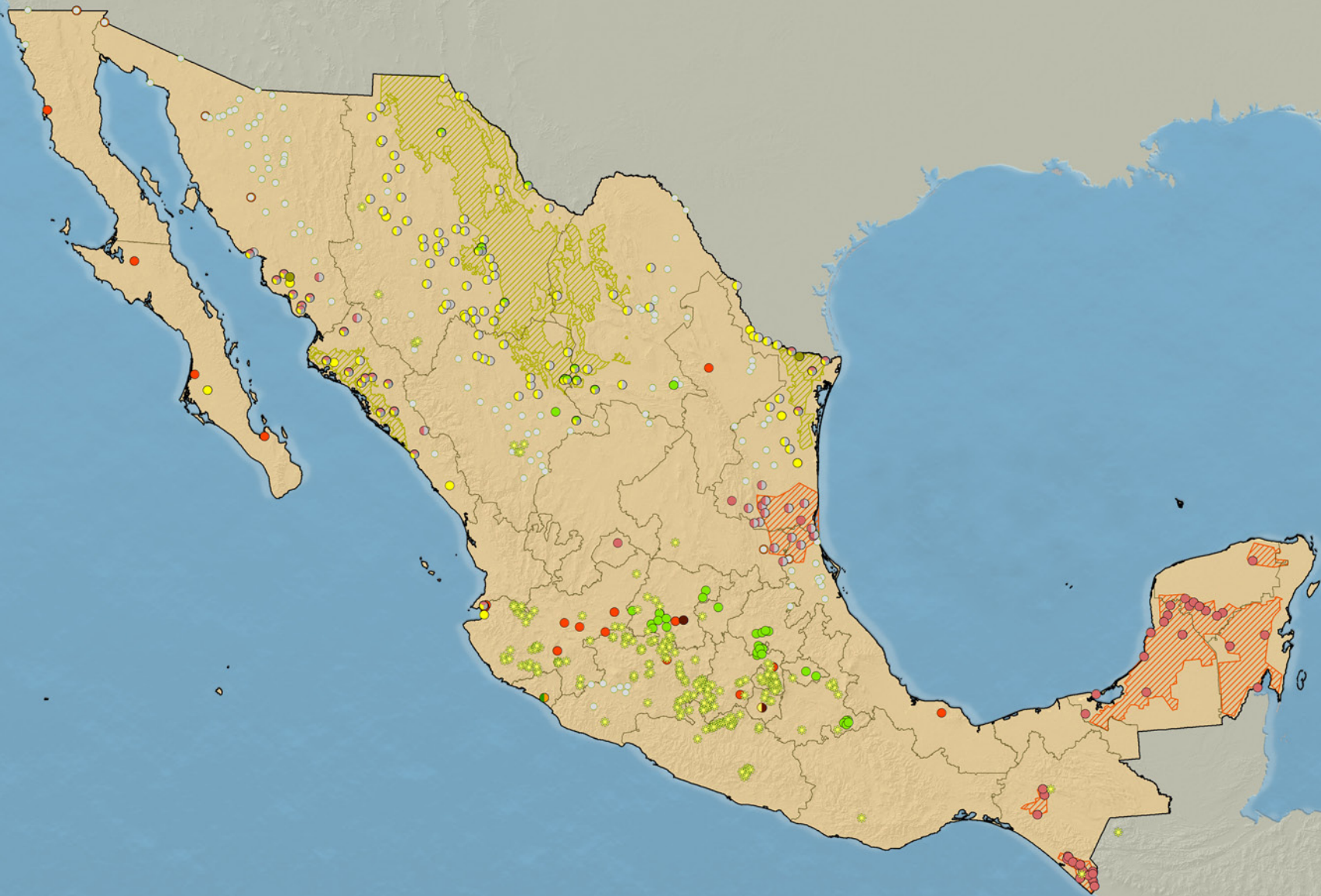


# TREINTA AÑOS DE TRANSGÉNICOS EN MÉXICO

(compendio cartográfico)

*Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano*



Agradecemos el apoyo de CS Fund & Warsh Mott Legacy, Misereor y Pan para el Mundo (Brot für die Welt) para la publicación y difusión del presente material: *Treinta años de transgénicos en México (compendio cartográfico)*.

El Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano (Ceccam), fundado en 1992, es un punto de enlace, intercambio de experiencias e investigación especializada al servicio de las organizaciones campesinas e indígenas de México y otros países, que a pesar de diferencias culturales, geográficas y de sistemas económicos y políticos, comparten y enfrentan los retos que la modernización plantea a la sociedad rural.

La versión digital de esta y otras publicaciones puede descargarse gratuitamente desde los sitios:  
[www.ceccam.org](http://www.ceccam.org) y [www.crisisclimaticayautonomia.org](http://www.crisisclimaticayautonomia.org)

Sitios web del Ceccam:  
[www.ceccam.org](http://www.ceccam.org)  
[www.crisisclimaticayautonomia.org](http://www.crisisclimaticayautonomia.org)  
[www.mapserverceccam.org](http://www.mapserverceccam.org)

Autor: Daniel Sandoval Vázquez

Revisión: Ana de Ita

Formación: Eva Sandoval Vázquez

Correo: [ceccam@ceccam.org](mailto:ceccam@ceccam.org)

Teléfonos: 5661 1925 y 5661 5398

CECCAM, agosto de 2017

## CONTENIDO

Presentación .....	1
Metodología .....	2
I. Situación general del avance de los cultivos transgénicos en México .....	3
II. Sitios de liberación de OGM por tipo de cultivo desde el año 2005 .....	11
Mapa general .....	20
III. La propuesta de los cultivos transgénicos y el discurso ambientalista en el contexto de la crisis climática .....	33

## TREINTA AÑOS DE TRANSGÉNICOS EN MÉXICO (COMPENDIO CARTOGRÁFICO)

EN ESTE DOCUMENTO DEL CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL CAMBIO EN EL CAMPO MEXICANO (CECCAM) HEMOS INTENTADO REUNIR, POR PRIMERA VEZ, LOS RESULTADOS MÁS DESTACADOS AL HACER EL TRABAJO DE INDAGAR CUÁL HA SIDO, HASTA EL MOMENTO, EL AVANCE DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS (OGM) O TRANSGÉNICOS EN MÉXICO, A TRAVÉS DE LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SITIOS DONDE DIVERSAS INSTITUCIONES Y EMPRESAS HAN SOLICITADO AL GOBIERNO MEXICANO LA LIBERACIÓN DE ESTE TIPO DE CULTIVOS AL AMBIENTE, CON O SIN NINGUNA MEDIDA DE CONTROL.

---

El archivo cartográfico que nos ha servido para mostrar esta panorámica de los OGM a nivel nacional, fue construido tomando como base información oficial de prácticamente tres décadas, razón por la cual, nombramos este documento *Treinta años de transgénicos en México*. Para ello, hemos hecho uso de diversos informes con los *ensayos autorizados* para la siembra de OGM que, según esos documentos, dieron inicio en nuestro

país en el año de 1988. Además, organizamos y procesamos la información contenida en parte de los dictámenes y registros con las solicitudes, que han sido presentadas por las empresas de transgénicos a la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), desde el año 2005, hasta agosto de 2017. Finalmente, complementamos la información con la revisión de un conjunto de comunica-

dos, leyes, reglamentos, etc., que aportan al lector algunos aspectos básicos (términos, nombres de instituciones y sus funciones, entre otros) para permitir una mejor interpretación de los datos que aquí presentamos.

Esperamos que el contenido de este nuevo material se convierta en una aportación útil para la discusión del tema, sobre todo, en un contexto donde algunos personajes del

gobierno y los representantes de un grupo muy reducido de instituciones y empresas (principalmente extranjeras), pretenden continuar con la imposición de la producción y consumo de transgénicos en nuestro país, aún cuando las comunidades directamente afectadas, grupos de académicos y científicos a nivel nacional e internacional, etc., siguen fundamentando por qué es necesaria e incluso decisiva la oposición a este tipo de proyectos.

## METODOLOGÍA

Con base en informes sobre los primeros “ensayos autorizados” de productos genéticamente modificados fueron georreferenciados los “sitios de ensayo” para el periodo de 1988 a 2004. Cabe decir que dicha información es proporcionada tanto por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), como por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Para ubicar los sitios de liberación solicitados por las empresas de transgénicos en el periodo 2005 a agosto de 2017 utilizamos los registros de CIBIOGEM con las “Solicitudes de

Permisos de Liberación al Ambiente de Organismos Genéticamente Modificados”, capturando en una base de datos los campos con la información del “Promovente”, es decir, la empresa que solicita el *permiso de liberación*, “Nombre” (que se refiere al tipo de cultivo), “Fenotipo adquirido”, “Tipo de liberación” (experimental, piloto o comercial), “Extensión solicitada” y, finalmente, “Estatus” de la solicitud (es decir, si ha sido permitida, rechazada o si se encuentra en proceso de análisis). La captura de la información fue hecha para cada una de las 853 solicitudes que

CIBIOGEM ha recibido y publicado desde el año 2005 hasta agosto de 2017.

El resultado fue la creación de dos archivos: el primero con 144 puntos georreferenciados para el periodo de 1988 a 2004, mientras que el segundo archivo cuenta con 7,429 puntos georreferenciados para el periodo 2005 a agosto de 2017. Es importante señalar que la mayoría de los sitios de liberación que solicitan las empresas se repiten en distintos años y cultivos, por lo cual, debemos aclarar que el número total de puntos georreferenciados *distintos* obtenidos fue de 356.

Con base en información contenida en los anexos de los “dictámenes” y solicitudes que presentan las empresas de OGM, en ciertos casos -que son señalados a lo largo del presente documento- fue procesada la información para obtener otros sitios de liberación y áreas o *polígonos de liberación potencial* de organismos genéticamente modificados. Finalmente, los sitios de liberación al interior de las instalaciones de centros de investigación, instituciones, etc., fueron ubicados y proyectados en los mapas a partir de coordenadas de latitud y longitud.

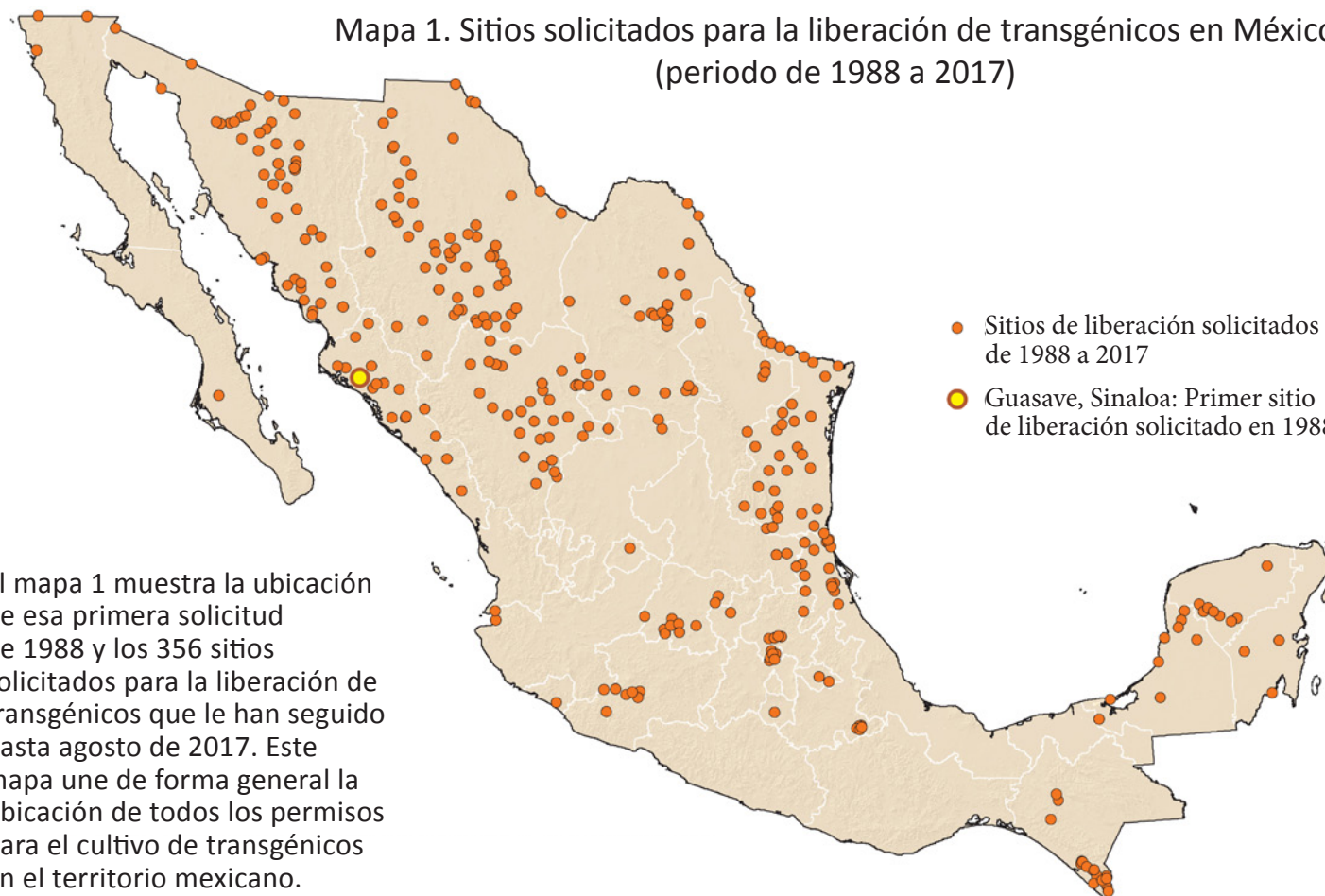
# I. Situación general del avance territorial de los cultivos transgénicos en México

Cuando internacionalmente las empresas e instituciones de transgénicos y sus promotores comenzaron a difundir su conocido discurso sobre los supuestos beneficios en la aplicación de la biotecnología, México fue uno de los primeros países donde dieron inicio las solicitudes para realizar ensayos experimentales con organismos genéticamente modificados.

En México, la historia de la liberación “legal” de transgénicos al ambiente comenzó cuando en 1988 la empresa Sinalopasta (en aquel entonces propiedad de la estadounidense Campbell’s)<sup>1</sup> solicitó la autorización para la siembra experimental de tomate transgénico, la cual le fue autorizada ese mismo año.

El mapa 1 muestra la ubicación de esa primera solicitud de 1988 y los 356 sitios solicitados para la liberación de transgénicos que le han seguido hasta agosto de 2017. Este mapa une de forma general la ubicación de todos los permisos para el cultivo de transgénicos en el territorio mexicano.

Mapa 1. Sitios solicitados para la liberación de transgénicos en México (periodo de 1988 a 2017)



<sup>1</sup> La empresa Sinalopasta fue adquirida en el año 2012 por la Asociación de Agricultores del Río Sinaloa Poniente.

