Dow AgroSciences

Dow AgroSciences de México, S.A. de C.V.

Av. Patria # 2085 Piso 4, Fracc. Plaza Andares, Zapopan, Jal. CP 45116, Tel. (33) 3678 2400

Solicitud de Liberación al Ambiente en Etapa Piloto de Maíz Herculex I (DAS-Ø15Ø7-1)

Región de Chihuahua y Coahuila

Ciclo Primavera-Verano 2013

Para las localidades de

Diciembre. 2012

ANTECEDENTES

Con fundamento en el artículo 32 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM), los interesados en realizar actividades de liberación al ambiente de OGM en programa piloto, así como la importación de semilla para esa actividad, deberán presentar ante la SAGARPA una solicitud por escrito que contenga los datos que indica el artículo 5 del Reglamento de la Ley referida, además, deberá estar acompañada de la información a que hacen referencia el artículo 17 del Reglamento.

Toda la información y documentos que se presentan en esta solicitud tiene el carácter de confidencial, a excepción de aquellos a los que se refiere el artículo 71 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, por lo que se obligan, según el propósito indicado en la misma Ley, a no divulgarla, dispersarla o revelarla a terceros, debiendo proteger en todo momento el acceso a esta información.

GENERALIDADES DE LA SOLICITUD

Promovente: **Dow AgroSciences de México S.A. de C.V.**

Cultivo: **Maíz (*Zea mays* L.)**

Evento: **DAS-Ø15Ø7-1**

Nombre comercial: **Herculex™ I**

Características conferidas: **Resistencia a insectos lepidópteros**

Modalidad de la liberación: **Programa piloto**

Sitios de liberación: Buenaventura, Chih., Ojinaga, Chih., Matamoros, Coah., Francisco I. Madero, Coah./ San Pedro, Coah.

Ciclo: **Primavera-Verano, 2013**

Siembra: **Abril, 2012**

Número de ensayos: **4**

Superficie por cada ensayo: **2 ha**

Superficie maíz GM: **1ha**

Superficie maíz convencional: **1ha**

Cantidad de semilla GM a importar: **120 kg**

Dow AgroSciences de México, S.A. de C.V.
Av. Patria # 2085 Piso 4, Fracc. Plaza Andares, Zapopan, Jal. CP 45116, Tel. (33) 3678 2400

CONTENIDO

ANTECEDENTES 1

GENERALIDADES DE LA SOLICITUD 2

CONTENIDO 1

INDICE DE FIGURAS 5

ÍNDICE DE TABLAS 7

INDICE DE ANEXOS 8

PARTE 1: REQUISITOS DE INFORMACION DE ACUERDO AL ART. 5 DEL RLBOGM 10

I. NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE 10

II. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES, ASÍ COMO LOS DATOS DE LAS PERSONAS AUTORIZADAS PARA RECIBIRLAS 10

2.1. Domicilio para oír y recibir notificaciones 10

2.2. Personas autorizadas para oír y recibir notificaciones 10

III. MODALIDAD DE LA LIBERACIÓN SOLICITADA Y LAS RAZONES QUE DAN MOTIVO A LA PETICION. 12

IV. SEÑALAR EL ORGANO DE LA SECRETARÍA COMPETENTE, AL QUE SE DIRIGE LA SOLICITUD 13

V. LUGAR Y FECHA 13

VI. FIRMA DEL INTERESADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL, O EN SU CASO, HUELLA DIGITAL. 13

PARTE 2: REQUISITOS DE INFORMACION DE ACUERDO AL ART. 17 DEL RLBOGM 14

I. DATOS DE IDENTIFICACION DEL PERMISO DE LIBERACION EXPERIMENTAL O COPIA DEL REFERIDO PERMISO. 14

II. REFERENCIA Y CONSIDERACIONES SOBRE EL REPORTE DE LOS RESULTADOS DE LA O LAS LIBERACIONES EXPERIMENTALES EN RELACIÓN CON LOS POSIBLES RIESGOS AL MEDIO AMBIENTE Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y, ADICIONALMENTE, A LA SANIDAD ANIMAL, VEGETAL O ACUÍCOLA..... 15

2.1. Lineamientos del protocolo propuesto para la liberación experimental o en programa piloto 16

2.2. Cambios fenotípicos del OGM respecto a su adaptación al área de liberación .. 17

Chihuahua 17

La Laguna..... 17

2.3. Efectos de los genes de selección y posibles efectos sobre la biodiversidad..... 20

Chihuahua 20

La laguna..... 21

2.4. Caracterización bioquímica y metabólica de todos los productos del gen novedoso con relación a su actividad, productos de degradación o subproductos, productos secundarios y rutas metabólicas 30

2.5. Cambios en la capacidad competitiva del OGM en comparación con la contraparte no modificada, incluyendo supervivencia y reproducción, producción de estructuras reproductoras, periodos de latencia y duración del ciclo de vida..... 32

2.6. Posibles efectos al ambiente y a la diversidad biológica por la liberación del OGM, incluyendo, el protocolo utilizado para establecer estos posibles efectos 33

Organismos no-blanco..... 33

Flujo génico 34

Chihuahua..... 34

La Laguna 35

2.7. Efectos de las prácticas de uso y aprovechamiento..... 37

III. CANTIDAD DEL OGM A LIBERAR 39

IV. CONDICIONES DE MANEJO QUE SE DARÁN AL OGM 40

4.1. Movilización 40

4.2. Empaque, transporte y almacenamiento de la semilla 41

4.3. Acciones correctivas en caso de una liberación accidental 44

V. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA O ZONAS DONDE SE PRETENDA LIBERAR EL OGM 45

5.1. Superficie total del predio o predios donde se realizará la liberación 45

5.2. Ubicación, en coordenadas UTM, del polígono o polígonos donde se realizará la liberación. 45

5.3. Descripción de los polígonos donde se realizará la liberación y de las zonas vecinas a éstos en un radio según las características de diseminación del OGM de que se trate. 52

5.3.1. Listado de especies sexualmente compatibles y de las especies que tengan interacción en el área de liberación y en zonas vecinas a éstos en el radio señalado en este inciso 58

a. Especies sexualmente compatibles 58

b. Especies que interactúan en la zona de liberación. 66

5.3.2. Plano de ubicación señalando las principales vías de comunicación 74

VI. MEDIDAS DE MONITOREO Y DE BIOSEGURIDAD A REALIZAR 76

6.1. Medidas de monitoreo 76

6.1.1. Plan de monitoreo. 76

6.1.2. Estrategias de monitoreo posteriores a la liberación del OGM, con el fin de detectar cualquier interacción entre el OGM y especies presentes en el área de la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación, cuando existan. 82

6.1.3. Estrategias para la detección del OGM y su presencia posterior en la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación y zonas vecinas, una vez concluida la liberación. 83

Manejo de plantas voluntarias 83

6.2. Medidas de Bioseguridad 83

6.2.1. Medidas para la erradicación del OGM en zonas distintas a las permitidas 84

6.2.2. Medidas para la protección de la salud humana y el ambiente, en caso de que ocurriera un evento de liberación no deseado. 86

6.3. Propuestas de protocolos para evaluar el riesgo al medio ambiente y a la diversidad biológica 87

6.3.1. Mantener la eficacia cultivo GM resistente a insectos para controlar las plagas objetivo. 87

6.3.2. Mantener la eficacia del control de malezas en cultivos GM tolerantes a herbicidas. 88

6.3.3. Mantener el medio ambiente agrícola (Agro-ecosistema) 89

6.3.4. Mantener la fitosanidad del cultivo. 95

6.3.5. Plantas voluntarias 99

VII. NUMERO DE AUTORIZACION EXPEDIDA POR SALUD, CUANDO ELOGM SE DESTINE A USO O CONSUMO HUMANO, O TENGA FINALIDAD DE SALUD PUBLICA O SE DESTINE A LA BIORREMEDACION 101