## Periodo 1988 al año 2004

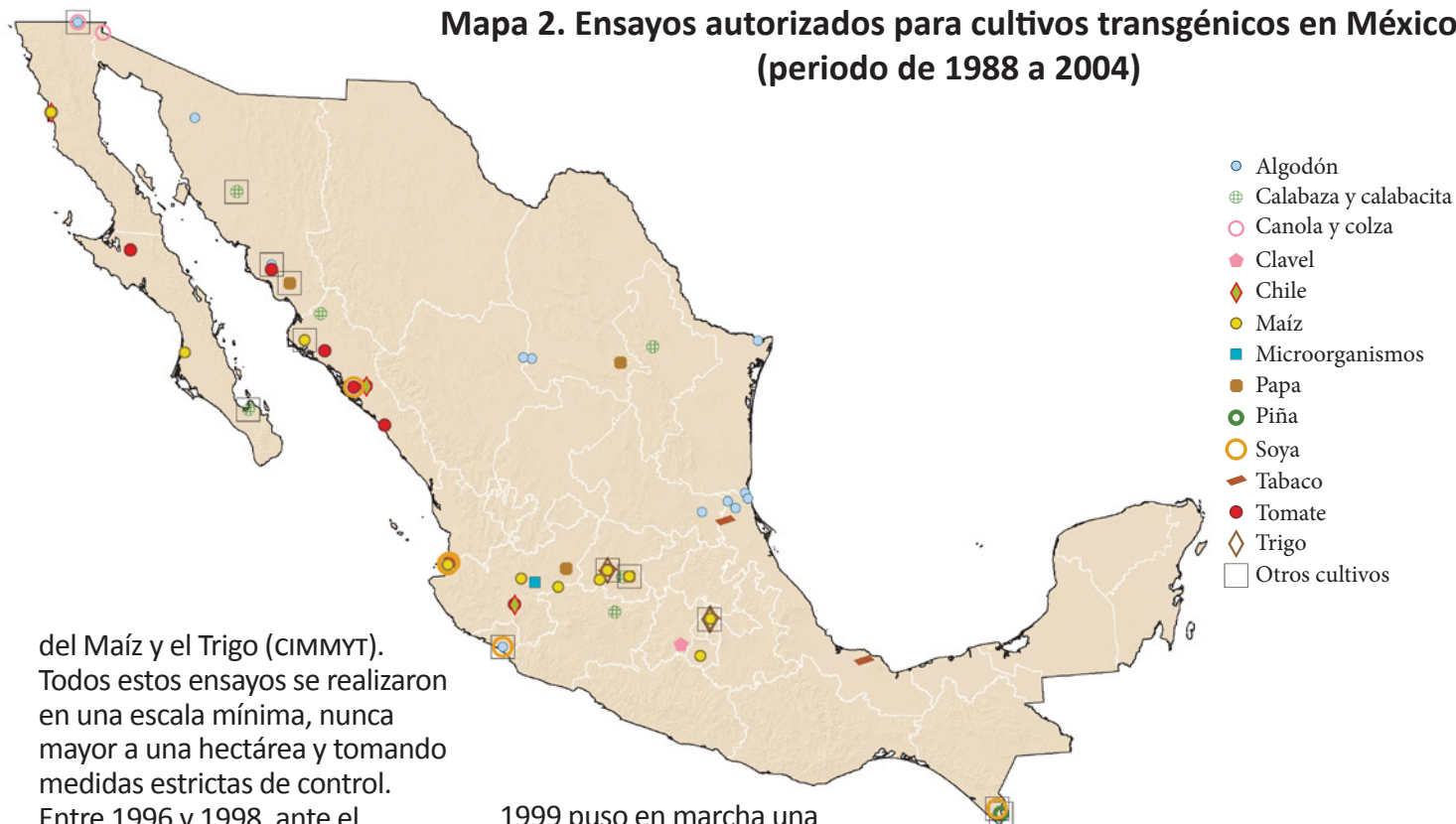
A principios de los años noventa, la Secretaría de Agricultura (SAGARPA) fue la responsable de la bioseguridad y se apoyó en un grupo interdisciplinario de científicos que constituyeron el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola (CNBA), quienes definieron la política, con base en el “principio precautorio” y el establecimiento de la carga de la prueba a los productores de OGM y se elaboró la NOM 68 FITO (1994), antecedente de la NOM 056 FITO 1995<sup>2</sup>, para el manejo de transgénicos.

En 1999 fue creada la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), integrada por seis secretarías de estado.

En 1993 el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) solicitó la primera prueba de campo para maíz transgénico, a la que le siguieron otras del Centro Internacional de Mejoramiento

del Maíz y el Trigo (CIMMYT). Todos estos ensayos se realizaron en una escala mínima, nunca mayor a una hectárea y tomando medidas estrictas de control. Entre 1996 y 1998, ante el crecimiento de solicitudes de experimentación en campo con maíz transgénico, el CNBA recomendó establecer una moratoria a su siembra, por ser país centro de origen y diversidad. La SAGARPA en

### Mapa 2. Ensayos autorizados para cultivos transgénicos en México (periodo de 1988 a 2004)



1999 puso en marcha una moratoria *de facto* a la siembra experimental y comercial de maíz transgénico, que se mantuvo hasta el 2005<sup>3</sup>.

Entre 1988 y 2004 se otorgaron 317 permisos a 38 empresas, 3 institutos de investigación,

universidades, etc. para 26 cultivos experimentales de OGM en 48 sitios, de 17 estados del país. La superficie total sumó 667,510 hectáreas, casi el 90% de ésta para algodón, en fase experimental o piloto.

<sup>2</sup> Destaca que el 20 de diciembre de 1995, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-056-FITO-1995*, aprobado el 7 de noviembre de 1996 y, que desde ese momento, comenzarían a definirse de forma más específica qué características tendrían las medidas de control o requisitos establecidos por el gobierno mexicano, para la importación y liberación al ambiente de transgénicos. En cuanto al marco institucional, en el año 1999 fue creada la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), integrada por titulares de la SAGARPA, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Secretaría de Economía (SE) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

<sup>3</sup> José Antonio, Serratos Hernández, “Bioseguridad y dispersión de maíz transgénico en México”, en Revista *Ciencias* 92-93, UNAM, octubre 2008- marzo 2009, México p. 133-134.

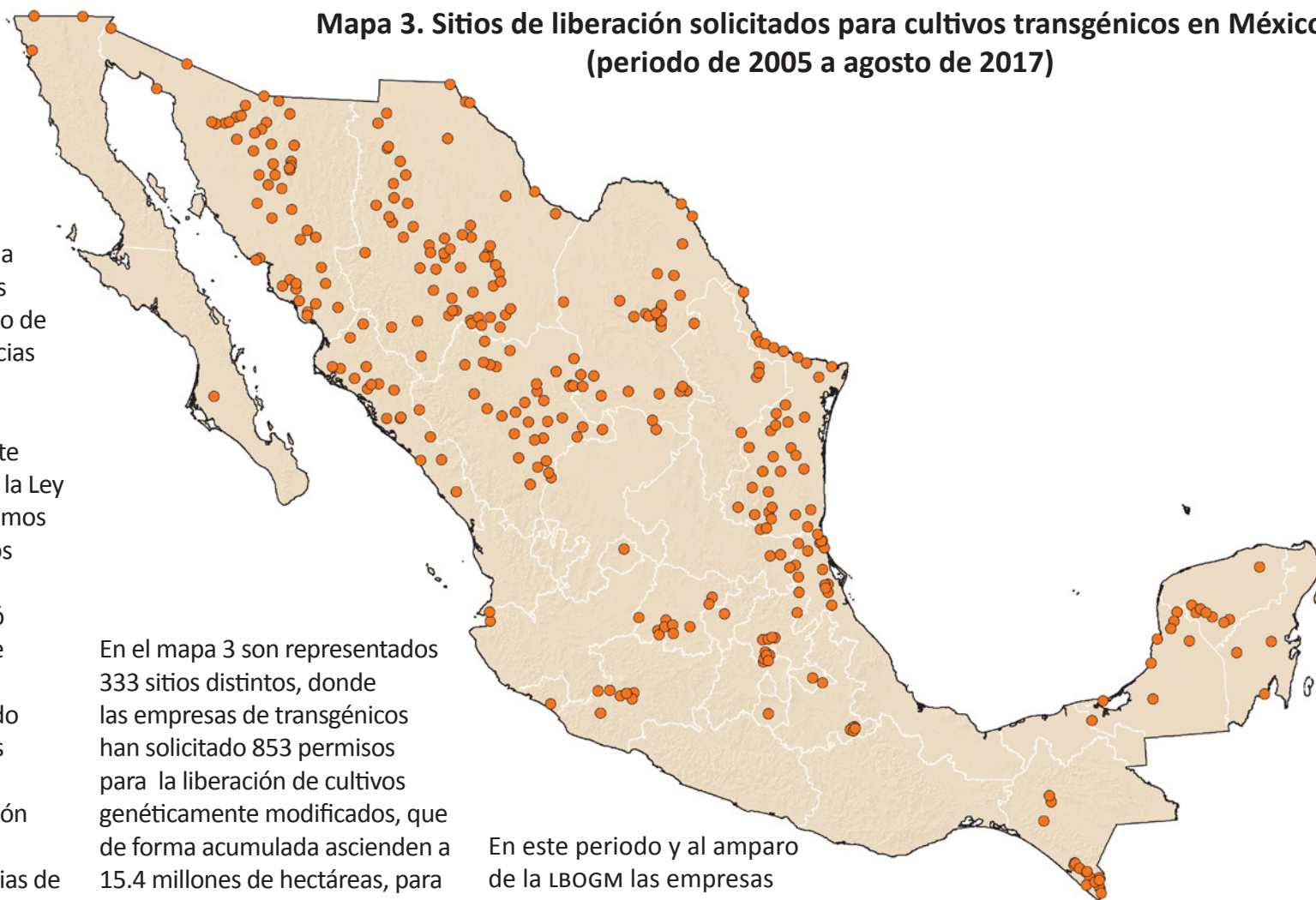
**Mapa 3. Sitios de liberación solicitados para cultivos transgénicos en México (periodo de 2005 a agosto de 2017)**

**Periodo de 2005 a agosto de 2017**

El año 2005 representa un antes y después dentro de la problemática de los cultivos transgénicos; pues en medio de una intensa crítica y denuncias de diversos sectores de la sociedad civil, el gobierno mexicano, a cargo de Vicente Fox, publicó el 18 de marzo la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM)<sup>4</sup>. A partir de ese momento, la LBOGM definió la forma como actualmente se regulan típicamente las actividades de uso confinado y liberación de transgénicos al ambiente, así como su comercialización, importación y exportación. Además, de “determinar las competencias de las diversas dependencias de la Administración Pública Federal en materia de bioseguridad”<sup>5</sup>.

En el mapa 3 son representados 333 sitios distintos, donde las empresas de transgénicos han solicitado 853 permisos para la liberación de cultivos genéticamente modificados, que de forma acumulada ascienden a 15.4 millones de hectáreas, para 9 cultivos distintos, de los cuales la mayor extensión la ocupa el algodón seguido por la soya.

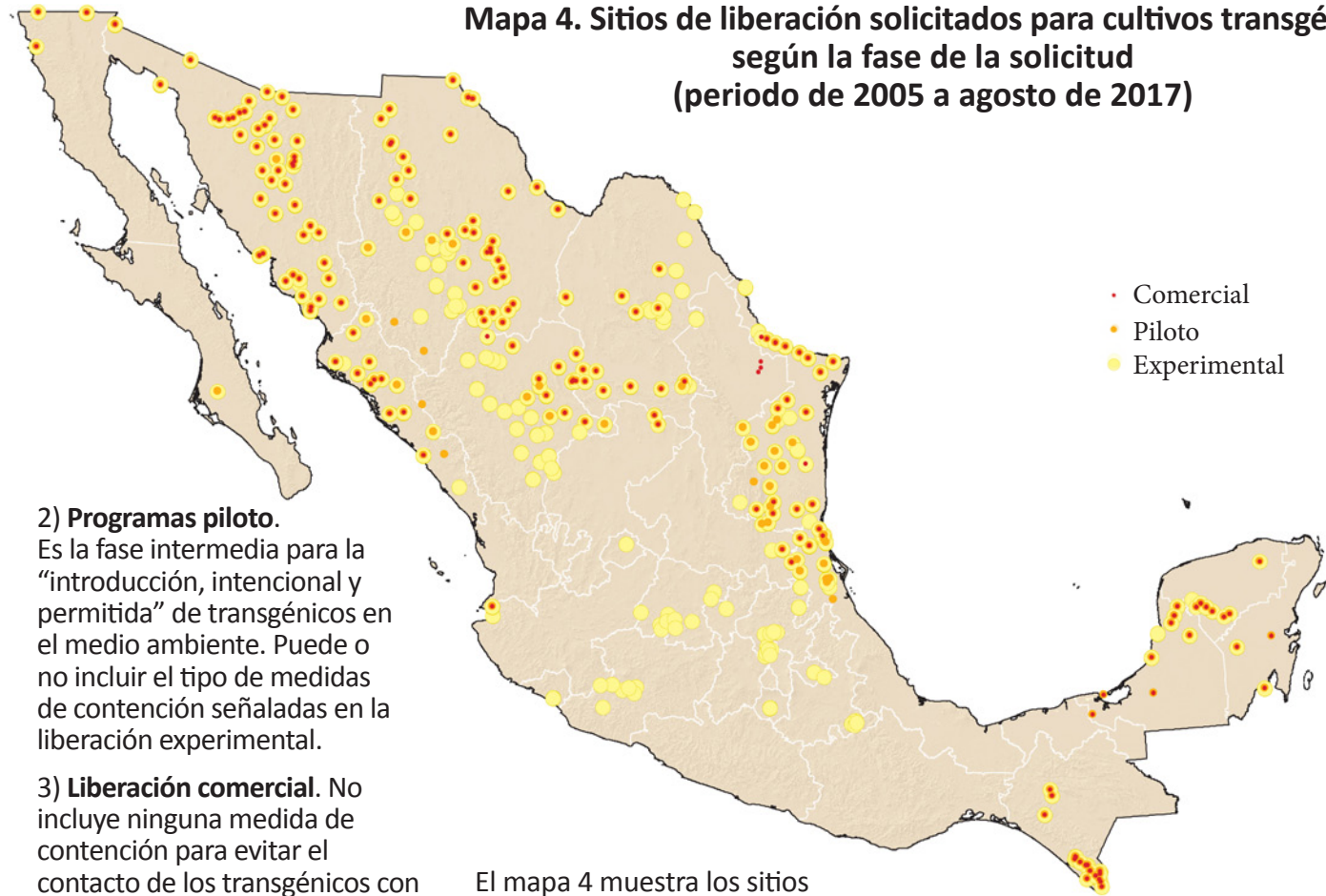
En este periodo y al amparo de la LBOGM las empresas lograron la aprobación de la siembra comercial de algodón y soya transgénicos.



<sup>4</sup> Al igual que en otros países (como Colombia y Chile), que pasaron por iniciativas o procesos de cambios legales con el mismo objetivo de permitir el avance de los transgénicos, en México la LBOGM también fue llamada *Ley Monsanto*, debido a los beneficios que evidentemente reportaría para dicha empresa la creación, aprobación y la entrada en vigor de dicha Ley.

<sup>5</sup> Artículos 1 y 2 de la LBOGM.

**Mapa 4. Sitios de liberación solicitados para cultivos transgénicos según la fase de la solicitud (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



## Fases para la liberación de transgénicos al ambiente

Resalta que a partir de la LBOGM de 2005 el gobierno determinó que el nuevo régimen para el otorgamiento de permisos de liberación de transgénicos sería por medio de tres fases: liberación experimental, programas piloto y, finalmente, la liberación comercial. Aunque ciertamente la terminología de la LBOGM es francamente ambigua, las características y diferencias en las actividades de liberación al ambiente que determina para cada una de estas fases, puede explicarse resumidamente de la siguiente manera<sup>6</sup>:

### 1) Liberación experimental.

“Es la introducción, intencional y permitida en el medio ambiente, de un organismo o combinación de organismos genéticamente modificados”. Esta fase siempre debe incluir medidas de contención, tales como “barreras físicas, químicas o biológicas”<sup>7</sup>.

### 2) Programas piloto.

Es la fase intermedia para la “introducción, intencional y permitida” de transgénicos en el medio ambiente. Puede o no incluir el tipo de medidas de contención señaladas en la liberación experimental.

### 3) Liberación comercial.

No incluye ninguna medida de contención para evitar el contacto de los transgénicos con la población y el ambiente. En esta fase los permisos no sólo se otorgan para un ciclo agrícola, sino que pueden tener una vigencia indefinida.

El mapa 4 muestra los sitios solicitados según el tipo o fase de liberación al ambiente, es decir, los sitios donde se ha solicitado la liberación experimental de transgénicos

(primera fase), sitios para programas piloto (segunda fase) y sitios con solicitudes para la comercialización de transgénicos (tercera y última fase).

<sup>6</sup> Para más detalles sobre esta terminología puede revisarse el Artículo 3 de la LBOGM.

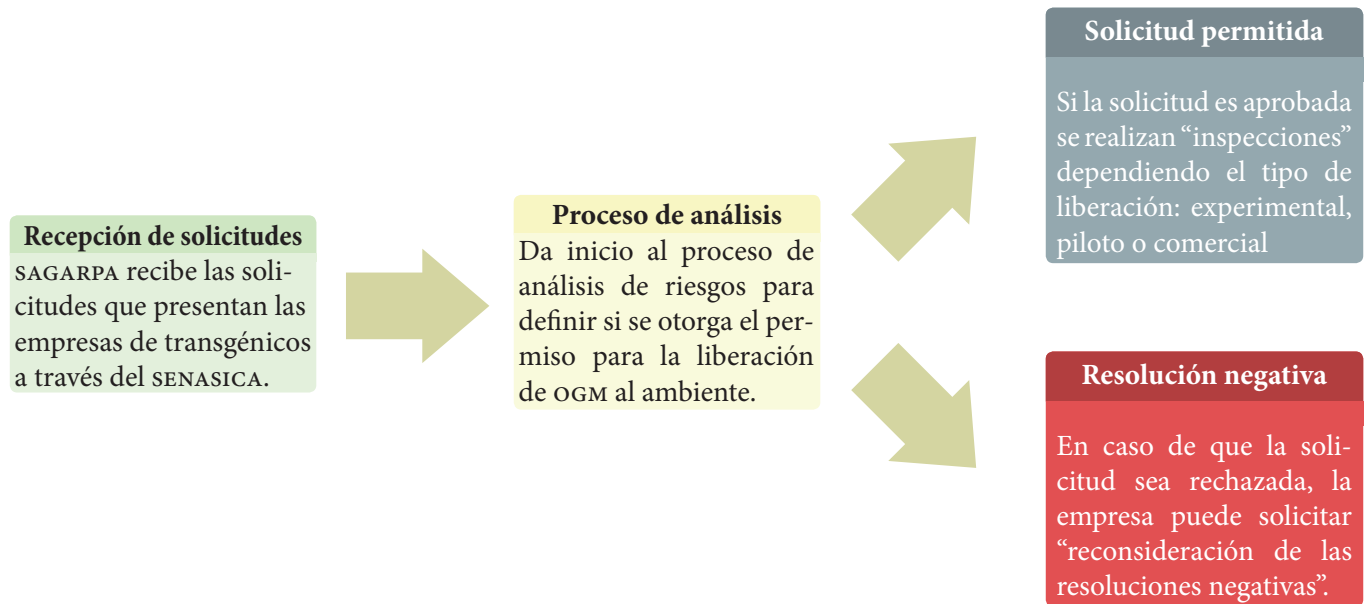
<sup>7</sup> Una barrera física puede ser la distancia territorial entre un cultivo transgénico y otro que no lo es, otros ejemplos de barreras físicas son los aditamentos, gabinetes, guantes, trajes, etc., que utilizan quienes están en contacto con los organismos genéticamente modificados. Una barrera química son las sustancias que pueden ser utilizadas; lavarse las manos, la desinfección y la esterilización son consideradas barreras químicas. Las barreras biológicas son básicamente los propios sistemas de defensa que poseen los animales y los seres vivos para evitar contaminarse o infectarse al tener contacto con otros organismos. La LBOGM expresa que la determinación de estas barreras puede depender de “los términos y condiciones que contenga el permiso” respectivo que haya obtenido la empresa o el “promovente” para la liberación de transgénicos.



## Proceso de recepción y aprobación de solicitudes para la liberación de transgénicos al ambiente

Una vez que la SAGARPA recibe las solicitudes para la liberación de transgénicos a través de CIBIOGEM -dependiendo de la fase a la que corresponda-, la Secretaría deberá resolver si otorga o no los permisos dentro de los plazos siguientes: para liberación de OGM experimental en un tiempo máximo de seis meses, para liberación piloto en tres meses y para la liberación comercial cuatro meses<sup>8</sup>.

Después de que SAGARPA recibe los documentos que forman parte de la solicitud para la liberación de transgénicos al ambiente comienza un proceso para el análisis de las mismas, donde participan todo o parte de un amplio grupo de secretarías e instituciones del gobierno<sup>9</sup>.



<sup>8</sup> Artículos 44, 52 y 57 de la LBOGM.

<sup>9</sup> Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Salud, Secretaría de Economía (SE), Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV), Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP), Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), Dirección General de Productividad y Desarrollo Tecnológico (DGPDT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Según informa el documento *Régimen de permisos para la liberación al ambiente*, (SAGARPA, octubre de 2015), las solicitudes se reciben en: la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera de SENASICA, con dirección en Guillermo Pérez Valenzuela 127, Edificio Principal PB; Colonia: Del Carmen Coyoacán; Código postal: 04100, Ciudad de México. La Ley Federal de Derechos menciona en su Artículo 90-F que el costo por la recepción y el análisis de las solicitudes es de \$41,681; en caso de que la solicitud sea rechazada, se pueden pagar \$12,990 para el trámite de la “reconsideración de las resoluciones negativas”.

**Mapa 5. Sitios de liberación solicitados para cultivos transgénicos según el estatus de la solicitud  
(periodo de 2005 a agosto de 2017)**



El mapa 5 muestra los sitios de han sido solicitados en el periodo 2005 y hasta agosto del año 2017, según el estado o “*estatus*” de la solicitud. Es decir, si se trata de un sitio donde existen lugares autorizados para cultivos transgénicos, o si la solicitud para su liberación se encuentra pendiente, en algún tipo de procedimiento de análisis, o si fue rechazada.

## Predominio de las empresas extranjeras de transgénicos en México

Un grupo muy selecto de empresas extranjeras ha sido el verdadero beneficiario del avance de los transgénicos en México, pues de 853 solicitudes que CIBIOGEM recibió, específicamente en el periodo 2005 a agosto de 2017, 379 fueron presentadas por Monsanto y 168 por Bayer, siendo así, podemos resaltar con base en la información que resumen los Cuadros 1 y 2 que únicamente las solicitudes de estas dos empresas juntas acaparan más del 60 por ciento del total. Las empresas Dow AgroSciences, PHI-Pioneer y Syngenta pueden ser consideradas otro bloque predominante.

Si hablamos solamente de las *solicitudes autorizadas* podemos decir que para el mencionado periodo, en promedio, prácticamente de cada 8 solicitudes presentadas, tan sólo una fue rechazada (ver el Cuadro 2). Igualmente, desde 2005 hasta la actualidad, particularmente la empresa Monsanto ha presentado el 44 por ciento de las solicitudes (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Solicitudes de liberación por institución, o empresa, en el periodo 2005 a 2017**

Empresa	Solicitudes
Bayer	168
CIMMYT	44
CINVESTAV	10
Dow AgroSciences	26
Dow AgroSciences y PHI	18
INIFAP	12
Forage Genetics	5
Embajada de los E.U.	2
Monsanto	379
PHI-Pioneer	133
Syngenta	56
<b>Total</b>	<b>853</b>

**Cuadro 2**

Total de solicitudes	853
Solicitudes permitidas	595
Solicitudes en proceso	123
Solicitudes rechazadas	113
Extensión solicitada (ha)*	15,471,818
Extensión permitida (ha)*	5,776,125
Extensión permitida para siembra comercial (ha)*	863,000

\* Los datos de extensión se refieren a la suma de toda la superficie acumulada en el periodo.

**Mapa 6. Sitios de liberación solicitados por empresas e instituciones productoras de transgénicos (periodo de 1988 a agosto de 2017)**



El mapa 6 es una muestra de la presencia y el dominio que tienen las dos principales empresas de transgénicos que actualmente operan en México: Monsanto y Bayer.

Aunque todavía es una transacción financiera que está en proceso, la empresa alemana Bayer anunció de forma oficial desde finales del año 2016, que compraría a la estadounidense Monsanto por 66 mil millones de dólares.

## II. Sitios de liberación de OGM por tipo de cultivo desde el año 2005

Si bien desde 1988 a 2004 las empresas e instituciones de transgénicos lograron obtener más de 300 permisos para 26 cultivos experimentales, dentro del segundo periodo, de 2005 a agosto de 2017, las solicitudes para la liberación de organismos genéticamente modificados o transgénicos al ambiente, se han concentrado en la producción, importación de semillas y comercialización de 9 cultivos: alfalfa, algodón, canola, frijol, limón mexicano, maíz, naranja dulce Valencia, soya, trigo. En esta sección mostramos la distribución territorial a nivel nacional y datos destacados que corresponden a las solicitudes para cada uno de esos cultivos a partir de 2005, año en que fue aprobada la LBOGM.



### Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

En el año de 1996 el Centro sobre Fijación de Nitrógeno (CEFINI) de la UNAM obtuvo la primera autorización para la siembra experimental al aire libre de alfalfa transgénica, la cual, fue realizada en Texcoco, Estado de México. Monsanto consiguió una nueva autorización en 2003 para hacer otros ensayos en la Comarca Lagunera y en el estado de Guanajuato, en una

extensión total de 0.7 ha; desde entonces, esa misma empresa y Forage Genetics han conseguido un total de tres permisos para siembra experimental en los años 2005, 2013 y 2015.

Mapa 7. Sitios solicitados para el cultivo de alfalfa transgénica en México (periodo de 2005 a agosto de 2017)



Cuadro 3

Solicitudes para el cultivo de OGM en 2005-2017	Alfalfa ( <i>Medicago sativa</i> L.)	Algodón ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)	Canola ( <i>Brassica napus</i> L.)	Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	Limón mexicano ( <i>Citrus aurantifolia</i> )	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	Naranja dulce Valencia ( <i>Citrus × sinensis</i> )	Soya ( <i>Glycine max</i> L.)	Trigo ( <i>Triticum aestivum</i> L.)	Total
Total de solicitudes	13	405	2	1	6	327	3	52	44	853
Solicitudes permitidas	3	308	0	1	3	194	0	43	43	595
Solicitudes en proceso	0	26	0	0	3	91	3	0	0	123
Solicitudes rechazadas	10	53	2	0	0	42	0	5	1	113
Extensión solicitada (ha)	76.1	7,290,404	4	0.12404	6	7,738,932	3	442,383	9.6	15,471,817.8
Extensión permitida (ha)	1.8	5,314,012.9	0	0.12404	3	19,886	0	442,212	9.5	5,776,125.3
Extensión permitida para siembra comercial (ha)	0	609,500	0	0	0	0	0	253,500	0	863,000
Solicitudes por institución o empresa	Monsanto: 8 Forage Genetics: 5	Bayer: 162 Dow AgroSciences: 2 INIFAP: 10 Embajada de los E.U.: 2 Monsanto: 228 PHI: 1	Monsanto: 2	INIFAP: 1	CINVESTAV: 6	CINVESTAV: 1 Dow AgroSciences: 24 Dow AgroSciences y PHI: 18 PHI: 119 Monsanto: 109 Syngenta: 56	CINVESTAV: 3	Bayer: 6 INIFAP: 1 Monsanto: 32 PHI: 13	CIMMYT: 44	Bayer: 168 CIMMYT: 44 CINVESTAV: 10 Dow AgroSciences: 26 Dow AgroSciences y PHI: 18 INIFAP: 12 Forage Genetics: 5 Embajada de los E.U.: 2 Monsanto: 379 PHI: 133 Syngenta: 56
Fenotipo adquirido	Tolerante al herbicida glifosato y expresa niveles reducidos de lignina a los de su contraparte convencional	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Tolerante al herbicida glifosato	Tolerancia/resistencia a hongos patógenos	Resistencia a HLB (Huanglongbing: enfermedad del dragón amarillo)	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistencia a HLB (Huanglongbing: enfermedad del dragón amarillo)	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Mejor producción de biomasa y resistencia a salinidad y sequía	Varios
Estados de la República Mexicana con solicitudes	Coahuila, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Querétaro y Tlaxcala	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Colima, Durango, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas	Sonora y Tamaulipas	Guanajuato y Morelos	Colima	Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas	Colima	Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Jalisco, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Morelos	Aguascalientes, Baja California, Campeche, Colima, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas

Nota: La fila "Extensión solicitada (ha)" se refiere al total acumulado en los distintos años del periodo y pueden repetirse las solicitudes de liberación en un mismo lugar.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM.

**Cuadro 4**

<b>Solicitudes para el cultivo de alfalfa GM</b>	<b>2005</b>	<b>2007</b>	<b>2013</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Total</b>
<b>Total de solicitudes</b>	1	7	1	2	1	1	<b>13</b>
<b>Solicitudes permitidas</b>	1	0	1	1	0	0	<b>3</b>
<b>Solicitudes en proceso</b>	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Solicitudes rechazadas</b>	0	7	0	1	1	1	<b>10</b>
<b>Extensión solicitada (ha)</b>	Sin dato	70	0.38	3.2	2.35	0.1344	<b>76.1</b>
<b>Extensión permitida (ha)</b>	Sin dato	0	0.38	1.4	0	0	<b>1.8</b>
<b>Extensión permitida para siembra comercial (ha)</b>	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Solicitudes por institución o empresa</b>	Monsanto: 1	Monsanto: 7	Forage Genetics: 1	Forage Genetics: 2	Forage Genetics: 1	Forage Genetics: 1	<b>Monsanto: 8 Forage Genetics: 5</b>
<b>Fenotipo adquirido</b>	Tolerante al herbicida glifosato	Tolerante al herbicida glifosato	Tolerante al herbicida glifosato	Tolerante al herbicida glifosato y expresa niveles reducidos de lignina a los de su contraparte convencional	Tolerante al herbicida glifosato	Tolerante al herbicida glifosato	<b>Tolerante al herbicida glifosato y expresa niveles reducidos de lignina a los de su contraparte convencional</b>
<b>Estados de la República Mexicana con solicitudes</b>	Coahuila, Chihuahua, Hidalgo y Tlaxcala	Chihuahua, Durango, Estado de México Guanajuato, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala	Coahuila	Coahuila, Chihuahua, Guanajuato y Querétaro	Coahuila y Chihuahua	Chihuahua	<b>Coahuila, Chihuahua, Durango, Estado de México Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Querétaro y Tlaxcala</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM.

La empresa estadounidense Forage Genetics cuenta con 25 años de existencia; es considerada líder en el desarrollo y comercialización de alfalfa transgénica; tiene una importante presencia en distintas regiones de Estados Unidos y Argentina. La alfalfa transgénica es usada principalmente como alimento de ganado bovino (vacas lecheras).

**Mapa 8. Sitios solicitados para el cultivo de algodón transgénico en México (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



**Algodón  
(*Gossypium  
hirsutum* L.)**

El cultivo de algodón genéticamente modificado en México inició en la segunda mitad de la década de los años 90 con 25 solicitudes otorgadas a diversas empresas e instituciones, la mayoría de ellas a Monsanto. Desde ese momento y hasta el año 2005 fueron autorizados alrededor de 135 ensayos experimentales para la liberación de este cultivo, en una superficie acumulada de 589,301 hectáreas. El algodón transgénico ha tenido un avance muy importante en México, apoyado desde 1996 con subsidios del Programa Alianza para el Campo. Hacia el año 2004 una fuerte caída en la producción algodонера en el país otorgó a las empresas de transgénicos parte de las condiciones que requerían para que miles de agricultores comenzaran a hacer uso de semillas genéticamente modificadas. Desde el año 2005, y bajo la LBOGM, se ha permitido la siembra de 5.3 millones de hectáreas

acumuladas a nivel nacional, incluyendo más de 600 mil hectáreas acumuladas para siembra comercial. Las empresas logran la aprobación de la siembra comercial a partir de 2010.