VIII. EN CASO DE IMPORTACIÓN DEL OGM, COPIA LEGALIZADA O APOSTILLADA DE LAS AUTORIZACIONES O DOCUMENTACIÓN OFICIAL QUE ACREDITE QUE EL OGM ESTÁ PERMITIDO CONFORME A LA LEGISLACIÓN DEL PAÍS DE ORIGEN, TRADUCIDA EN ESPAÑOL. 102

IX. LA PROPUESTA DE VIGENCIA DEL PERMISO Y LOS ELEMENTOS EMPLEADOS PARA DETERMINARLA 102

X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 103

ANEXOS 105

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados comparativos de presencia y abundancia de familias de artrópodos identificadas del consolidado de resultados experimentales DAS-Pioneer 2009-2010 24

Figura 2. Etiqueta de transporte de material vegetal regulado. 42

Figura 3. Ubicación polígono 1 46

Figura 4. Ubicación polígono 2. 47

Figura 5. Ubicación polígono 3. 48

Figura 6. Ubicación polígono 4. 50

Figura 7. Ubicación polígono 5. 51

Figura 8. Ubicación del Área Naturales Protegidas, Centros de Origen y Diversidad Genética del Maíz y Predios de liberación, Chihuahua y Coahuila. 52

Figura 9. Municipios y ubicación de los predios de liberación y delimitación geográfica de las Áreas Natural Protegidas y Centro de Origen y Diversidad Genética del Maíz región Chihuahua. 53

Figura 10. Municipios y ubicación de los predios de liberación y delimitación geográfica de las Áreas Natural Protegidas y Centro de Origen y Diversidad Genética del Maíz región Coahuila 54

Figura 11. Distritos de Riego cercanos al predio de Liberación en Buenaventura y Ojinaga, Chihuahua. 55

Figura 12. Distritos de Riego 017 de la Comarca Lagunera y predios de liberación en la Comarca Lagunera . 56

Figura 13. Ecorregiones estado de Tamaulipas CONABIO 57

Figura 14. Inflorescencia femenina madura de maíz 59

Figura 15. Distribución de las poblaciones de maíz recolectadas con base en su clasificación racial. 62

Figura 16. Principales vías de comunicación del Estado de Coahuila 74

Figura 17. Principales vías de comunicación del Estado de Chihuahua 75

Figura 18. Diseño y medidas de la parcela experimental. 79

Figura 19. Diseño de la parcela experimental. 93

Figura 20. Trampa amarilla 97

Figura 21. Trampas pitfall 98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Liberaciones de maíz DAS-Ø15Ø7-1 en fase experimental en el Norte de México 15

Tabla 2. Compilado de estudios sobre organismos no blanco realizado en México por DAS-Pioneer, 2009-2010. 23

Tabla 3. Consolidado de familias de artrópodos no blanco encontrados por localidad Estudios experimentales 2009 -2010 25

Tabla 4. Riqueza y abundancia de de biotipos de organismos no blanco análisis combinado DAS-Pioneer datos experimentales 2009-2010 26

Tabla 5. Principales grupos funcionales de insectos no blancos que interactúan con el cultivo de maíz 28

Tabla 6. Cantidad de semilla a liberar y número de ensayos. 39

Tabla 7. Superficie de predios propuestos para la liberación. 45

Tabla 8. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 1. 46

Tabla 9. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 2. 47

Tabla 10. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 3. 48

Tabla 11. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 4. 49

Tabla 12. Colectas de maíz nativo reportadas por la CONABIO para los municipios donde se pretende liberar 64

Tabla 13. Cantidad de semilla de maíz GM a utilizar en cada localidad 92

Tabla 14. Localidades, fechas de siembra y cantidad total de semilla requerida para la evaluación de los beneficios potenciales del maíz GM en la región de Chihuahua y La Laguna. 92

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Protocolo de investigación costo-beneficio maíz OGM evento DAS-Ø15Ø7-1 contra el ataque de insectos lepidópteros plaga en las localidades de Chihuahua y La Laguna.

Anexo 2. Copia del poder legal de David Lugo Barrera.

Anexo 3. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.-8938, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 4. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.6031, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 5. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.-4131, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 6. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.4867, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 7. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.8938

Anexo 8. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.6031

Anexo 9. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.4131

Anexo 10. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.4867

Anexo 11. Autorización de la inocuidad del maíz Bt Cry1F 1507, otorgado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud.

Anexo 12. Copia del CFR donde se establece el estatus de “No regulación” para el maíz GM con resistencia a insectos y al herbicida glufosinato de amonio.

Anexo 13. Autorización por parte de la USDA con fecha 28 de junio de 2001.

Anexo 14.- Coordenadas UTM de las Áreas de Liberación

Anexo 15.- Complemento y referencia y consideraciones sobre el reporte de los resultados de la o las liberaciones experimentales realizadas en relación con los posibles riesgos al medio ambiente y la diversidad biológica, con enfoque a la Sanidad Vegetal.

PARTE 1: REQUISITOS DE INFORMACION DE ACUERDO AL ART. 5 DEL RLBOGM

I. NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL PROMOVENTE

Dow AgroSciences de México S.A. de C.V.
Blvd. Manuel Ávila Camacho #32, Piso 6
Col. Lomas de Chapultepec, Del. Miguel Hidalgo
C.P. 11000
México, D.F.

II. DOMICILIO PARA OÍR Y RECIBIR NOTIFICACIONES, ASÍ COMO LOS DATOS DE LAS PERSONAS AUTORIZADAS PARA RECIBIRLAS

2.1. Domicilio para oír y recibir notificaciones

Dow AgroSciences de México S.A. de C.V.
Av. Patria #2085, Piso 4, Fracc. Plaza Andares
C.P. 45116, Zapopan, Jal.

2.2. Personas autorizadas para oír y recibir notificaciones

Dr. J. Ángel Saavedra M.
Gerente de Regulación y Asuntos con Gobierno
Tel. (33) 368-2452
jsaavedra@dow.com

Ing. David Lugo Barrera
Especialista en Regulación
Tel. (33) 3678-2408
dlugobarrera@dow.com

Ing. Julia Moncada
Especialista en Cumplimiento
Tel. (33) 3678-2454
moncadaarredondo@dow.com

MC.Juan Carlos Martinez Nicolas
I&D Biotecnología
Tel. (33) 3678-2494
jnicolas@dow.com

III. MODALIDAD DE LA LIBERACIÓN SOLICITADA Y LAS RAZONES QUE DAN MOTIVO A LA PETICION.

La presente solicitud se plantea para la liberación en etapa piloto del maíz genéticamente modificado DAS-Ø15Ø7-1 bajo la responsabilidad jurídica de Dow AgroSciences de México S.A. de C.V., en los Estados de Chihuahua, Coahuila (Comarca lagunera).

Lo anterior de conformidad con los artículos 3 Fracción XVIII, 32 Fracción II, 50 y 51 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y a los artículos 5, 6, 7 y 17 del Reglamento de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

El objetivo principal de esta solicitud es evaluar el costo-beneficio del maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1, en comparación con su contraparte convencional, a través de parcelas en etapa piloto que permitan obtener resultados específicos para México.

Anexo 1. Protocolo de investigación costo-beneficio maíz OGM evento DAS-Ø15Ø7-1 contra el ataque de insectos lepidópteros plaga en las localidades de Chihuahua y Coahuila (La Comarca Lagunera).

La semilla de maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 se sembrará en campos de agricultores cooperantes en las Regiones de Buenaventura, Chih., Ojinaga, Chihuahua., Francisco I. Madero, Coah., Matamoros /San Pedro, Coah., durante el ciclo agrícola primavera-verano 2013, para sembrar en abril 2013.

Para cumplir con el objetivo planteado en la presente solicitud, es necesario importar **120 kg de semilla** de maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 para establecer un total de 4 ensayos con una superficie de 2.0 hectáreas cada uno de ellos (1 ha con maíz GM y 1 ha con el isohíbrido). En secciones posteriores se abordan más ampliamente los detalles de cada uno de los ensayos planteados en ésta solicitud.