El algodón transgénico se usa principalmente en la industria textil, aunque una vez que se retira la fibra, la semilla puede ser utilizada en la producción de aceite para consumo humano, alimento para animales valorado por su alto contenido de fibra -principalmente para ganado vacuno productor de leche-, entre otros.



- Sitios permitidos para siembra comercial
- Sitios solicitados



Cuadro 5														
Solicitudes para el cultivo de algodón GM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Total de solicitudes	28	42	43	41	37	33	35	27	28	30	21	21	19	405
Solicitudes permitidas	27	22	43	38	28	33	33	24	18	24	8	8	2	308
Solicitudes en proceso	0	Sin datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	15	26
Solicitudes rechazadas	1	Sin datos	0	3	9	0	2	5	10	6	13	2	2	53
Extensión solicitada (ha)	Sin dato	Sin datos	208,208	138,868	204,671	384,420	892,930	1,013,650	2,136,852	1,194,190	737,324	260,183	119,107.88	7,290,404
Extensión permitida (ha)	Sin dato	Sin datos	208,208	138,867	202,003	384,420	771,930	498,500	1,915,352	616,690	520,036	49,907	8,100	5,314,012.9
Extensión permitida para siembra comercial (ha)	Sin datos	Sin datos	0	0	0	9,500	341,000	25,000	25,000	0	200,000	9,000	0	609,500
Solicitudes por institución o empresa	Bayer: 2 Dow AgroSciences: 1 INIFAP: 4 Monsanto: 21	Bayer: 1 INIFAP: 3 Monsanto: 37 PHI: 1	Bayer: 10 Monsanto: 33	Bayer: 15 INIFAP: 3 Monsanto: 23	Bayer: 14 Embajada de los E.U.: 2 Monsanto: 21	Bayer: 18 Monsanto: 15	Bayer: 19 Monsanto: 16	Bayer: 18 Monsanto: 9	Bayer: 17 Monsanto: 11	Bayer: 21 Dow AgroSciences: 1 Monsanto: 8	Bayer: 13 Monsanto: 8	Bayer: 13 Monsanto: 8	Bayer: 1 Monsanto: 18	Bayer: 162 Dow AgroSciences: 2 INIFAP: 10 Embajada de los E.U.: 2 Monsanto: 228 PHI: 1
Fenotipo adquirido	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante al herbicida dicamba, glifosato y glufosinato
Estados de la República Mexicana con solicitudes	Baja California, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz	Baja California, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz	Baja California, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Sonora y Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Sonora y Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Colima, Chihuahua, Durango, Sonora y Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Durango, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Michoacán, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Colima, Durango, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM.

A partir de mediados de los años 90 fueron autorizados, cuando menos, 25 permisos para cultivos experimentales de algodón transgénico; sin embargo, únicamente las empresas Bayer y Monsanto han logrado obtener, desde 2010, la autorización a nivel comercial. En el periodo 2005 a agosto de 2017, el algodón transgénico tiene más de la mitad de las *solicitudes permitidas* para la liberación de organismos genéticamente modificados al ambiente (ver el Cuadro 3).



### **Canola** **(*Brassica napus* L.)**

En un principio, la canola era utilizada solamente como materia prima en la elaboración de lubricantes, biocombustibles, etc., pero mediante técnicas de mejoramiento convencional fue convirtiéndose también en un alimento para consumo humano. En países como Estados Unidos y Canadá ha sido muy importante su avance, ya que resulta muy atractivo para las empresas su bajo costo de producción. En México la siembra experimental de canola genéticamente modificada fue autorizada en el año 2000 por vez primera y, posteriormente, en el año 2009 la empresa Monsanto volvió a intentarlo sin que le fueran otorgados dos permisos que había solicitado.



### **Frijol** **(*Phaseolus vulgaris* L.)**

En el año 2014 el Instituto Nacional de Investigaciones Fores-

tales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) consiguió una autorización para realizar cultivos experimentales de frijol transgénico en Tlaltizapán, Morelos y en Celaya, Guanajuato. La superficie total de siembra fue de 1240.4 m<sup>2</sup>.

El INIFAP fue creado formalmente en 1985; actualmente laboran en él casi 900 científicos dedicados a la investigación “en el área agrícola con productos como maíz, frutales tropicales, hortalizas, estevia, cítricos, arroz, jatropha y caña de azúcar; en el sector pecuario: bovinos para carne y leche, abejas, ovinos y pastizales y recursos forrajeros; en el sector forestal trabaja plantaciones y sistemas agroforestales, así como servicios ambientales”<sup>10</sup>.



### **Limón mexicano** **(*Citrus aurantifolia*)**

En 1999 la Universidad Autónoma de Aguascalientes tuvo la autorización para el cultivo

experimental de limón transgénico en Tecomán, Colima. Cuatro años más tarde, nuevamente fue aprobado experimentalmente, por medio de tres permisos obtenidos por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), igualmente en Tecomán. En el año 2016 este mismo centro de investigación solicitó tres permisos adicionales que le fueron negados.

El CINVESTAV fue creado el 6 de mayo de 1961. Se trata de un “organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios”; según sus estatutos, su objetivo es la formación de científicos e investigadores, además de buscar el desarrollo de tecnologías y patentes propias, para lo cual, puede establecer convenios de colaboración con otras instituciones, empresas públicas y privadas, tanto nacionales como extranjeras<sup>11</sup>.



### **Trigo** **(*Triticum aestivum* L.)**

Desde el año 2008 a 2016 el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) ha logrado obtener 43 permisos de 44 solicitudes a CIBIOGEM para el cultivo en fase experimental de trigo transgénico en México, con una superficie total aprobada de 9.5 hectáreas acumuladas.

El CIMMYT fue fundado en 1966, aunque sus antecedentes se extienden a la década de los 40 a partir de convenios de colaboración entre el gobierno de México y la Fundación Rockefeller<sup>12</sup>.



### **Naranja dulce Valencia** **(*Citrus × sinensis*)**

En el año 2016 el CINVESTAV presentó tres solicitudes para liberación experimental de naranja transgénica en Tecomán, estado de Colima, mismas que se encuentran en proceso de análisis.

<sup>10</sup> De: [www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx); página consultada el 8 de julio de 2017.

<sup>11</sup> *Decreto de Creación*, Diario Oficial de la Federación (DOF), 24 de septiembre de 1982, México, págs. 3 y 4.

<sup>12</sup> Consultado en [www.cimmyt.org](http://www.cimmyt.org), en julio de 2017.

**Mapa 9. Sitios solicitados para el cultivo de canola, frijol, limón y trigo transgénicos en México (periodo de 2005 a agosto de 2017)**





## Maíz (*Zea mays* L.)

En el primer periodo de 1988 a 2004 fueron otorgadas 33 autorizaciones

para liberación a nivel experimental de maíz transgénico; 14 de ellas se adjudicaron al CINVESTAV y al CIMMYT, y 19 a las empresas productoras de semillas transgénicas, localizándose en los estados de Sinaloa, Morelos, Jalisco, Guanajuato y Nayarit. La primera de estas solicitudes fue otorgada al CINVESTAV en Irapuato, Guanajuato en abril de 1993.

De 1993 a 1999 la superficie total cultivada de maíz transgénico fue de 4.5 hectáreas. Hasta 1995 todos los ensayos fueron experimentos en escala mínima. Entre 1996 y 1998 aumentaron las solicitudes de experimentación para medir la eficacia del maíz Bt y del maíz resistente a glifosato y glufosinato, en Baja California, Baja California Sur, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nayarit y Sinaloa. En todos esos permisos la superficie no excedió una hectárea y se evitó la madurez sexual de la planta, se colocaron

barreras físicas y biológicas, entre otras medidas de bioseguridad<sup>13</sup>. Un hecho importante es que en 1998 el Comité Nacional de Bioseguridad Agrícola (CNBA), un órgano de consulta encargado de la bioseguridad en México de 1995 a 1999, propuso una moratoria a la liberación de maíz transgénico. SAGARPA implementó la moratoria *de facto* que empezaría a funcionar realmente en 1999<sup>14</sup>.

La situación cambió significativamente después de la entrada en vigor de la LBOGM, pues del total de 853 solicitudes en el periodo 2005 a 2017, 327 de ellas corresponden a maíz transgénico, de las cuales, Monsanto y Pioneer han presentado prácticamente el 70 por ciento (ver el Cuadro 3).

A partir del año 2005, de esas 327 solicitudes totales para el cultivo de maíz transgénico, 228 corresponden a liberación experimental, con 169 solicitudes aprobadas, 80 para liberación piloto con 26 solicitudes aprobadas y 19 solicitudes para liberación comercial presentadas en los años de 2012 y 2013. Hasta el momento, en México, no existen permisos otorgados para

la liberación comercial; debido a la oposición de amplios sectores de la sociedad y a la suspensión por la “Acción Colectiva”, presentada en 2013, con el apoyo de un grupo de 53 investigadores, organizaciones y productores campesinos<sup>15</sup>.

Aún así, puede verse el impulso que el gobierno federal otorgó a las empresas desde el año 2009, cuando Felipe Calderón Hinojosa terminó -a partir de una serie de modificaciones legislativas-, con el ya de por sí ineficaz régimen de protección que otorgaba la LBOGM a la producción nacional de maíz y, en particular, a las razas nativas de maíz. Con el “Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados” el titular del ejecutivo dejó las actividades relacionadas con el maíz genéticamente modificado en las mismas condiciones y al mismo nivel que las “disposiciones generales aplicables a los [otros] OGM”. Existe una amplia discusión al respecto, particularmente, sobre el impacto de las modificaciones al “Reglamento de la Ley de

Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 2008<sup>16</sup>. Abordar a detalle estos aspectos de la problemática excede los propósitos del presente documento, pero sí es necesario mencionar que, los cambios a la legislación, fueron aprovechados enormemente por las empresas, a tal grado, que presentaron 313 solicitudes desde 2009 (ver el Cuadro 6), entre ellas 19 permisos para la siembra comercial, que hasta el día de hoy no han sido cancelados, sino que continúan en proceso de análisis o “en análisis de riesgo”. La amenaza por la posible aprobación de estas solicitudes para siembra comercial de maíz transgénico, inició una nueva señal de alarma en el campo mexicano, dado que la comercialización de maíz transgénico generaría un impacto social y ambiental sin precedentes, puesto que nuestro país es el Centro de Origen y Diversificación Genética del Maíz. Esta parte de la discusión será abordada más ampliamente en el siguiente apartado, por supuesto, desde la perspectiva del análisis territorial.

<sup>13</sup> Ver José Antonio Serratos, *Op. cit.* p. 133.

<sup>14</sup> SERRATOS HERNÁNDEZ, José Antonio. (2009). Bioseguridad y dispersión de maíz transgénico en México. *Ciencias* 92, octubre-marzo, 130-141. Visto en: <http://www.revistaciencias.unam.mx>, el 21 de julio de 2017.

<sup>15</sup> Ver la página web: [www.demandacolectivamaiz.mx](http://www.demandacolectivamaiz.mx)

<sup>16</sup> Ver: DE ITA, Ana. (2012). *La defensa internacional del maíz contra la contaminación transgénica en su centro de origen*. El Cotidiano, No. 173, México.

**Mapa 10. Sitios solicitados para el cultivo de maíz transgénico en México según la fase de la solicitud (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



Cuadro 6								
Tipo de solicitud	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total del periodo
Experimental aprobada	7	33	67	55	7	0	0	169
Experimental rechazada	7	1	0	4	7*	0	3	22
Experimental en proceso	0	0	0	0	12	25	0	37
Piloto aprobada	0	0	1	6	19	0	0	26
Piloto rechazada	0	0	8	11	3	0	0	22
Piloto en proceso	0	0	0	0	8	23	1	32
Comerciales aprobada	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercial rechazada	0	0	0	0	0	0	0	0
Comercial en proceso	0	0	0	0	6	13	0	19
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>62</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	<b>327</b>

\*Con permiso desestimado, lo cual quiere decir que el solicitante desistió de seguir con el proceso de la solicitud.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM.

# Cultivos genéticamente modificados en México

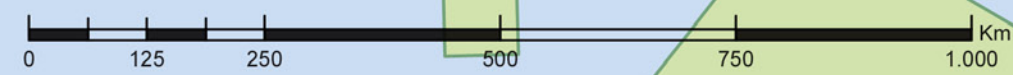
(sitios de liberación solicitados de 1988 a agosto de 2017)

Durante el periodo de 1988 a 2004 fueron otorgados 317 permisos a 38 empresas, institutos de investigación, universidades, etc. para el cultivo experimental de 26 tipos de organismos genéticamente modificados (OGM) en México. La superficie acumulada total autorizada de OGM en el periodo señalado sumó un total de 667,510 hectáreas.

Por otra parte, desde enero de 2005 a agosto de 2017, diversas empresas e instituciones han pedido la autorización para el cultivo de 15.4 millones de hectáreas acumuladas de transgénicos, presentando un total de 853 solicitudes para la liberación de OGM al ambiente, de las cuales, les han sido autorizadas 5.77 millones de hectáreas a lo largo de este segundo periodo, incluyendo las siembras comerciales de soya y algodón genéticamente modificados.

Finalmente, las Áreas Naturales Protegidas "Islas del Golfo de California" y "Sierra de Tamaulipas" han quedado invadidas por un polígono para la liberación potencial de maíz transgénico y por un polígono para la liberación potencial de soya transgénica, respectivamente.

- Alfalfa
- Algodón
- Canola
- Frijol
- Maíz
- Soya
- Limón mexicano y naranja
- Trigo y frijol
- Alfalfa, algodón y maíz
- Algodón, maíz y soya
- Algodón y soya
- Algodón y maíz
- Otros sitios de liberación para cultivos transgénicos autorizados de 1988 a 2004
- Áreas Naturales Protegidas
- ▨ Polígonos para siembra (potencial) comercial de maíz transgénico
- ▨ Polígonos para siembra (potencial) comercial de soya transgénica



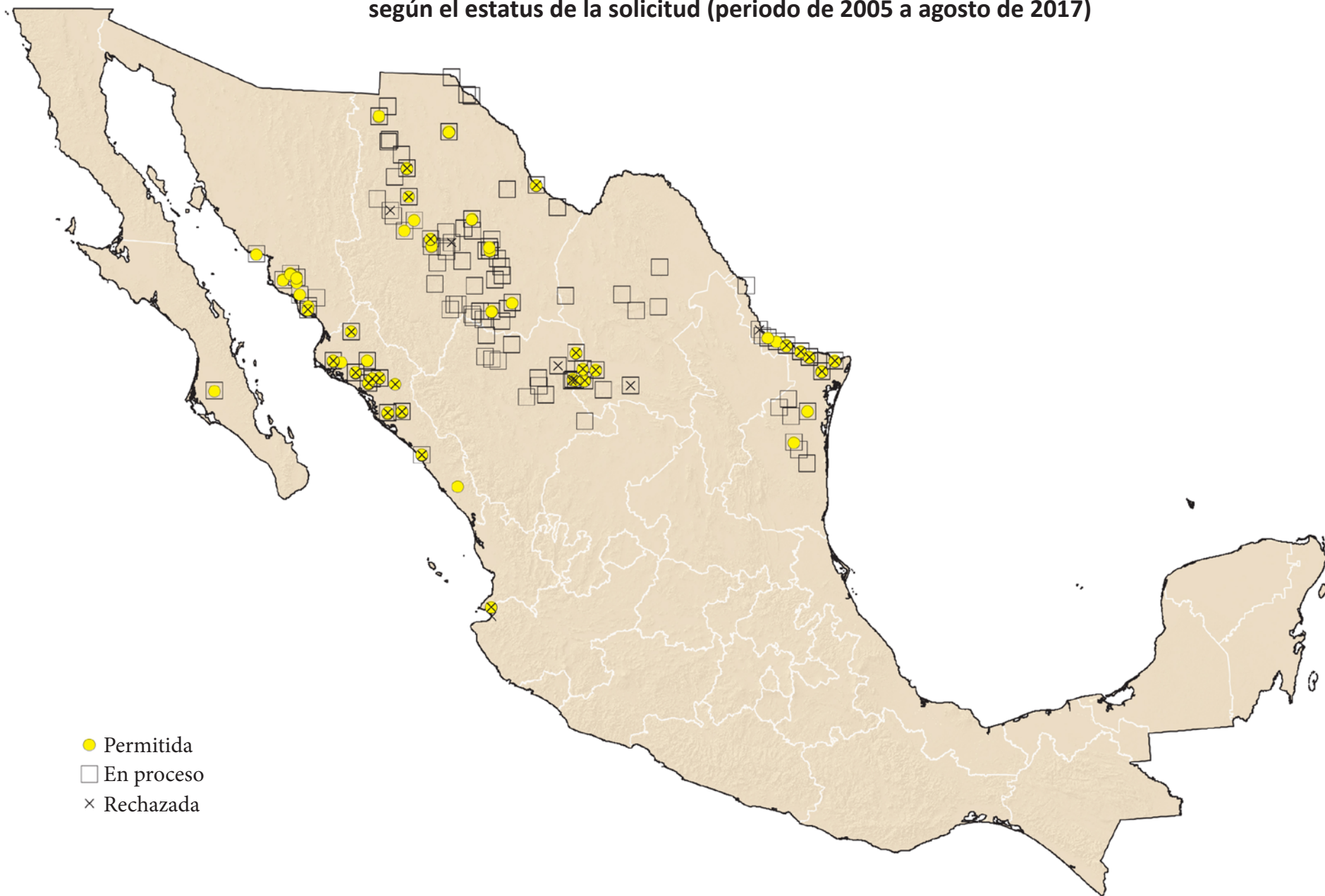
Cuadro 7

Solicitudes para el cultivo de maíz GM	2005	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Total de solicitudes	14	34	76	76	62	61	4	327
Solicitudes permitidas	7	33	68	61	25	0	0	194
Solicitudes en proceso	0	0	0	0	26	61	4	91
Solicitudes rechazadas	7	1	8	15	11	0	0	42
Extensión solicitada (ha)	Sin dato	166	15,496	2,716	2,499,057	5,221,487	10.42	7,738,932
Extensión permitida (ha)	Sin dato	166	15,344	463	3,914	0	0	19,886
Extensión permitida para siembra comercial (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
Solicitudes por institución o empresa	Dow AgroSciences: 2 Monsanto: 8 PHI: 4	Dow AgroSciences y PHI: 15 Monsanto: 18 PHI: 1	Dow AgroSciences: 2 Monsanto: 20 PHI: 44 Syngenta: 10	Cinvestav: 1 Dow AgroSciences: 2 Dow AgroSciences y PHI: 3 PHI: 32 Monsanto: 22 Syngenta: 16	Dow AgroSciences: 11 Monsanto: 16 PHI: 21 Syngenta: 14	Dow AgroSciences: 7 Monsanto: 25 PHI: 13 Syngenta: 16	PHI: 4	Cinvestav: 1 Dow AgroSciences: 24 Dow AgroSciences y PHI: 18 PHI: 119 Monsanto: 109 Syngenta: 56
Fenotipo adquirido	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato	Resistente a insectos lepidópteros y tolerante a los herbicidas glifosato y glufosinato de amonio
Estados con solicitudes	Sinaloa, Sonora y Tamaulipas	Coahuila, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas	Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas	Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas	Sinaloa	Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Zacatecas

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM.

Nota: Las cifras para los años 2012 y 2013 incluyen la extensión territorial de *polígonos para la liberación potencial* a nivel comercial.

**Mapa 11. Sitios de liberación solicitados para el cultivo de maíz transgénico según el estatus de la solicitud (periodo de 2005 a agosto de 2017)**





## Maíz, maíz transgénico y los Centros de Origen y Diversificación Genética del Maíz (CODGM)

Son varias las razones por las cuales el cultivo de transgénicos en nuestro país representa un problema particularmente relevante, una de ellas tiene que ver con el hecho de que el territorio que hoy abarca la República mexicana, es considerado el lugar donde la humanidad inició y desarrolló la domesticación del maíz, a partir del teocintle, hasta lograr la enorme diversidad de razas y variedades que hoy conocemos. Tanto el origen como la preservación del verdadero maíz es un resultado del continuo trabajo de los pueblos originarios. Desde su domesticación, el maíz ha representado uno de los fundamentos de la reproducción de la vida material, la socialidad

y la cultura mexicanas; justo a esto se refieren diversas investigaciones científicas y académicas cuando hablan de que México es el Centro de Origen y Diversificación Genética del Maíz (CODGM).

Frente al hecho de que nuestro país es considerado el Centro de Origen y Diversificación Genética del Maíz y, que al mismo tiempo, empresas como Monsanto, Syngenta, Dow AgroSciences, PHI-Pioneer, etc., ejercen una gran presión para la aprobación de cultivos de maíz transgénico, el gobierno mexicano planteó en la Ley de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados su intención de implementar un supuesto régimen de protección a las razas nativas de maíz, lo cual incluía realizar un trabajo para la determinación de qué partes de nuestro territorio deberían ser consideradas CODGM, de manera que las empresas pudieran solicitar los permisos para la

liberación de OGM en las zonas externas y les fueran aprobados más fácilmente<sup>17</sup>.

En el documento *La determinación de los centros de origen y diversidad genética del maíz. Análisis crítico de la propuesta oficial*, en el Ceccam tuvimos la oportunidad de presentar y discutir la metodología con la que estas dependencias e instituciones del gobierno de México, crearon su propia versión de los Centros de Origen y Diversificación Genética del Maíz (CODGM). En ese documento señalamos que uno de los mayores problemas de dicha propuesta fue la omisión de muchos datos sobre la ubicación de las razas de maíz nativo que deberían ser protegidas en el territorio nacional.

El hecho es que, dadas sus inconsistencias, la propuesta gubernamental para la definición de los CODGM terminó

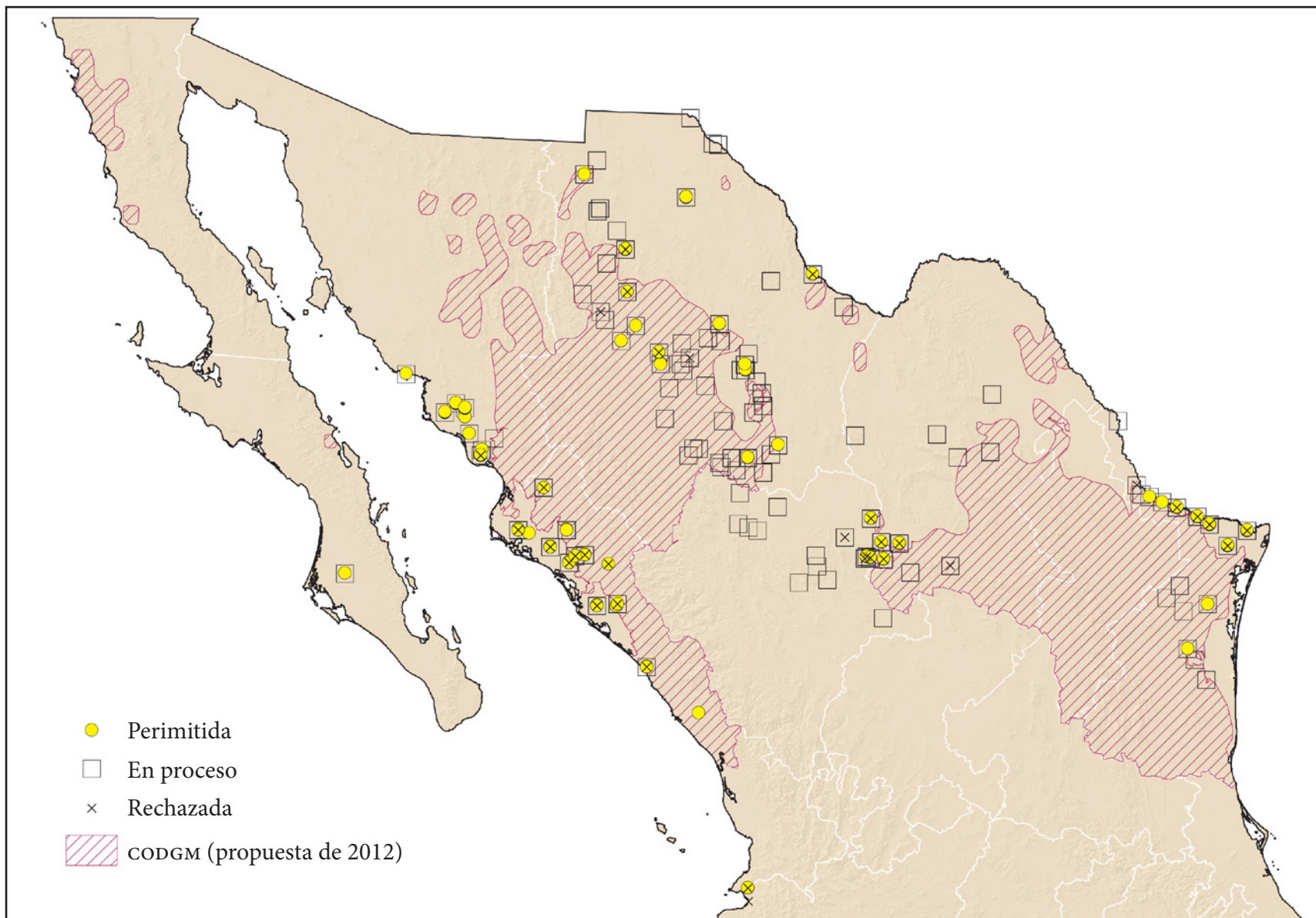
convirtiéndose en una especie de contrafinalidad, es decir, en algo que cumplió con un objetivo muy distinto al que el gobierno manifestó originalmente, pues en lugar de ser parte de un régimen de protección para las razas nativas de maíz, otorgó las facilidades administrativas y “procesales”, que requerían las empresas para obtener sus permisos de liberación más rápidamente, cuando menos entre los años de 2009 a 2013 (ver el Cuadro 7). El mapa 12 muestra cómo con estas acciones se posibilitó el otorgamiento de cientos de permisos para la liberación de maíz transgénico al ambiente, no sólo en las zonas fuera de los CODGM oficiales, sino también dentro de ellos<sup>18</sup>. El mapa 13 muestra los sitios de liberación comercial por empresa. Una vez más, pueden comprobarse la presencia y el predominio de las empresas extranjeras y, sobre todo, de Monsanto.

---

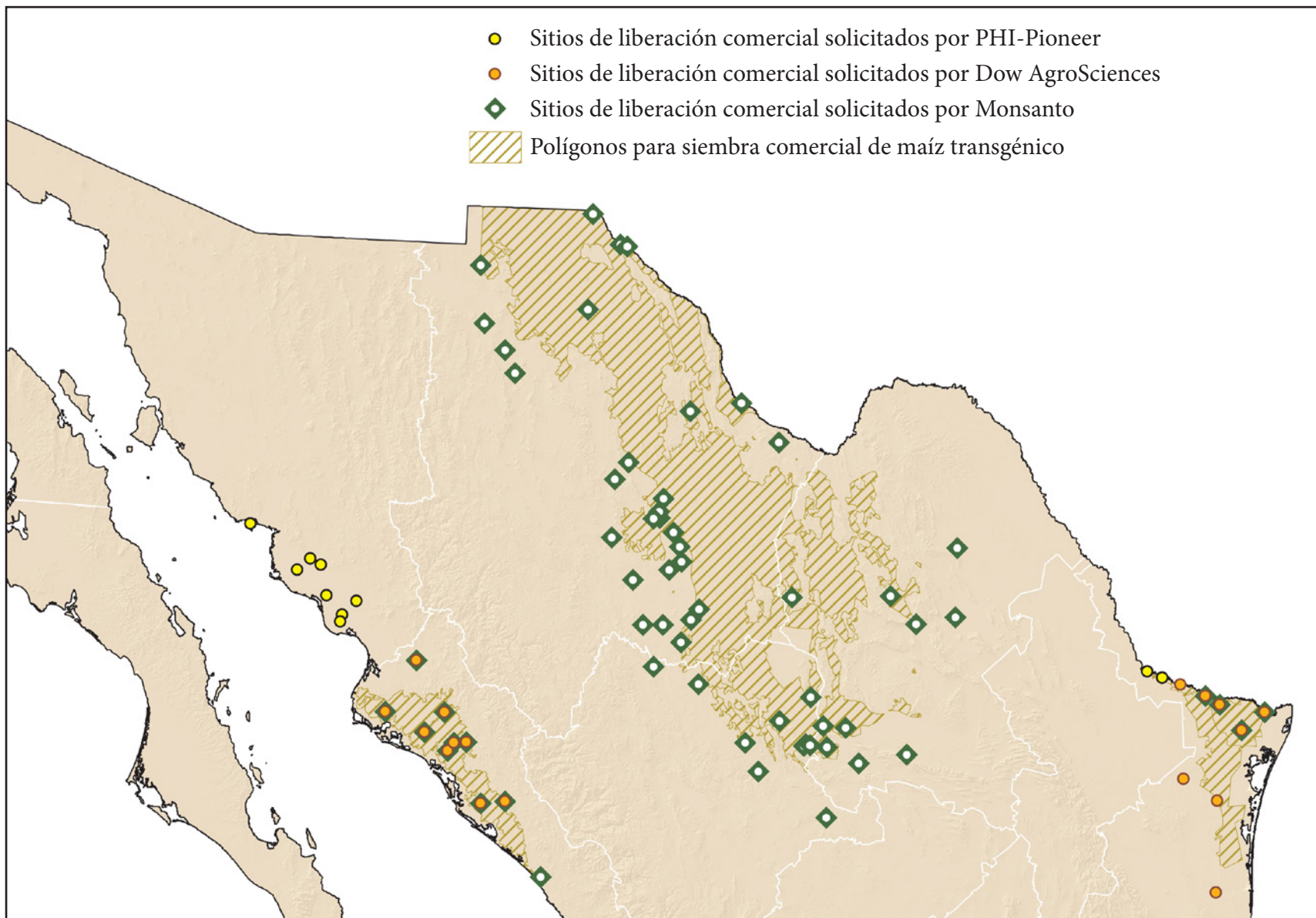
<sup>17</sup> Ver los Artículos 86 y 87 de la LBOGM.

<sup>18</sup> Para indagar más sobre cuál fue el verdadero propósito del gobierno cuando el 9 de noviembre de 2012 publicó su segunda propuesta para la definición de los CODGM (la primera fue presentada en noviembre de 2011) puede consultarse el documento: *Manifestación Impacto Regulatorio Proyecto de Acuerdo por el que se determinan los Centros de Origen y los Centros de Diversidad Genética del Maíz*, SAGARPA y SEMARNAT, México, 2012.