IV. SEÑALAR EL ORGANO DE LA SECRETARÍA COMPETENTE, AL QUE SE DIRIGE LA SOLICITUD

Conforme a lo dispuesto en el artículo 12, Fracción I, de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, la autoridad competente para atender a esta solicitud es la SAGARPA, quién ante el Registro Federal de Trámites de de la Comisión Federal de la Mejora Regulatoria, registró como responsable del trámite a la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera[1].

V. LUGAR Y FECHA

Zapopan, Jalisco, 6 de Diciembre del 2012

VI. FIRMA DEL INTERESADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL, O EN SU CASO, HUELLA DIGITAL.

Anexo 2. Copia del poder legal de David Lugo Barrera.

[1] http://207.248.177.30/rfts/tramite.asp?coNodes=1557322&num_modalidad=0&epe=0

PARTE 2: REQUISITOS DE INFORMACION DE ACUERDO AL ART. 17 DEL RLBOGM

I. DATOS DE IDENTIFICACION DEL PERMISO DE LIBERACION EXPERIMENTAL O COPIA DEL REFERIDO PERMISO.

Etapa	Número de permiso	Número de solicitud	Sitios de liberación
Experimental	B00.04.03.02.01.-8938	004_2009	Cuauhtémoc, Chih.
Experimental	B00.04.03.02.01.-6031	053_2009	San Pedro de las Colonias, Coah.
Experimental	B00.04.03.02.01.-4131	098_2010	Buenaventura y Cuauhtémoc, Chih.
Experimental	B00.04.03.02.01.-4867	114_2010	San Pedro de las Colonias, Coah.

Anexo 3. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.-8938, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 4. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.6031, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 5. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.-4131, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Anexo 6. Copia del Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.4867, emitido por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

II. REFERENCIA Y CONSIDERACIONES SOBRE EL REPORTE DE LOS RESULTADOS DE LA O LAS LIBERACIONES EXPERIMENTALES EN RELACIÓN CON LOS POSIBLES RIESGOS AL MEDIO AMBIENTE Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y, ADICIONALMENTE, A LA SANIDAD ANIMAL, VEGETAL O ACUÍCOLA.

Los reportes de resultados correspondientes a los cuatro permisos de liberación experimental para las regiones de Chihuahua y La Laguna, **B00.04.03.02.8938, B00.04.03.02.01.6031**, **B00.04.03.02.4131** y **B00.04.03.02.01.4867,** fueron realizados conforme a lo establecido en el RLBOGM Artículo 18 y lo dispuesto en los artículos 46 y 53 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Se envía un resumen de cada uno de los parámetros evaluados.

Además de la información generada para el Estado de Chihuahua y la Región de la Laguna, se cuenta con la información que se ha obtenido en otras liberaciones experimentales en los Estados de Sinaloa, Sonora y Tamaulipas En total se cuenta con 10 permisos para la liberación en fase experimental del maíz DAS-Ø15Ø7-1 (2 en cada región) y con un total de 19 ensayos en diferentes localidades de la región norte del país.

A continuación se presenta un listado de las liberaciones en fase experimental de maíz DAS-Ø15Ø7-1 que se han llevado a cabo en las principales zonas productoras de maíz del Norte de México, y en las cuales se ha generado información valiosa para el análisis de riesgo de este material.

Tabla 1. Liberaciones de maíz DAS-Ø15Ø7-1 en fase experimental en el Norte de México

Año	Estado o región	Localidades	Número de solicitud	Número de permiso
2009	Sonora	Huatabampo	001_2009	B00.04.03.02.01.-8724
2009	Chihuahua	Cuauhtémoc	004_2009	B00.04.03.02.01.-8938
2009	Tamaulipas	Río Bravo y Díaz Ordaz	007_2009	B00.04.03.02.01.-8941
2009	Sinaloa	Angostura, Culiacán, Los Mochis y Navolato	010_2009	B00.04.03.02.01.-8725
2009	La Laguna	San Pedro de las Colonias	053_2009	B00.04.03.02.01.-6031
2010	Sonora	Valle del Yaqui y Huatabampo	025_2010	B00.04.03.02.01.-11106
2010	Sinaloa	Guasave, Los Mochis y Navolato	030_2010	B00.04.03.02.01.-11703
2010	Tamaulipas	Díaz Ordaz, Río Bravo	050_2010	B00.04.03.02.01.-1526
2010	Chihuahua	Cuauhtémoc y Buenaventura	098_2010	B00.04.03.02.01.-4131
2010	La Laguna	San Pedro de las Colonias	114_2010	B00.04.03.02.01.-4867

2.1. Lineamientos del protocolo propuesto para la liberación experimental o en programa piloto

Para la presente liberación en programa piloto se propone como protocolo de investigación principal el "Estudio Costo-Beneficio del Maíz GM Evento DAS-Ø15Ø7-1 contra el ataque de insectos lepidópteros plaga, en las localidades de Buenaventura, Ojinaga Chihuahua, Franscico I. Madero / Matamoros/San Pedro, Coahuila, (**Anexo 1**), debido a que se considera que este es el objetivo principal de la etapa piloto. Sin embargo, también se proponen otros protocolos de investigación (**apartado 6.3**) con el objetivo de dar respuesta a algunas inquietudes presentadas por la autoridad regulatoria.

Anteriores a esta solicitud se llevaron a cabo 2 ciclos de evaluación en etapa experimental del evento DAS-Ø15Ø7-1 en el estado de Chihuahua y dos ciclos de evaluación en la Región de La Laguna, bajo los permisos **B00.04.03.02.8938, B00.04.03.02.01.6031**, **B00.04.03.02.4131** y **B00.04.03.02.01.4867,** correspondientes al 2009 y 2010 respectivamente, en los cuales se establecieron protocolos para evaluar equivalencia agronómica, efectividad biológica, efecto en organismos no blanco y dispersión y calidad de polen.

Los reportes de resultados de los permisos experimentales, **B00.04.03.02.8938** solicitud 004_2009, **B00.04.03.02.01.6031** solicitud 053_2009, **B00.04.03.02.4131** solicitud 098_2010 y **B00.04.03.02.01.4867** solicitud 114_2010, para la liberación al medio ambiente del maíz genéticamente modificado con el evento DAS-Ø15Ø7-1 en las regiones de Cuauhtémoc y Buenaventura, Chihuahua y San Pedro de las Colonias, Coahuila, fueron presentados en formato de artículo científico y en ellos se encuentra la información referente a los protocolos establecidos, anteriormente mencionados. Como parte de la presente solicitud se anexa copia del oficio de entrega del reporte de resultados ante SENASICA **(anexos 7-10).**

Anexo 7. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.8938

Anexo 8. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.6031

Anexo 9. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.4131

Anexo 10. Oficio de entrega de Reporte de resultados correspondiente al Permiso de Liberación B00.04.03.02.01.4867

2.2. Cambios fenotípicos del OGM respecto a su adaptación al área de liberación

Durante los dos ciclos de liberación experimental del evento DAS-Ø15Ø7-1 en La Laguna y los dos ciclos en el Estado de Chihuahua se estableció un protocolo de equivalencia agronómica para evaluar los posibles cambios fenotípicos del OGM en el área de liberación. En los resultados de ambos ciclos no se observaron cambios estadísticamente significativos, en cuanto al fenotipo, al realizar la comparación entre el maíz genéticamente modificado y su contraparte convencional, en ninguna de las localidades evaluadas.

Chihuahua

En el primer ciclo de evaluación, se tomaron en consideración 20 características fenotípicas y fisiológicas, considerando desde el vigor de emergencia, días a floración, alturas de planta y mazorca, así como reacción a diferentes tipos de estrés biótico y abiótico y finalmente componentes del rendimiento.

El análisis de los resultados obtenidos en esta liberación experimental, que se presentan en el reporte final, permiten concluir al investigador que entre el evento DAS-Ø15Ø7-1 y su isohíbrido no existen diferencias sustanciales y/o funcionales respecto a las variables evaluadas.

Para el segundo ciclo experimental que se llevo a cabo durante el 2011, bajo el Permiso Experimental **B00.04.03.02.4131** correspondiente a la solicitud 098_2010, se establece que fueron evaluadas 17 características fenotípicas y fisiológicas del cultivo para estimar si el evento DAS-Ø15Ø7-1 era equivalente a su isohíbrido no modificado genéticamente.

Los resultados obtenidos comprueban que las características agronómicas evaluadas entre el maíz DAS-Ø15Ø7-1 y su isohíbrido, son equivalentes, con excepción de la resistencia a las plagas de lepidópteros lo cual se expresó en un mayor rendimiento, menor pudrición de mazorcas y menor acame de tallo.

La Laguna

En el primer ciclo de experimentación, Permiso Experimental B00.04.03.02.01.6031, solicitud 053_2009, se tomaron en consideración 9 características fenotípicas, ya que la presencia de heladas en etapa de llenado de grano no permitió seguir el experimento para tomar el resto de las características.

Los resultados obtenidos en este primer ciclo, indican que los híbridos de maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 se comportaron en forma similar al isohíbrido tanto agronómica como funcionalmente, y no mostraron cambios en su tolerancia a patógenos o a condiciones estresantes bióticas o abióticas.

Durante el segundo ciclo experimental se evaluaron 16 características fenotípicas y fisiológicas del cultivo para estimar si la modificación genética del evento DAS-Ø15Ø7-1 afectó significativamente la equivalencia agronómica en comparación con su isohíbrido.

De acuerdo a los resultados no se encontró diferencia entre el maíz con la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 y su Isohíbrido para las 4 características agronómicas que se evalúan con escalas: pudrición del tallo (PT), pudrición de la mazorca (PM), vigor de planta (VP) y staygreen (SG) ya que ambos maíces presentaron valores que correspondieron a la misma categoría.

En cuanto a las ocho características agronómicas cuantitativas que se compararon mediante análisis estadístico, se demostró la equivalencia del maíz con la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 y su Isohíbrido para la mayoría de las variables. Solo la altura de planta, altura de mazorca y la Emergencia resultaron con diferencias significativas entre la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 y su Isohíbrido, la altura de planta y mazorca pueden estar asociadas con el grado de protección que presenta el maíz con la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 contra Gusano Cogollero. La diferencia en los valores de Emergencia posiblemente esté relacionada con la calidad de la semilla empleada.

Es importante remarcar que el mismo protocolo sobre equivalencia agronómica fue desarrollado en los Estados de Sinaloa, Sonora y Tamaulipas. Hasta la fecha se han ejecutado 10 permisos para la liberación en fase experimental del maíz DAS-Ø15Ø7-1 (2 en cada región) y los estudios sobre equivalencia agronómica han sido realizados en 19 localidades en total, obteniéndose resultados similares en todas ellas. Este grueso de información permite concluir positivamente sobre la equivalencia agronómica del maíz

DAS-Ø15Ø7-1 en relación a su isohíbrido convencional, y ayuda a determinar la ausencia de cambios fenotípicos en el maíz debido a la modificación genética, por lo que se considera que se ha proporcionado información solida a la autoridad al respecto de este cuestionamiento y no se ve necesario seguir realizando este tipo de pruebas en la etapa piloto.

Resulta también importante mencionar que los resultados obtenidos en México son similares a los que se han reportado en diferentes partes del mundo, por ejemplo, en Estados Unidos el Departamento de Agricultura por medio del Servicio de inspección de Sanidad Vegetal y Animal (APHIS, por sus siglas en inglés) ha llevado a cabo ensayos de campo desde 1997 en 14 estados y en Puerto Rico, y los resultados han indicado que no existieron diferencias en el comportamiento agronómico ni en composición de grano y forraje entre los híbridos de maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 y sus contrapartes no transgénicas (APHIS, 2001).

APHIS (2001) también menciona en sus estudios que el maíz DAS-Ø15Ø7-1 no muestra características que pudieran causar que tuviera un mayor potencial de convertirse en maleza en comparación con su línea parental o con otros híbridos de maíz.

CTNBio Brasil (2008) en su boletín técnico 1679, menciona que el evento DAS-Ø15Ø7-1 ha sido cultivado y monitoreado cuidadosamente en relación a su capacidad de proliferación como maleza y a su comportamiento agronómico en más de ochenta localidades alrededor del mundo, incluyendo países como Argentina, Estados Unidos, Chile, Italia, Brasil, Francia y Sudáfrica. En Brasil en todos los ensayos llevados a cabo, el maíz DAS-Ø15Ø7-1 presentó un comportamiento similar al esperado en un maíz no transgénico, y no evidenció características morfológicas o fenotípicas no previstas.

En los ensayos experimentales realizados en Brasil por Dow AgroSciences durante los ciclos 2005/2006 con el objetivo de comparar el maíz DAS-Ø15Ø7-1 con un material convencional, fueron evaluadas diversas variables agronómicas tales como: altura de planta y mazorca, acame de tallo, tamaño de raíz y rendimiento. Los resultados obtenidos fueron comparables con los de Argentina y Estados Unidos demostrándose que la modificación genética no afecta el fenotipo de la planta y tampoco su comportamiento en el campo (CTNBio, 2008).

Esta información sobre equivalencia agronómica permite analizar que no existen cambios en las características de adaptación que puedan aumentar el potencial de introducción o dispersión, como lo pueden ser tolerancia a condiciones ambientales adversas, en la biología reproductiva, en la capacidad de dispersión de las plagas, tasa de crecimiento o vigor, y rango de hospedantes.

2.3. Efectos de los genes de selección y posibles efectos sobre la biodiversidad

Para este punto se estableció un protocolo con el fin de evaluar los efectos de los genes de selección del maíz DAS-Ø15Ø7-1 (*cry1F*) sobre organismos no blanco que como parte de la biodiversidad se encuentran directamente asociadas al cultivo. A continuación se presenta un pequeño resumen de los resultados obtenidos para cada una de las regiones en cuestión.

Chihuahua

Protocolo de investigación correspondiente a la solicitud 004_2009, Permiso Experimental **B00.04.03.02.8938**.

El muestreo de insectos se llevo a cabo mediante trampas *Pitfalll,* trampas amarillas y captura con red entomológica.

En base a los insectos no blancos capturados en los diferentes tipos de muestreo es evidente que la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 no tiene un efecto negativo sobre estas poblaciones.

El número promedio de familias de insectos parasitoides por trampa, fue de 13 para el Isohíbrido y de 12 para DAS-Ø15Ø7-1. Para el caso de depredadores el número promedio fue de 11, y 12 respectivamente y para polinizadores fue de 2 y 2. Estos resultados indican que no hay un efecto negativo del evento DAS-Ø15Ø7-1 en el número de familias de organismos no blanco, benéficos.

La laguna

Los resultados obtenidos durante el primer ciclo de experimentación, solicitud 053_2009 permiso B00.04.03.02.01.6031, muestran que no hubo diferencias significativas en cuanto al número de insectos capturados por trampa entre el maíz con la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 y el isohíbrido, lo que indica que esta tecnología no tiene un efecto negativo sobre la densidad y diversidad de estos organismos.

A continuación se presenta un pequeño resumen de la metodología establecida para el muestreo de los organismos no blanco y los resultados obtenidos.

La captura de insectos se llevo a cabo mediante trampas *Pitfalll,* trampas amarillas y red entomológica.

En los tres tipos de trampas utilizadas tanto el isohíbrido como el maíz DAS-Ø15Ø7-1 presentaron cantidades similares de organismos no blanco (artrópodos) capturados, con un promedio de 22 organismos en el isohíbrido y 19 en el evento DAS-Ø15Ø7-1.