**Mapa 12. Sitios para el cultivo de maíz transgénico según estatus y la propuesta oficial de los Centros de Origen y Diversificación Genética del Maíz (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



**Mapa 13. Polígonos y sitios solicitados para la liberación comercial de maíz transgénico  
(periodo de 2005 a agosto de 2017)**



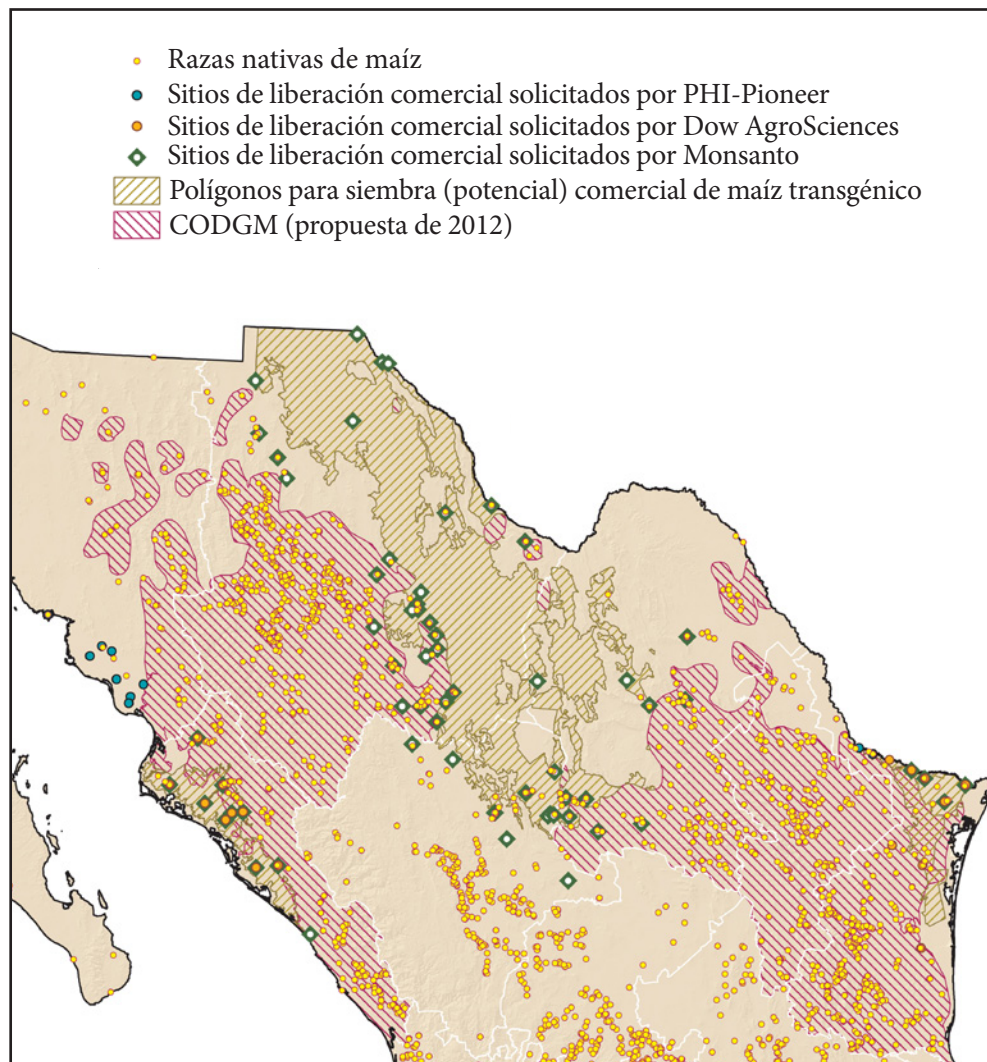
## Razas nativas de maíz y maíz transgénico

El maíz es una riqueza socialmente producida y preservada por los pueblos indígenas y campesinos de México. Ha sido a partir del trabajo de domesticación, selección y las labores de intercambio generacional realizado por las comunidades que, actualmente, existen alrededor de 59 razas nativas de maíz<sup>19</sup> en el territorio nacional<sup>20</sup>, las cuales, están siendo amenazadas por la liberación de organismos genéticamente modificados al ambiente. Ante ese riesgo, a lo largo de la historia de los transgénicos en México han sido declaradas por la sociedad varias situaciones de emergencia, una de ellas, ocurrió cuando en los años 2012 y 2013 las empresas Monsanto, PHI-Pioneer y Dow AgroSciences intentaron, por primera vez, pasar del cultivo experimental y piloto, a la siembra comercial de maíz transgénico. Como mencionábamos anteriormente, esta amenaza sigue en pie, pues las solicitudes que han

presentado las empresas no han sido canceladas por el gobierno mexicano. En aquellos años, las empresas pidieron a las autoridades un total de seis permisos con polígonos o áreas de *liberación potencial* que abarcan una superficie de casi 2.5 millones de hectáreas (2012), además de diez permisos más para la siembra potencial de maíz transgénico en fase comercial, en una extensión superior a 4.7 millones de hectáreas (2013).

El mapa 14 muestra la distribución de las razas nativas de maíz en México, y los sitios y polígonos de liberación comercial de maíz transgénico solicitados por las empresas en 2012 y 2013. En este mapa se puede observar cómo las áreas consideradas CODGM no incluyen todas las razas nativas de maíz y muestra también los espacios de los propios CODGM que se encuentran invadidos por las áreas y sitios solicitados para la liberación comercial de maíz transgénico.

**Mapa 14. Razas nativas de maíz, polígonos y sitios solicitados para la liberación comercial de maíz transgénico (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



<sup>19</sup> La CONABIO considera que en México existen alrededor de 64 razas de maíz, de las cuales 59 son nativas.

<sup>20</sup> Según los registros de CONABIO en su *Proyecto global de maíces nativos*.



### **Soya** **(*Glycine max* L.)**

En 1995 la SAGARPA autorizó a la empresa Pioneer,

por primera vez, el cultivo experimental de soya transgénica, específicamente, en la localidad de San José del Valle, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. A partir de ese año, comenzaron a otorgarse otros permisos en la Región Costa Sur del estado de Jalisco y poco después en el norte del país, dentro de los estados de Sinaloa, Sonora y Tamaulipas. Para 1998 las plantaciones habían llegado al estado de Chiapas y, finalmente, en el año 2000 la empresa Monsanto consiguió la autorización para el cultivo experimental de 4,250 hectáreas de soya transgénica en

Campeche, con lo cual, dio inicio uno de los mayores problemas que actualmente enfrentan las comunidades indígenas mayas<sup>21</sup>.

Desde el año 2005 hasta 2014 las empresas Monsanto, PHI-Pionner y Bayer, han conseguido 43 permisos para el cultivo de soya transgénica en los estados de Campeche, Chiapas, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán<sup>22</sup>. Sin embargo, así como en el caso del algodón, en México la soya transgénica ya no sólo se cultiva experimentalmente, sino también a nivel comercial, con base en un permiso otorgado por las autoridades desde el año 2012, para que Monsanto comenzara a realizar la siembra de sus productos en una superficie total de 253,500 hectáreas (ver el mapa 15). A partir

de la presencia de soya transgénica y su cultivo masivo en la Península de Yucatán, las comunidades indígenas mayas han denunciado el despojo de tierras, la tala de bosques, la pérdida de biodiversidad y la aparición de nuevas enfermedades en la población, relacionada con la contaminación del aire, la tierra y de los mantos freáticos y acuíferos subterráneos<sup>23</sup>. Esta grave afectación no sólo ha tenido un impacto a nivel social y ambiental, sino que ha representado un grave riesgo para el sostenimiento económico de la región, pues la Península de Yucatán es considerada el centro productor de miel más importante del país. Mucha de la miel que se produce en los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo tiene como destino el mercado internacional, sobre todo el europeo, dado que

México es el segundo proveedor más importante de la Unión Europea (UE), exportando casi 26 mil toneladas, con un valor superior a los 84 millones de euros, representando para la UE el 16.3% de las importaciones de miel natural<sup>24</sup>. La CONABIO ha señalado oportunamente este gran problema de la siguiente manera: “actualmente existe una preocupación genuina por parte de apicultores de la Península de Yucatán derivada de la muy posible presencia de polen genéticamente modificado de soya en las mieles producidas allí de manera sustentable y del manifiesto rechazo por el mercado europeo de mieles que contengan dicho polen GM, poniendo en peligro todo el mercado de exportación de la miel a Europa”<sup>25</sup>.

<sup>21</sup> Para mayor información pueden consultarse las páginas [www.tppmexico.org](http://www.tppmexico.org) y [www.afectadosambientales.org](http://www.afectadosambientales.org) y el apartado sobre el Tribunal Permanente de los Pueblos (TPP) en la página [www.ceccam.org](http://www.ceccam.org)

<sup>22</sup> El permiso solicitado en el año de 2011 para ser cultivada en Aguascalientes fue rechazado.

<sup>23</sup> La Península de Yucatán se caracteriza por la ausencia de ríos y acuíferos superficiales; la mayoría de sus corrientes y depósitos de agua dulce son subterráneos. Es tan evidente este hecho en la realidad maya, que al referir la Región de Los Chenes se está hablando de la Región de Los Pozos o de la Región de Las Cuevas con Agua, pues ese es el significado de la palabra “chenes” en lengua indígena maya. Igualmente Hopelchén quiere decir “lugar de los cinco pozos”. Por otra parte, los suelos de esta región tienen gran permeabilidad, y es gracias a eso que pueden recargarse las fuentes de agua subterráneas con las constantes lluvias, por lo cual, la aplicación de agrotóxicos a los cultivos de soya transgénica en esa región, implican un alto riesgo de envenenamiento.

<sup>24</sup> *Balanza Comercial Agroalimentaria México UE 2015*, SAGARPA, México, 2016, visto en [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx), julio de 2017.

<sup>25</sup> *Informe de Resultados del análisis de riesgo a la solicitud 007/2012 para la liberación al ambiente de Glycinemax (L.) Merr. [Soya] genéticamente modificado MON-04032-6 (GTS 40-3- 2)*, sin fecha, CONABIO, página 57; documento consultado en: [www.biodiversidad.gob.mx](http://www.biodiversidad.gob.mx), en julio de 2017.

**Mapa 15. Sitios de liberación solicitados para el cultivo de soya transgénica  
(periodo de 2005 a agosto de 2017)**



El mapa 15 muestra los sitios solicitados para la liberación de soya transgénica, por fases (experimental, piloto y comercial).

**Mapa 16. Localidades indígenas de México, polígonos y sitios solicitados para el cultivo de soya transgénica (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



En el mapa 16 se presentan los polígonos para la liberación potencial de soya transgénica en fase comercial; dentro de los territorios que ocupan existen aproximadamente 1,151 comunidades indígenas que, según el Censo de Población y Vivienda de 2010, son habitadas por más de 642 mil personas. Por su parte, el mapa 17 representa las zonas productoras de miel más importantes de la República Mexicana, y qué relación tienen con los sitios donde han sido aprobados los cultivos experimentales, piloto y comerciales de soya transgénica.

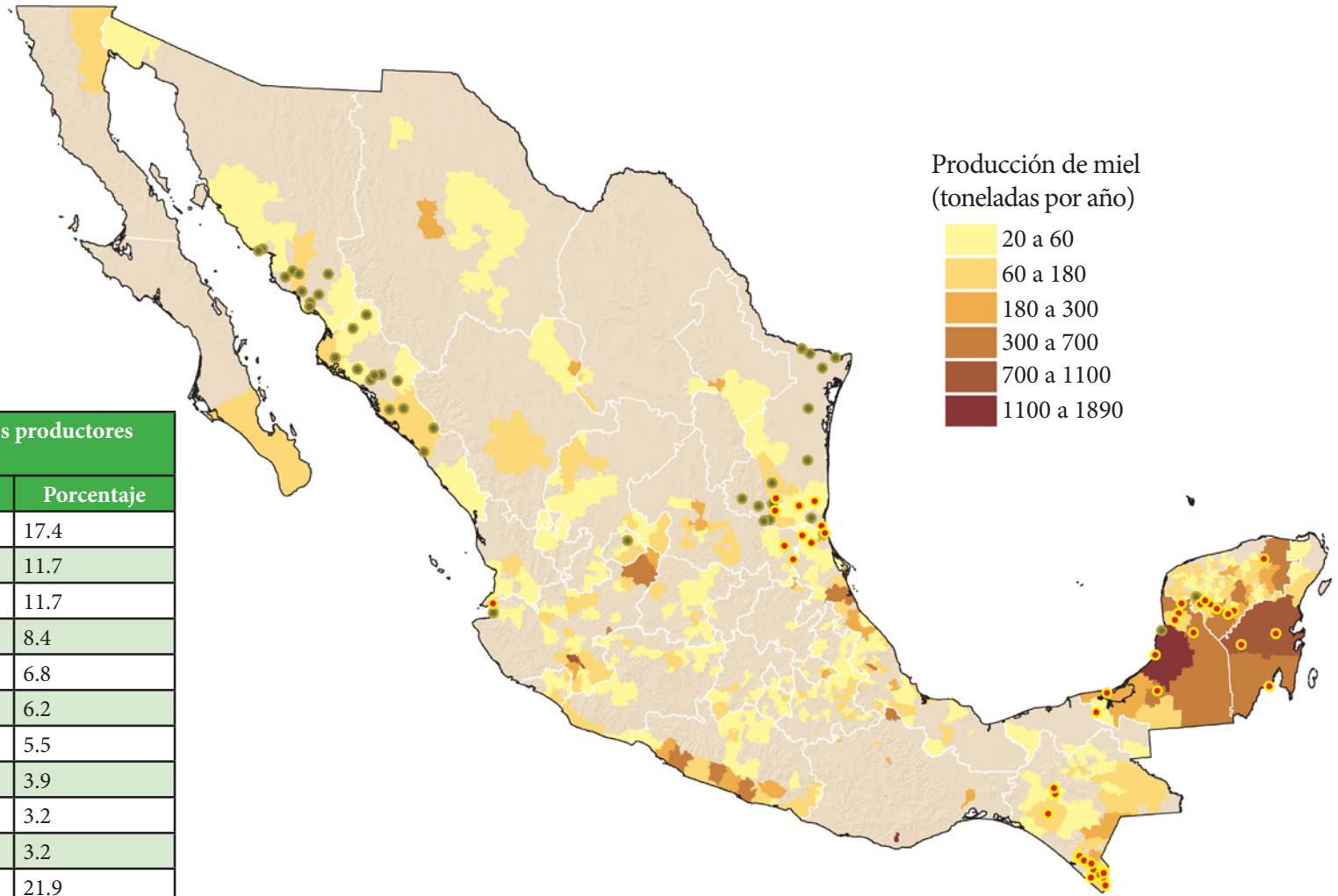
Cuadro 8

Solicitudes para el cultivo de soja GM	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Total de solicitudes	7	8	6	13	2	3	7	2	3	1	52
Solicitudes permitidas	7	4	6	11	2	3	6	1	2	1	43
Solicitudes en proceso	0	Sin datos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solicitudes rechazadas	0	Sin datos	0	2	0	0	1	1	1	0	5
Extensión solicitada (ha)	Sin dato	Sin datos	42,020	73,222.9	9	26,500	47,054.6	253,527	45	4.8	442,383.2
Extensión permitida (ha)	Sin dato	Sin datos	42,020	73,093.7	9	26,500	47,054.5	253,500	30	4.8	442,212
Extensión permitida para siembra comercial (ha)	0	Sin datos	0	0	0	0	0	253,500	0	0	253,500
Solicitudes por institución o empresa	INIFAP: 1 Monsanto: 5 PHI: 1	Monsanto: 5 PHI: 3	Monsanto: 3 PHI: 3	Monsanto: 8 PHI: 5	PHI: 2	Monsanto: 3	Bayer: 3 Monsanto: 3	Monsanto: 1 PHI: 1	Bayer: 3	Bayer: 1	Bayer: 6 INIFAP: 1 Monsanto: 32 PHI: 13
Fenotipo adquirido	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glifosato	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio	Tolerante al herbicida glufosinato de amonio
Estados de la República Mexicana con solicitudes	Campeche, Chiapas, San Luis Potosí, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Campeche, Chiapas, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz	Campeche, Chiapas, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Campeche, Chiapas, Nayarit, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Jalisco y Nayarit	Campeche, Chiapas, San Luis Potosí, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Nayarit, San Luis Potosí, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Campeche, Chiapas, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	Campeche, Chiapas, San Luis Potosí, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán	San Luis Potosí y Tamaulipas	Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán

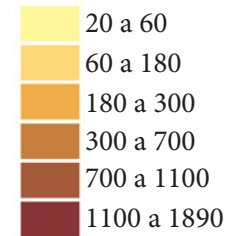
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CIBIOGEM.



**Mapa 17. Soya transgénica y zonas de mayor importancia para la producción de miel (periodo de 2005 a agosto de 2017)**



Producción de miel  
(toneladas por año)



Cuadro 9. Principales estados productores de miel		
Estado	Toneladas	Porcentaje
1.Yucatán	10,575	17.4
2.Campeche	7,083	11.7
3.Jalisco	7,076	11.7
4.Chiapas	5,117	8.4
5.Veracruz	4,124	6.8
6.Oaxaca	3,768	6.2
7.Quintana Roo	3,351	5.5
8.Puebla	2,369	3.9
9.Michoacán	1,957	3.2
10.Guerrero	1,946	3.2
Resto del país	13,257	21.9
Península de Yucatán*	21,009	34.7
<b>Total nacional</b>	<b>60,624</b>	<b>100</b>

- Sitios de liberación comercial
- Sitios de liberación experimental y piloto

Fuente: Atlas agroalimentario 2015, SIAP.

Cifras para 2014

\*Yucatán, Campeche y Quintana Roo

### III. La propuesta de los cultivos transgénicos y el discurso ambientalista en el contexto de la crisis climática

Los cambios en la temperatura a nivel global por el desarrollo de la gran industria son un hecho comprobado científicamente. Y cuando la sociedad moderna encontró uno de sus pilares en la economía del petróleo, dio inicio uno de los mayores conflictos actuales: el llamado cambio climático o, dicho de manera más precisa, la crisis climática. Pero en lo relacionado con este amplio tema, nos interesa solamente hacer un breve comentario relacionado con los estudios que, por una parte, señalan a la agricultura como una de las actividades que serían mayormente afectadas por el cambio en la temperatura global y su impacto

(climas extremos, sequías, inundaciones, etc.) y, por otra parte, la relación que tiene ese hecho con la propuesta de los cultivos transgénicos.

Con base en la problemática de la crisis climática y por el riesgo que enfrentan los campesinos de todas partes del mundo, las empresas de transgénicos están presentando sus productos como una alternativa para enfrentar la crisis climática. La empresa Monsanto, por ejemplo, asegura lo siguiente:

“los desarrollos realizados por Monsanto en cultivos biotecnológicos se han centrado en la adaptación al estrés del ambiente. En tales desarrollos se encuentran los cultivos

tolerantes a las sequías y los genes con uso eficiente del nitrógeno. Los cultivos tolerantes a las sequías están diseñados para proporcionar una mayor estabilidad en la producción durante los años en los que los cultivos, de no ser por este desarrollo, sufrirían debido a las condiciones de sequía. Estos productos tomarán parte del riesgo de la agricultura que existe tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo”<sup>26</sup>.

¿Pero tratándose de México, en realidad, dónde y por qué es que las empresas como Monsanto están logrando avanzar en el proceso de producción y comercialización de transgénicos? Relacionar la

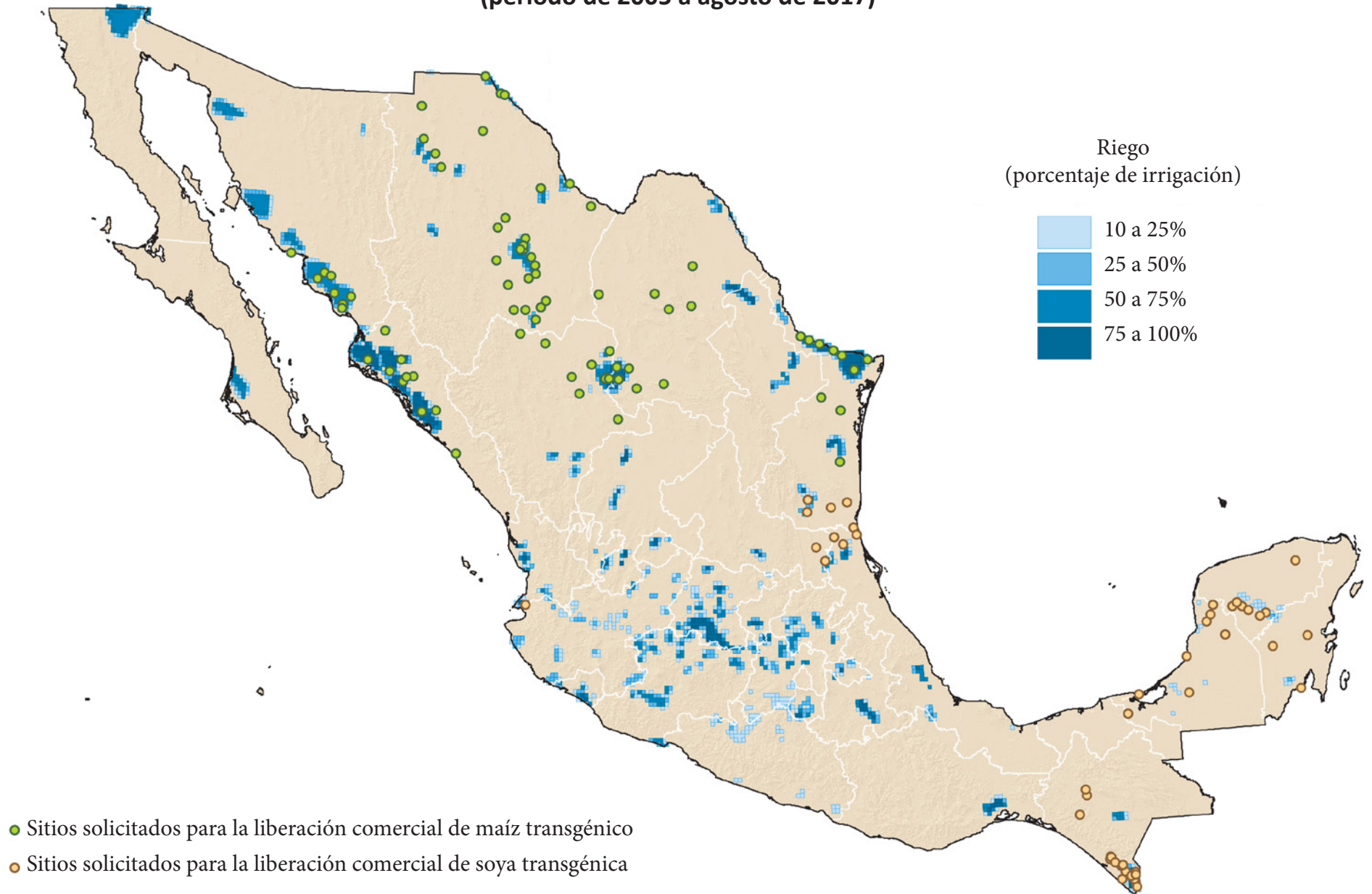
información cartográfica que hemos obtenido a lo largo de 30 años de transgénicos en nuestro país, puede aportar elementos de interés para el análisis.

En el mapa 18, por ejemplo, al añadir los sitios de liberación solicitados para la comercialización de cultivos de soya transgénica y maíz transgénico a la representación cartográfica de los distritos de riego (riego artificial) en México, podemos verificar que, generalmente, las empresas productoras intentan avanzar en las zonas donde existen las mejores condiciones de infraestructura, y no en las regiones agrícolas de mayor “estrés” y sequías, como afirma Monsanto<sup>27</sup>.

<sup>26</sup> Visto en [www.monsantoglobal.com](http://www.monsantoglobal.com), en la sección “Noticias y opiniones”, el 15 de julio de 2017.

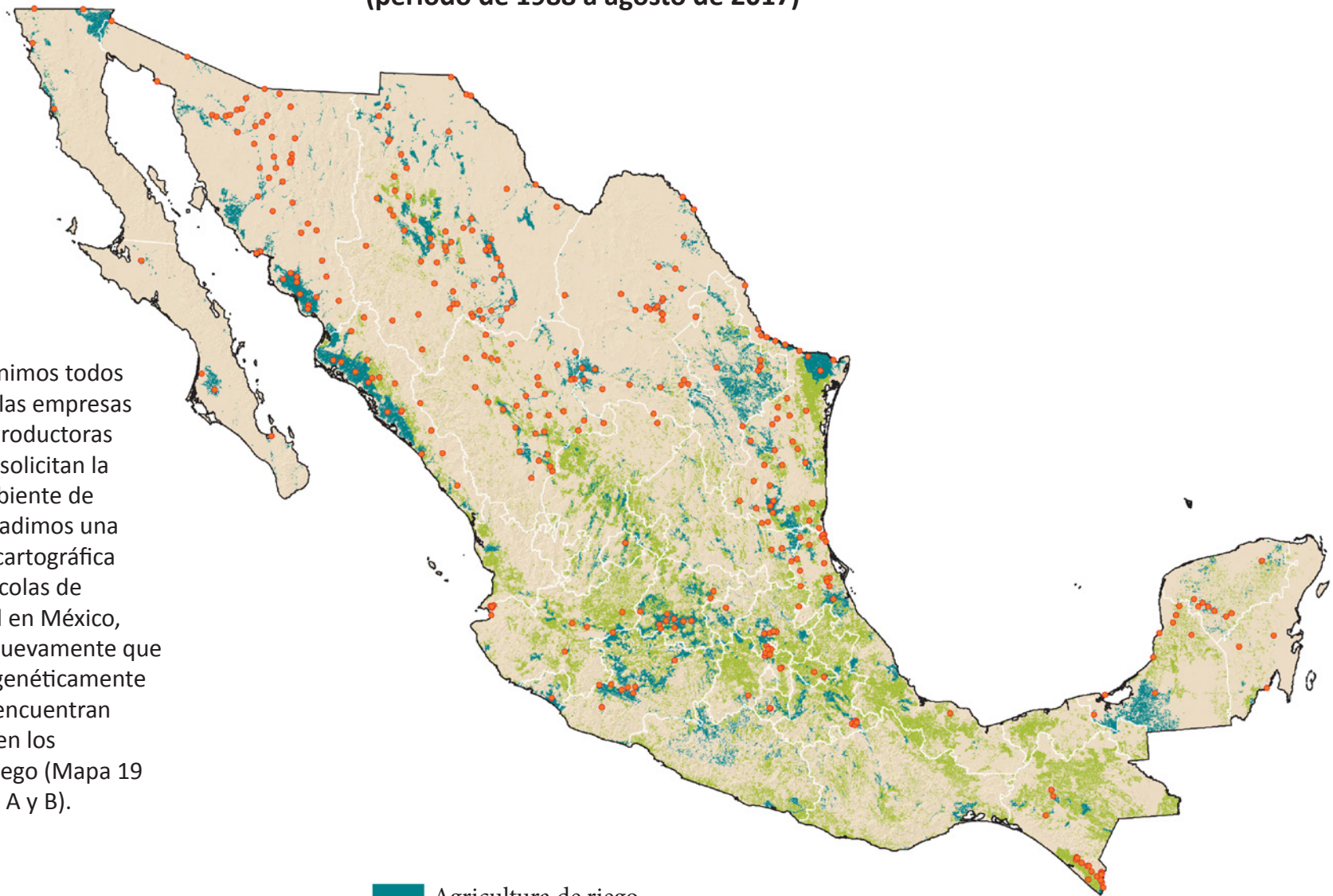
<sup>27</sup> Al hablar de riego o irrigación nos referimos al conjunto de dispositivos técnicos que permiten aportes artificiales de agua sobre tierras agrícolas. Con base en datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2014 el INEGI informa que la superficie de riego en México es de 5.5 millones de hectáreas, y de 21.9 millones la de temporal. La superficie agrícola total del país es de aproximadamente 27.4 millones de hectáreas.

**Mapa 18. Distritos de riego y sitios solicitados para el cultivo comercial de soya y maíz GM  
(periodo de 2005 a agosto de 2017)**



**Mapa 19. Superficie y sitios solicitados para la liberación de transgénicos al ambiente  
(periodo de 1988 a agosto de 2017)**

Igualmente, si unimos todos los sitios donde las empresas e instituciones productoras de transgénicos solicitan la liberación al ambiente de sus cultivos y añadimos una representación cartográfica de las áreas agrícolas de riego y temporal en México, comprobamos nuevamente que los organismos genéticamente modificados se encuentran principalmente en los territorios con riego (Mapa 19 y acercamientos A y B).

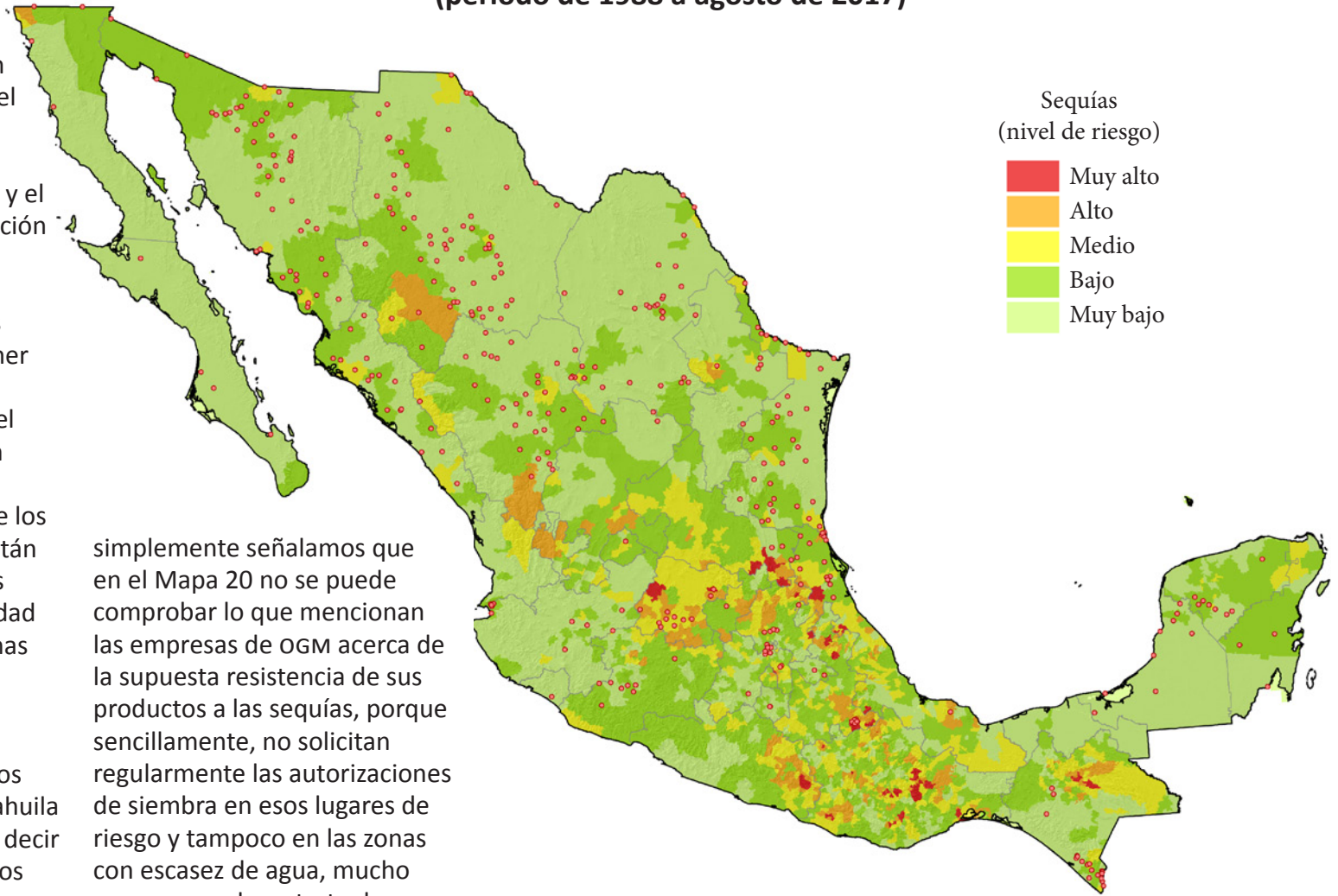


- Agricultura de riego
- Agricultura de temporal
- Sitios solicitados para la liberación de transgénicos (periodo 1988 a agosto de 2017)