Cuando se analiza la captura de Organismos no blanco se puede observar que el maíz isohíbrido presento el mayor número de familias capturadas con 17 parasitoides, 12 depredadores y una familia de polinizadores, seguido por el evento DAS- Ø15Ø7-1 con 16 parasitoides y 13 depredadores.

Con base en los resultados obtenidos de la captura de insectos no blanco en los diferentes tipos de muestreo se hace evidente que la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 no tiene un efecto negativo sobre las poblaciones de artrópodos no blancos y que estos se mueven al azar dentro de la parcela de acuerdo al tipo de distribución espacial de cada especie.

Resultados de estudios en organismos no blanco realizados en México

Dow AgroSciences de México y Pioneer de México, a través de un convenio de colaboración de trabajo conjunto, desarrollaron en México en base a los primeros permisos experimentales con No. B00.04.03.02.01.-8726 para Sinaloa, B00.04.03.02.01.-8941 Tamaulipas, B00.04.03.02.01.- 8938 Chihuahua y B00.04.03.02.01.- 6063, para la región de la Comarca Lagunera. Estudios sobre diversidad y abundancia de organismos

no blanco. El objetivo fue identificar las poblaciones de insectos presentes a lo largo del ciclo del cultivo de maíz GM y su control convencional y así dar respuesta a la condicionante establecida en los permisos para generar una lista de artrópodos encontrados en las áreas de estudios.

En total se realizaron 9 estudios en la región norte del país en donde los objetivos principales fue evaluar la presencia y abundancia de los organismos no blanco, haciendo un análisis comparativo de la presencia en el tratamiento de maíz GM vs el maíz convencional y determinar si existe algún efecto en las poblaciones de insectos no blanco en el maíz GM.

La parcela experimental consistió de 20 surcos de 5 m de largo y separación entre surcos de 0.8 m para cada material (maíz GM t Convencional). El ensayo fue rodeado con un bordo de maíz convencional.

Para determinar las especies presentes en cada uno de los materiales (Maíz GM y Convencional) se realizaron muestreos una vez por semana, estos consistieron en cuantificar el total de individuos colectados en 4 puntos de muestreo por genotipo

En el desarrollo de estos estudios se implementaron diferentes tipos de muestreo y trampas para determinar la presencia y abundancia (conteo visual, trampas pegajosas, red entomológica y trampas de caída).

Muestreo visuales.- Consistieron en colocar entre dos hileras de plantas un “cartón blanco” (papel cascaron), el cual mide 1.0 de largo por 0.8 de ancho, posteriormente se sacudían fuertemente las plantas de maíz que se encontraban entre los brazos de muestreador, inmediatamente después se procedía a cuantificar el total de individuos que se encontraban sobre el “Cartón” registrando las información obtenida en cada muestreo.

Trampas Pegajosas.- se utilizaron trampas de color amarillo, para determinar la presencia de insectos voladores. El muestreo y conteos se realizaron cada semana, registrando el total de adultos presentes en cada una de las trampas establecidas.

Trampas pitfall.- se colocaron en diferente s puntos de muestreo, para los eventos de DAS-01507-1 y su respectivo isohíbrido, las trampas fueron colocadas en agujeros en el suelo de manera que quedaran la parte superior al nivel del suelo.

Redeo.-Este tipo de muestreo consistió en dar 100 redazos en las mismas parcelas.

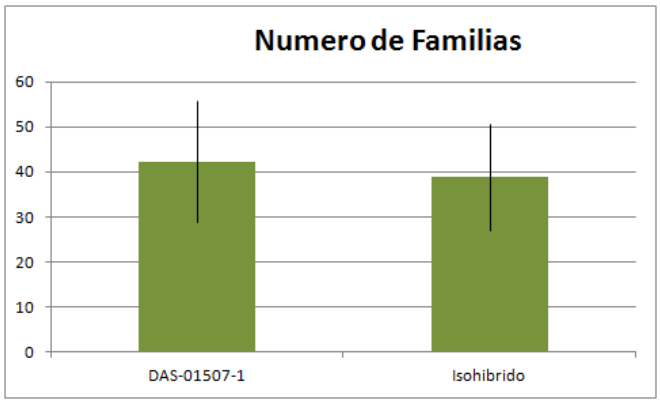
Se anexa un cuadro resumen donde se muestra los datos de los estudios sobre organismos no blanco realizado en México por la Compañías DAS- Pioneer, así como el método de muestreo utilizado para la determinación de abundancia de especies.

Tabla 2. Compilado de estudios sobre organismos no blanco realizado en México por DAS-Pioneer, 2009-2010.

COMPILADO DE ESTUDIOS SOBRE ORGANISMOS NO BLANCO REALIZADOS EN MEXICO 2009- 2010							
Compañía				DAS - PIONEER			
Region	Localidades	Ciclo Agrìcola	Evento	Metodo de Trampeo			
				Conteo Visual	Trampa Pegajosa	Red Entomologica	Trampa de caìda
Chihuahua	1	PV-2010	DAS-01507-1		*	*	*
La Laguna	1	OI-2009-2010	DAS-01507-1		*	*	*
Sinaloa	4	OI-2009-2010	DAS-01507-1	*	*		
Sonora	1	OI-2009-2010	DAS-01507-1	*	*		
Tamaulipas	2	OI-2009-2010	DAS-01507-1		*	*	*

Con la finalidad de de conocer la presencia y abundancia de artrópodos se realizo un consolidado del número de familias encontradas en cada una de las regiones evaluadas, mostrando los datos comparativos de su presencia en los muestreos realizados en el tratamiento de maíz GM vs el tratamiento de maíz convencional

Los resultados de este consolidado muestran que no existe diferencia en la presencia o número de familias encontradas para cada uno de los tratamientos incluso existe una mayor abundancia en el número de familias de insectos se encontrados en el maíz genéticamente modificado evento DAS-01507-1 comparativamente con el maíz convencional.



Datos	DAS-01507-1	Isohíbrido
Mean	42.3333	38.8889
STDEV	40.4259	35.5965
STERROR	13.4753	11.8655

Figura 1. Resultados comparativos de presencia y abundancia de familias de artrópodos identificadas del consolidado de resultados experimentales DAS-Pioneer 2009-2010

La Tabla No 3 muestra el número de familias identificadas en cada localidad donde se evaluó la presencia de organismos no blanco

Tabla 3. Consolidado de familias de artrópodos no blanco encontrados por localidad Estudios experimentales 2009 -2010

Region	Localidad	No. Familias de Insectos no Blanco	
		DAS-01507-1	Convencional
Tamaulipas	Díaz Ordaz	74	74
Tamaulipas	Río Bravo	69	70
Sinaloa	Angostura	8	8
Chihuahua	Cuahutemoc	112	80
Sinaloa	Culiacan	12	8
Laguna	San Pedro	77	81
Sinaloa	Los Mochis	11	11
Sonora	Huatabampo	10	9
Sinaloa	Navolato	8	9

La tabla No 4. Muestra el consolidado de los órdenes y familias de organismos no blanco encontrados en cada una de las regiones, evaluadas y se indica su principal grupo funcional

Tabla 4. Riqueza y abundancia de de biotipos de organismos no blanco análisis combinado DAS-Pioneer datos experimentales 2009-2010

RIQUEZA DE BIOTIPOS DE ORGANISMOS NO BLANCO PARA ANÁLISIS COMBINADO DAS-PIONEER													
Company				DAS-PIONEER									
No.	Orden	Familia	Grupo Funcional	Chihuahua		La Laguna Region		Sinaloa		Sonora		Tamaulipas	
				TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido
1	Aranae	Varias	Predator	*	*	*	*					*	*
2	Coleoptera	Anthicidae	Predator			*	*					*	*
3	Coleoptera	Cantharidae	Predator	*	*							*	*
4	Coleoptera	Carabidae	Predator									*	*
5	Coleoptera	Chysomelidae	Herviboro			*	*					*	*
6	Coleoptera	Cisidae	Predator			*	*					*	
7	Coleoptera	Cleridae	Predator			*	*						
8	Coleoptera	Coccinellidae	Predator	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	Coleoptera	Curculionidae	Herviboro			*	*					*	*
10	Coleoptera	Elateridae	Herviboro			*	*					*	*
11	Coleoptera	Lampyridae	Polifago										*
12	Coleoptera	Lathridiidae	Fungivoro									*	*
13	Coleoptera	Malachiinae	Predator									*	
14	Coleoptera	Melyridae	Predator		*			*		*			
15	Coleoptera	Meloidae											*
16	Coleoptera	Pedilidae	Herviboro			*							
17	Coleoptera	Scarabaeidae	Coprofago									*	*
18	Coleoptera	Silphidae	Predator		*							*	
19	Coleoptera	Staphylinidae	Predator	*		*	*				*	*	*
20	Coleoptera	Tenebrionidae	Detrivoro									*	*
21	Collembola	Entomobryidae	Detrivoro			*	*					*	*
22	Dermaptera	Forficulidae	Predator			*	*					*	*
23	Dermaptera	Labiduridae	Predator									*	*
24	Diptera	Agromyzidae	Herviboro				*					*	
25	Diptera	Asilidae	Predator	*								*	
26	Diptera	Bombyliidae	Polinizador									*	*
27	Diptera	Culicidae				*	*					*	*
28	Diptera	Muscidae	Predator			*	*					*	*
29	Diptera	Otitidae	Herviboro			*	*					*	*
30	Diptera	Phoridae	Parasitoide	*	*	*	*					*	*
31	Diptera	Psilidae	Parasitoide										*
32	Diptera	Sciaridae	Herviboro			*	*					*	*
33	Diptera	Siimulidae				*	*					*	*
34	Diptera	Syrphidae	Predator	*	*	*	*					*	*
35	Diptera	Tabanidae	Predator	*		*	*						
36	Diptera	Tachinidae	Predator	*									
37	Glomerida	Glomeridae										*	*
38	Hemiptera	Aleyrodidae	Herviboro			*	*					*	
39	Hemiptera	Anthocoridae	Predator		*	*	*					*	*
40	Hemiptera	Aphididae	Herviboro			*	*	*	*	*	*	*	*
41	Hemiptera	Cicadellidae	Herviboro			*	*	*	*	*	*	*	*
42	Hemiptera	Cicadidae	Herviboro									*	

RIQUEZA DE BIOTIPOS DE ORGANISMOS NO BLANCO PARA ANÁLISIS COMBINADO DAS-PIONEER													
Company				DAS-PIONEER									
No.	Orden	Familia	Grupo Funcional	Chihuahua		La Laguna Region		Sinaloa		Sonora		Tamaulipas	
				TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido	TC-1507	Isohíbrido
43	Hemiptera	Coreidae	Predator									*	
44	Hemiptera	Delphacidae	Herviboro			*	*						
45	Hemiptera	Lygaeidae	Herviboro				*						*
46	Hemiptera	Membracidae	Herviboro				*					*	*
47	Hemiptera	Miridae	Predator	*	*	*	*					*	
48	Hemiptera	Nabidae	Predator			*	*					*	*
49	Hemiptera	Nepidae	Predator			*							
50	Hemiptera	Psyllidae	Herviboro			*	*					*	*
51	Hemiptera	Reduviidae	Herviboro	*	*	*	*	*					*
52	Hymenoptera	Andrenidae	Parasitoide	*	*								
53	Hymenoptera	Aphelinidae	Parasitoide	*	*								
54	Hymenoptera	Aphidae	Polinizador	*	*			*	*	*	*		
55	Hymenoptera	Bethylidae	Parasitoide		*		*					*	*
56	Hymenoptera	Braconidae	Parasitoide	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
57	Hymenoptera	Cerapronidae	Parasitoide	*									
58	Hymenoptera	Eulophidae	Parasitoide	*	*	*	*					*	*
59	Hymenoptera	Eurytomidae	Parasitoide	*	*		*					*	
60	Hymenoptera	Formicidae	Predator			*	*					*	*
61	Hymenoptera	Ichneumonidae	Parasitoide	*	*	*						*	*
62	Hymenoptera	Megaspiilidae	Parasitoide		*								
63	Hymenoptera	Megachilidae	Polinizador				*					*	
64	Hymenoptera	Mymaridae	Parasitoide		*	*	*					*	*
65	Hymenoptera	Perilampidae	Parasitoide	*	*		*					*	*
66	Hymenoptera	Platygasteridae	Parasitoide			*	*						
67	Hymenoptera	Pompilidae	Parasitoide	*		*							
68	Hymenoptera	Pteromalidae	Parasitoide	*	*							*	*
69	Hymenoptera	Scelionidae	Parasitoide			*	*						
70	Hymenoptera	Sphecidae	Parasitoide			*						*	*
71	Hymenoptera	Vespidae	Polinizador	*	*		*					*	*
72	Neuroptera	Chrysopidae	Predator	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
73	Neuroptera	Hemerobiidae	Predator	*									
74	Orthoptera	Gryllidae	Herviboro			*	*					*	*
75	Orthoptera	Tetiigoniidae	Herviboro										*
76	Thysanoptera	Aelothripidae	Herviboro									*	*
77	Thysanoptera	Thripidae	Herviboro			*	*					*	*

En base a este consolidado de información se pueden identificar algunos grupos funcionales que son importantes en la interacción con el cultivo de maíz, partiendo de esta información se pueden establecer grupos funcionales indicativos para poder dar seguimiento y evaluar el efecto de los organismos no blancos.

Tabla 5. Principales grupos funcionales de insectos no blancos que interactúan con el cultivo de maíz

Correlación de datos de NTOs para la definición del grupo ò taxa indicador - Analisis Compilado								
Compañía		DAS - PIONEER						
No.	Grupo Funcional	Orden	Familia	Habitos Alimenticios	Ruta de Exposición	Interacción Trofica con los organismos no Blanco	Relación Taxonomica con los organismos no Blanco	Adecuado como grupo funcional indicador
1	Predador	Coleoptera	Coccinellidae	Polen e Insectos	Directo / Indirecto	Si	No	definir
2	Herbivoro	Hemiptera	Cicadellidae	Savia de Plantas	Directo	No	No	definir
3	Herbivoro	Hemiptera	Aphididae	Savia de Plantas	Directo	No	No	definir
4	Polinizador	Hymenoptera	Apidae	Polen	Directo	No		definir
5	Parasitoide	Hymenoptera	Braconidae	Larvas de insectos	Indirecto	Si	No	definir
6	Predador	Neuroptera	Crysopidae	Insectos y Polen	Directo / Indirecto	SI	No	definir
7	Herbivoro	Coleoptera	Chysomelidae	Plantas (insectos masticadores)	Directo	No	No	definir

Conclusiones

- Se desarrolló una base de datos con información suficiente sobre la riqueza y abundancia de artrópodos que interactúan en el cultivo de maíz para la región norte de México.
- Se identificaron a los grupos funcionales más importantes que interactúan en el cultivo de maíz.
- La base de datos de artrópodos encontrados en el cultivo de maíz en la región Norte puede ser utilizada para determinar el grupo funcional indicador para monitorear los posibles efectos del cultivo de maíz GM en los organismos no blanco.

Aunado a la información anterior y con el objetivo de que sirva como complemento, se anexan algunos resultados obtenidos sobre este tema en otras geografías, ya que en diversas partes del mundo se han llevado a cabo estudios para evaluar el efecto del maíz DAS-Ø15Ø7-1 sobre organismos no-blanco de la tecnología.