**Mapa 20. Nivel de riesgo por sequía y sitios solicitados para el cultivo comercial de soya y maíz GM (periodo de 1988 a agosto de 2017)**

Por otra parte, con base en información cartográfica del nuevo “Atlas Nacional de Riesgo”, elaborado por la Secretaría de Gobernación y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el Mapa 20 presenta los municipios de nuestro país que se caracterizan por tener un mayor “nivel de riesgo por sequías”; si añadimos el total de sitios de liberación solicitados desde 1988 a agosto de 2017, vemos que los cultivos transgénicos no están en esos lugares, sino en los municipios con vulnerabilidad media o baja, como las zonas costeras (con riego), de los estados de Sinaloa, Sonora y Tamaulipas o la Comarca Lagunera, donde se unen los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango<sup>28</sup>. No queremos decir con ello que los transgénicos deberían cultivarse entonces en las regiones con mayores conflictos climáticos, sino

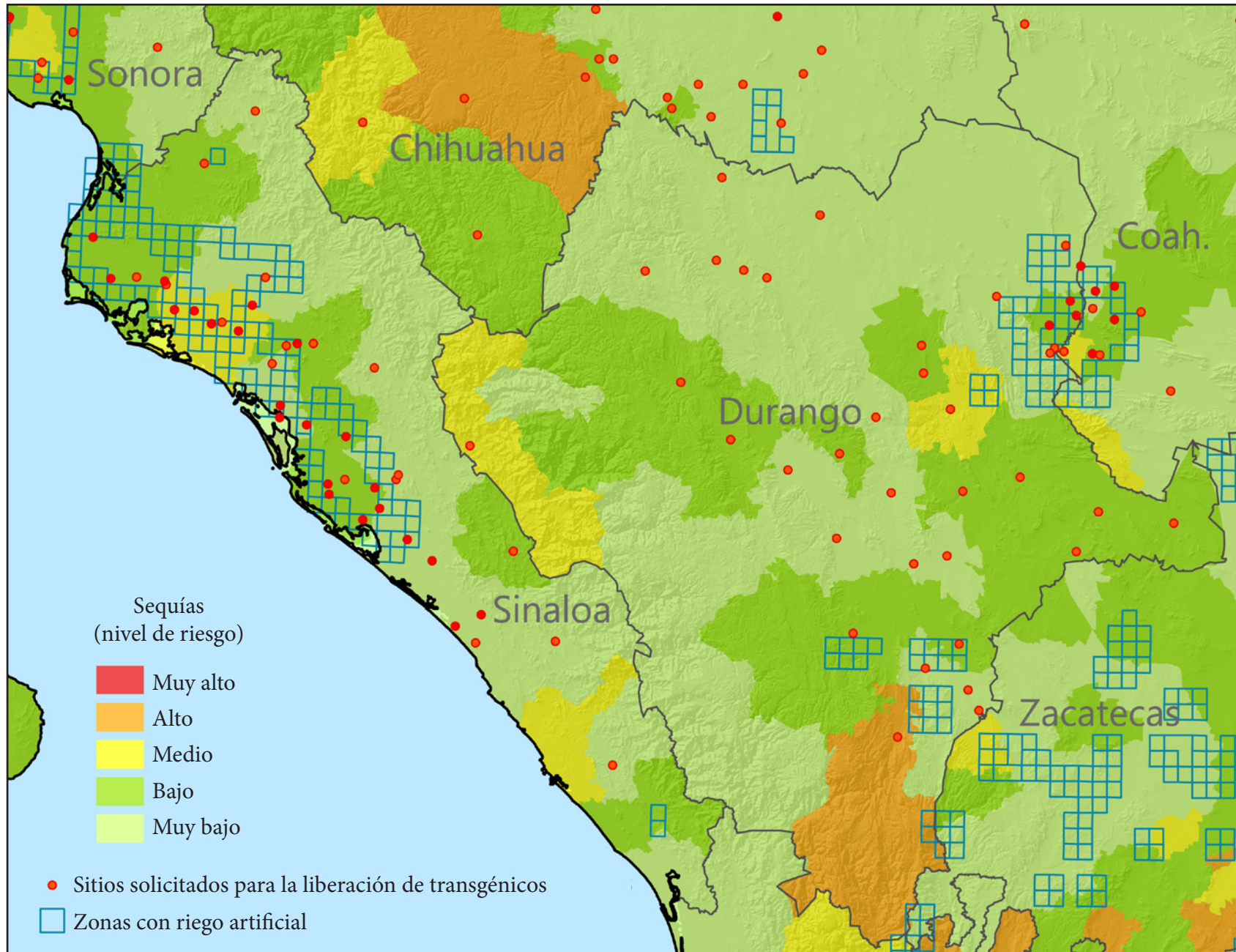
simplemente señalamos que en el Mapa 20 no se puede comprobar lo que mencionan las empresas de OGM acerca de la supuesta resistencia de sus productos a las sequías, porque sencillamente, no solicitan regularmente las autorizaciones de siembra en esos lugares de riesgo y tampoco en las zonas con escasez de agua, mucho menos cuando se trata de solicitudes para liberación a nivel comercial (Mapa 18).



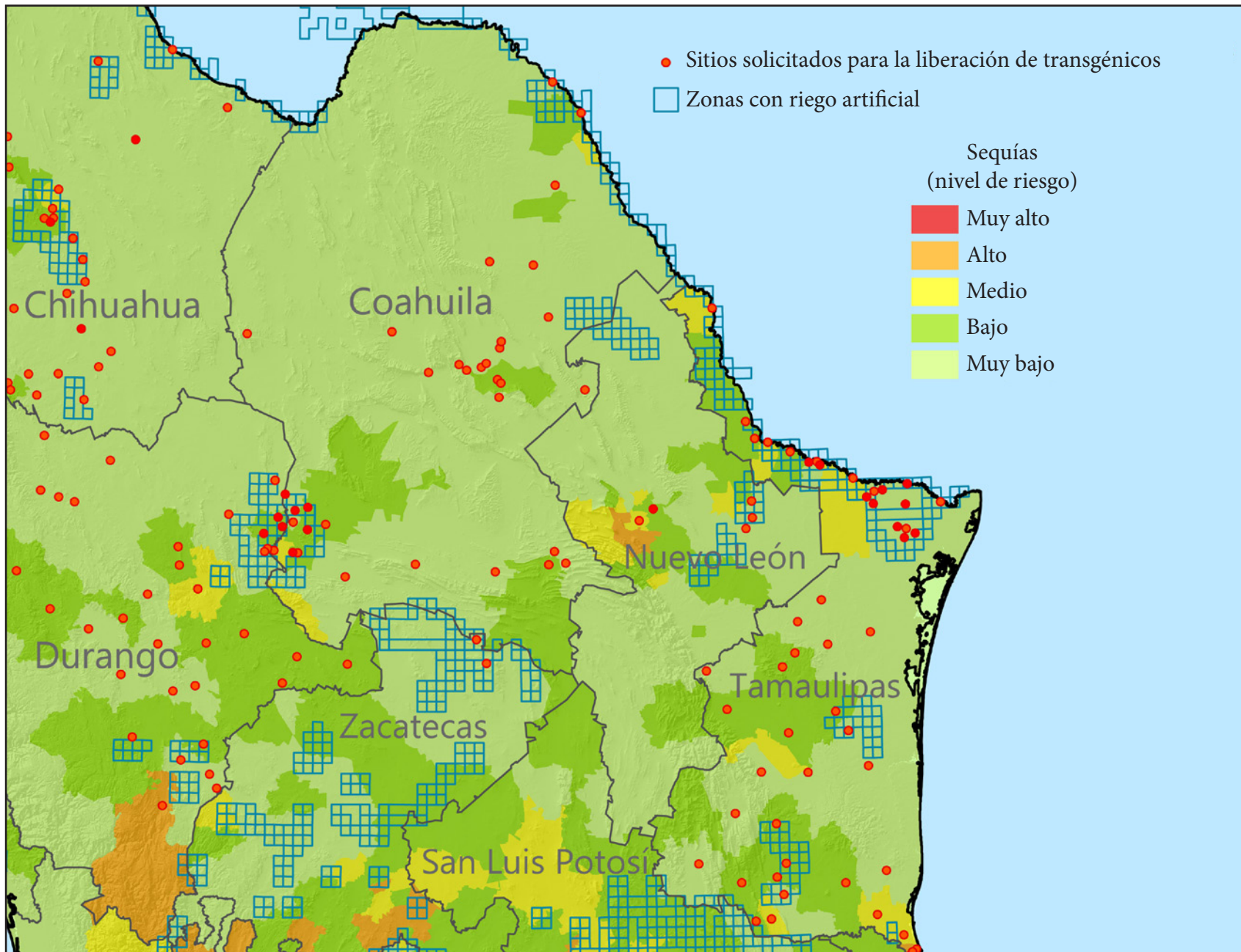
• Sitios solicitados para la liberación de transgénicos (periodo 1988 a agosto de 2017)

<sup>28</sup> A los sitios ubicados en el periodo de 1988 a agosto de 2017 para el cultivo de maíz transgénico añadimos los mapas con acercamientos de los lugares monitoreados por el CECCAM, durante los años 2011 a 2013, con base en información del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

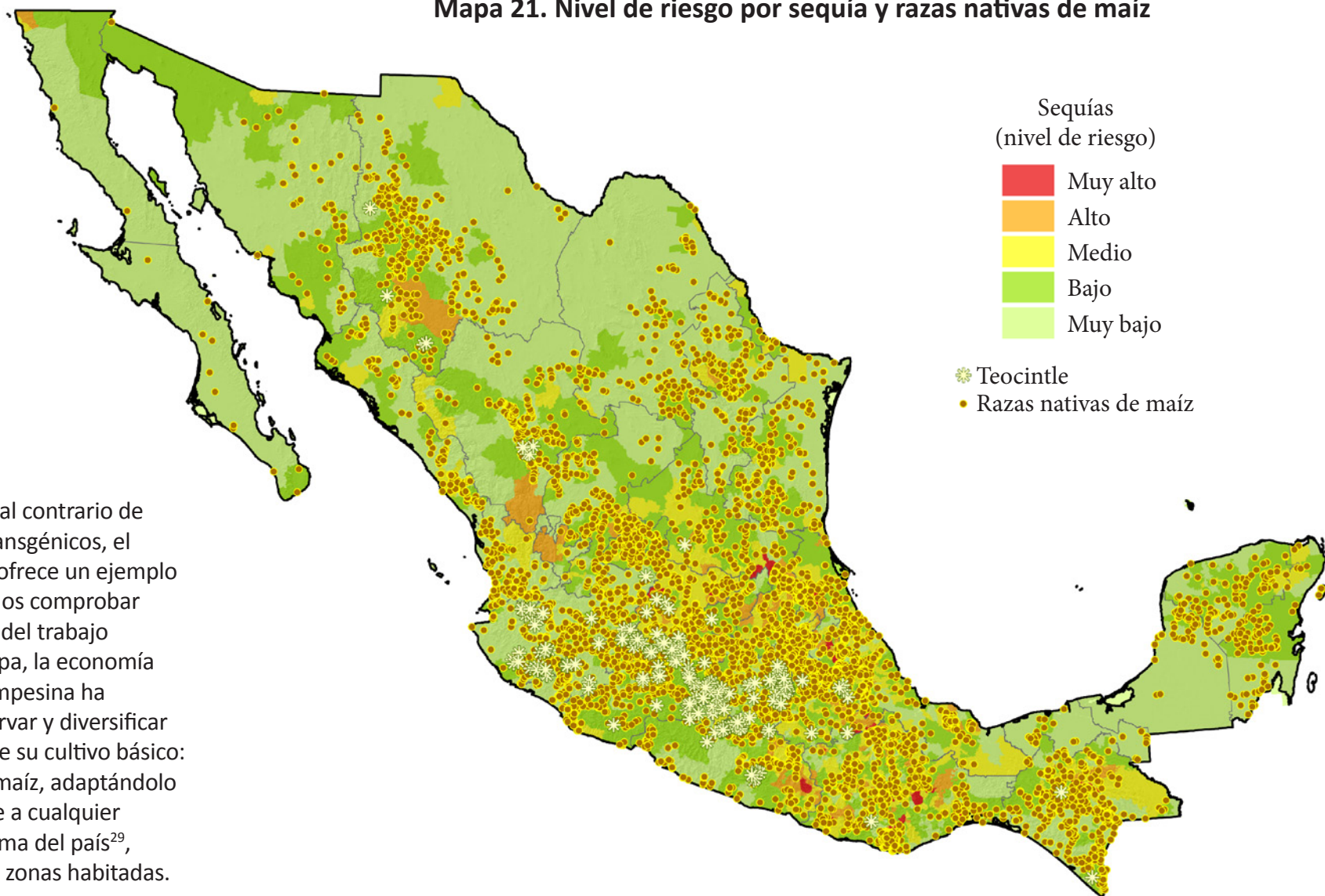
### Acercamiento A



## Acercamiento B



Mapa 21. Nivel de riesgo por sequía y razas nativas de maíz



Finalmente y, al contrario de los cultivos transgénicos, el Mapa 21 nos ofrece un ejemplo donde podemos comprobar cómo a partir del trabajo ligado a la milpa, la economía indígena y campesina ha logrado preservar y diversificar históricamente su cultivo básico: el verdadero maíz, adaptándolo prácticamente a cualquier geografía y clima del país<sup>29</sup>, tratándose de zonas habitadas.

<sup>29</sup> Para hacer esa necesaria revaloración de los beneficios sociales, ambientales y económicos de la ciencia campesina e indígena (en el contexto de la crisis climática y la propuesta de los transgénicos), en contraste con los actuales procesos de tecnificación agrícola-industrial en México, resultan muy importantes los aportes y la reflexión del maestro Efraím Hernández Xolocotzi, en torno a la llamada “tecnología agrícola tradicional”, una perspectiva planteada por él en casi 200 publicaciones, pero que logró describir resumidamente en su texto “La investigación de huarache”, Revista de geografía agrícola, No. 39, 2007.



## Referencias

CONABIO, *Informe de Resultados del análisis de riesgo a la solicitud 007/2012 para la liberación al ambiente de Glycinemax (L.) Merr. [Soya] genéticamente modificado MON-04032-6 (GTS 40-3-2)*, sin fecha, página 57; documento consultado en: [www.biodiversidad.gob.mx](http://www.biodiversidad.gob.mx), en julio de 2017.

DE ITA, Ana. (2012). *La defensa internacional del maíz contra la contaminación transgénica en su centro de origen*. El Cotidiano, No. 173, México.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN (DOF), *Decreto de Creación*, 24 de septiembre de 1982, México, págs. 3 y 4.

HERNÁNDEZ XOLOCOTZI, Efraím. (2007). *La investigación de huarache*. Revista de geografía agrícola, No. 39.

SAGARPA, *Balanza Comercial Agroalimentaria México UE 2015*, México, 2016, visto en [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx), julio de 2017.

SAGARPA y SEMARNAT, *Manifestación Impacto Regulatorio Proyecto de Acuerdo por el que se determinan los Centros de Origen y los Centros de Diversidad Genética del Maíz*, México, 2012.

SERRATOS HERNÁNDEZ, José Antonio. (2009). Bioseguridad y dispersión de maíz transgénico en México. *Ciencias* 92, octubre-marzo, 130-141. Visto en: <http://www.revistaciencias.unam.mx>, el 21 de julio de 2017.

**MISEREOR**  
• IHR HILFSWERK

csf/wml

**Brot**  
für die Welt

 *Centro de Estudios  
para el Cambio en  
el Campo Mexicano*

ISBN: 978-607-96837-3-3