El maíz DAS-Ø15Ø7-1 fue desarrollado para proveer a los productores agrícolas una alternativa para el control de ciertas larvas de insectos lepidópteros (incluyendo barrenador europeo del maíz, gusano barrenador de sureste, gusano soldado y el gusano cortador negro) que son plagas importantes del Maíz. La resistencia a lepidópteros ha sido conseguida mediante la inserción y la expresión de un gen trucando de cry1F

derivado de la bacteria *Bacillus thuringiensis subespecie aizawai*. Estos genes codifican una proteína insecticida cry1F que es muy eficaz para el control de estas larvas.

APHIS (2001) evaluó el potencial del maíz DAS-Ø15Ø7-1, y sus productos, para generar daños o tener efectos tóxicos directos o indirectos sobre organismos no-objetivo, incluyendo organismos benéficos y en base a la información generada concluyó lo siguiente: respecto al ADN que codifica para la proteína PAT, este no es tóxico, y la proteína PAT no comparte homología con proteínas conocidas como tóxicas o alergénicas. La proteína Cry1F expresada en el maíz DAS-Ø15Ø7-1 es similar a la bien conocida clase Cry1A de toxinas específicas para lepidópteros producidas por *B.t.* strains. La especificidad de la actividad insecticida de estas proteínas Cry parece que depende de su unión a receptores específicos presentes en el intestino medio de insectos lepidópteros. No es de esperarse que estas proteínas insecticidas tengan efectos adversos en otros invertebrados ni en todos los organismos vertebrados, incluyendo pájaros, mamíferos y humanos, ya que estos organismos no contienen la proteína receptora que se encuentra en el intestino de los insectos. **Basado en este análisis, APHIS concluye que el maíz DAS-Ø15Ø7-1 NO TIENE POTENCIAL para generar un impacto significativo en la biodiversidad.**

La EPA (2001) en su análisis de riesgo para registrar el maíz *B.t.* Cry1F hace mención a varios estudios en lo que se demostró que no existieron efectos negativos, bajo las condiciones de los ensayos, en especies representativas de pájaros (codornices), organismos no-blanco del suelo (*Folsomia candida* y lombrices), abejas, catarinitas, crisopa verde, avispas parasitoides (*Nasonia vitripennis*), mariposa monarca, invertebrados acuáticos (*Daphnia magna*) y otros insectos no-blanco en los campos de maíz. Además, se ha demostrado que los procesos convencionales utilizados en la preparación comercial de alimentos para peces inactivan cualquier proteína Cry1F presente en el grano de maíz. También se ha demostrado que la proteína Cry1F tiene una rápida degradación en el suelo.

2.4. Caracterización bioquímica y metabólica de todos los productos del gen novedoso con relación a su actividad, productos de degradación o subproductos, productos secundarios y rutas metabólicas

Evento DAS-Ø15Ø7-1:

No es conocido que el maíz con la línea 1507 segregue ninguna sustancia nociva que pudiera tener efectos adversos en el entorno de las plantas y/o microorganismos en el suelo. Asimismo, no se sabe que el maíz produzca ningún aleloquímico después de su muerte que pudiera afectar a otras plantas. Se ha reportado que la proteína Cry1F no funciona como enzima en la planta del mismo modo que las demás proteínas Cry en *Bacillus thuringiensis* y también que la proteína PAT posee muy alta especificidad al sustrato L-glufosinato (JBCH, 2002).

Adicionalmente en estudios realizados sobre la composición nutricional del maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 y su contraparte convencional realizados en el laboratorio de Pioneer Hi-Bred Int en Estados Unidos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en 42 de 50 analitos evaluados entre la línea DAS-Ø15Ø7-1 y su contraparte convencional, en donde se observaron diferencias. Los valores de estos componentes nutricionales se encontraron dentro de los valores normales reportados en la literatura para maíz convencional o ligeramente fuera de rango. Los estudios demuestran que al no haber alteración en la composición nutrimental no hay alteraciones en las rutas metabólicas de las plantas con el evento DAS-Ø15Ø7-1 (JBCH, 2002).

Cry1F

El gen cry1F expresado en el maíz con la línea 1507 está enlazado a un promotor constitutivo, (es decir, resulta en la expresión en todos los tejidos del maíz). La expresión de la proteína Cry1F se determinó a partir de plantas cultivadas en Canadá, USA, Europa y Chile. Los niveles de proteína Cry1F detectada en maíz cultivado en esos lugares muestra un rango de valores. Cabe mencionar que se podrían esperan diferencias en la expresión de la proteína debido a las diferencias en el clima y en el medio ambiente en esos lugares. Los valores oscilaron entre 61 a 348 pg de proteína Cry1F por µgr en proteínas vegetales de hoja, de 126 a 190.5 pg de de proteína Cry1F por µg de proteínas en el polen de la plantas, de 37 a 133 pg de proteína Cry1F por µg de proteína vegetal en la seda, de 550 a 1450 pg de proteína Cry1F por µg de proteína vegetal en el tallo y de 89.8 a 116 pg de proteína Cry1F por µg de proteína vegetal en grano (CFIA, 2002).

Además, la proteína no es probable que se presente en el agua potable porque la proteína se despliega en cantidades minúsculas en la planta. También se determino la dependencia del tiempo en la pérdida de la biodisponibilidad de la proteína tras la incorporación Cry1F en un suelo típico de cultivo de maíz esta se determinó en condiciones de laboratorio. Los resultados de este estudio indican que cuando la proteína Cry1F se aplica el suelo muestra una disminución 20 veces mayor en la actividad biológica en los 28 días de periodo de prueba. La estimación de la DT50 fue 3.13 días. Estos resultados son consistentes con los de la proteína Cry1A (b) utilizando básicamente el mismo diseño experimental, en donde se reportó una DT50 de 1.6 días (USDA/APHIS, 2001).

La proteína Cry1F ha mostrado que se degrada fácilmente en el medio ambiente. Se encontró en los experimentos de degradación de la proteína Cry1F en los suelos, que tiene un valor de DT50 (tiempo para degradar el 50% de las propiedades insecticidas original), de 3.13 días. Las proteínas alergénicas son normalmente resistentes a la digestión y el tratamiento térmico, a diferencia de la proteína Cry1F que ha demostrado que se degrada fácilmente en el fluido gástrico simulado (digerido dentro de 1 minuto a una proporción molar de 1:100 Cry1F: pepsina), y se desactiva después de la exposición a 75°C durante 30 minutos (CFIA, 2002).

Adicionalmente en estudios realizados sobre la composición nutricional del maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 y su contraparte convencional realizada en el laboratorio de Pioneer Hi-Bred Int en Estados Unidos, no hubo diferencias estadísticamente significativas en 42 de 50 analitos evaluados entre la línea DAS-Ø15Ø7-1 y su contraparte convencional. En donde se observaron diferencias, los valores de estos componentes nutricionales se encontraron dentro de los valores normales reportados en la literatura para maíz convencional o ligeramente fuera de rango. Los estudios demuestran que al no haber alteración en la composición nutrimental no hay alteraciones en las rutas metabólicas de las plantas con el evento DAS-Ø15Ø7-1 (JBCH, 2002).

2.5. Cambios en la capacidad competitiva del OGM en comparación con la contraparte no modificada, incluyendo supervivencia y reproducción, producción de estructuras reproductoras, periodos de latencia y duración del ciclo de vida

Para llevar a cabo el estudio sobre los posibles cambios fenotípicos del OGM en el área de liberación se estableció un protocolo de equivalencia agronómica entre el híbrido DAS-Ø15Ø7-1 y un isohíbrido sin modificación genética, esto fue para las cuatro liberaciones experimentales realizadas en la región (2 de Chihuahua y 2 de la Laguna), permisos. Los resultados en todos los casos fueron concluyentes respecto a que no existieron cambios estadísticamente significativos en cuanto al fenotipo al realizar la comparación entre el maíz genéticamente modificado y su contraparte convencional.

Estudios de este tipo han sido llevados a cabo en otras latitudes, por ejemplo en Estados Unidos en la evaluación realizada por APHIS (2001), los resultados establecen que la línea de maíz DAS-Ø15Ø7-1 no muestra características que pudieran convertirla en una maleza. Los reportes de campo indican que no existieron diferencias entre la línea del hibrido DAS-Ø15Ø7-1 y la de su contraparte (hibrido no transgénico) en lo referente a susceptibilidad a plagas y enfermedades. APHIS evalúo los datos que demuestran que no fueron observadas diferencias significativas en los rasgos de comportamiento agronómico entre una línea hibrida 1507 y hibrido convencional cultivado sin aplicación de insecticidas en diferentes ensayos de campo en Estados Unidos durante 1999. La evaluación incluyó variables tales como rendimiento, porcentaje de humedad, densidad del grano, crecimiento acumulado en unidades de grados para alcanzar la madurez reproductiva. (50% en la emisión de polen o estigmas), altura de planta y mazorca, emergencia y establecimiento de plántulas. Se evaluó el vigor desde la emergencia, en el estado de una hoja, de tres hojas y cinco hojas, alargamiento del tallo y raíz, caída de mazorcas y la integridad superior. Los datos que fueron presentados también indican que el hibrido de la línea 1507 es comparable con otro hibrido de maíz en lo referente a las características de germinación de la semilla bajo optimas condiciones y bajo estrés de frio. Por lo tanto de ninguna manera se espera que el hibrido derivado de la línea 1507 pudiera ser más competitivo o vigoroso en su habilidad de germinación o establecimiento en diferentes ambientes de reproducción ya que éste no presenta otras características que pudieran incrementar su capacidad de competir o persistir como una maleza.

2.6. Posibles efectos al ambiente y a la diversidad biológica por la liberación del OGM, incluyendo, el protocolo utilizado para establecer estos posibles efectos

Organismos no-blanco

Durante las liberaciones experimentales de 2010 en Chihuahua y La Laguna se estableció un protocolo para evaluar el efecto en organismos no blanco como parte de la evaluación de los posibles efectos al ambiente y la diversidad biológica del maíz DAS-Ø15Ø7-1. Los resultados en todos los casos indican que no hubo un efecto negativo del evento DAS-Ø15Ø7-1 en el número de insectos no-blanco presentes en el cultivo

Como se menciono en el apartado 2.3, este protocolo también fue realizado en otras liberaciones experimentales en el país, Tamaulipas, Sinaloa y Sonora, y en ningún caso se obtuvo información con la cual se pudiera concluir sobre un posible daño a la diversidad biológica que representan los organismos no blanco.

El historial en el uso, así como la literatura sugieren que las proteínas Bt nos son toxicas para humanos, otros vertebrados e insectos benéficos.

La EFSA ha evaluado estudios específicos llevados a cabo en pruebas de campo con insectos no blanco de la tecnología, incluyendo larvas de abeja y adultos, himenópteros parasitoides, crisopas, mariquitas, lombrices, colémbolos, entre otros, y en todos los casos no se observaron efectos adversos (EFSA, 2005).

Un estudio adicional se llevo a cabo sobre el efecto de Cry1F en larvas neonatas de mariposa monarca en donde se alimentaron con una dosis de 10,000 ng/mL. Se tomo el peso de las larvas en primer instar así como la mortalidad después de 7 días de la alimentación. A pesar de que hubo una inhibición del crecimiento, no se presento mortalidad de las larvas con esta dieta. Dosis de polen equivalentes a 10,000 ng/mL en la dieta no es probable que se encuentren en hojas en la naturaleza, por lo que se concluye que la proteína Cry1F no presenta un riesgo para la mariposa monarca.

La secuencia de la proteína transgénica Cry1F no muestra ninguna similitud significativa con las secuencias de alérgenos conocidos. De acuerdo a los datos obtenidos el panel de la EFSA es de la opinión de que no se necesitan estudios adicionales de toxicidad crónica

ni pruebas en otras especies de animales blancos y que el evento DAS-Ø15Ø7-1 no presenta efectos adversos al medio ambiente o a la biodiversidad (EFSA, 2005).

Respecto a la expresión de la proteína PAT, basado en los datos presentados y en el análisis que realizó APHIS en previas líneas de maíz desreguladas que expresan el PAT en plantas de maíz, no se espera que esta tenga efectos perjudiciales o impactos significativos en organismos no-blanco, incluyendo organismos benéficos. El ADN que codifica la proteína PAT no es tóxico y la proteína PAT no comparte homología con las proteínas conocidas por ser tóxicas o alergénicas (OECD, 1999).

Flujo génico

Otro elemento del estudio sobre los posibles riesgos al ambiente y la diversidad biológica fue la evaluación del flujo de polen, para este punto se realizaron estudios de calidad y dispersión de polen para observar la distancia a la que el mismo puede llegar y todavía ser viable.

Chihuahua

Se observo una dispersión de 0.1 % de granos de polen a aproximadamente 100 m. La distancia máxima recorrida fue de 300 m con una dispersión del 0.01% de granos de polen. Se observaron granos de polen viables hasta las 4 horas de exposición. A la hora cero se observó una germinación de polen del 27 % y esta disminuyó después de 1 hora hasta 0.02%. No hay germinación después de 2 horas.

En base a los datos obtenidos en este estudio, se puede considerar que a pesar de que 0.1 % de granos de polen llegaron a 100 m, tan solo el 27% posiblemente germinarían a esa distancia, y de estos, no todos tendrían el vigor suficiente para formar un tubo polínico que lograra fertilizar al óvulo. La misma situación se presentaría y aún en un porcentaje más bajo a la distancia máxima de dispersión de 300 m. Adicionalmente habría que considerar la desecación del polen por efecto del viento, así como las temperaturas yla humedad, que afectan la polinización abierta del maíz.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se demuestra que la posibilidad de introgresión de polen de maíz GM a maíz convencional que se encuentre a una distancia de 100m es mínima en la localidad de Cuauhtémoc, Chihuahua (Reporte de resultados del permiso B00.04.03.02.01.8938 de la solicitud 004_2009, página 44).

La Laguna

Durante el primer ciclo experimental en la región de la Laguna se estableció un protocolo determinado “Dispersión y calidad del polen en maíz genéticamente modificado en la región de La Laguna.

La dispersión del polen se midió colocando trampas a 25, 75, 150, 300 y 500 m de distancia de la parcela experimental y en dirección del viento durante tres días consecutivos.

Para determinar la calidad del polen, expresada en la viabilidad y el porcentaje de germinación, se colecto polen durante 3 días consecutivos de 8 plantas tomadas al azar.

Los resultados obtenidos respecto a la dispersión muestran que se observó un gradiente de dispersión de polen de maíz a partir de las parcelas experimentales, de acuerdo a el modelo exponencial invertido, la línea de tendencia indica que la distancia máxima a la que puede dispersarse el polen es de 300 m, determinado en base al la distancia a la cual el porcentaje de esporas es igual o menor al 0.01% bajo las condiciones presentes en San Pedro durante la evaluación (temperatura media 14° y humedad relativa media de 50%). Se capturó polen hasta la distancia de 500 m, sin embargo ninguno de los granos capturados después de los 150 m germinó.

Respecto a la viabilidad se encontró que el polen colectado de maíz DAS-Ø15Ø7-1 presentó una viabilidad de 98% a la hora cero y de 93% cuatro horas después de ser expuesto al ambiente.

El porcentaje de germinación del evento DAS-Ø15Ø7-1 fue de 16% en la hora cero de exposición al ambiente. A las 2 horas de exposición la germinación fue de 0.11% y de acuerdo al modelo exponencial alcanza el 0.01% de germinación después de una hora de exposición al ambiente.

Es importante mencionar que los granos de polen desarrollaron tubos polínicos más largos que la longitud de su diámetro solo cuando se expusieron al ambiente por menos de 2 horas y por lo tanto, los granos de polen están viables después de 2 horas (se tiñe con KI), sin embargo, no tienen la capacidad de fecundar un óvulo ya que no son capaces de desarrollar un tubo polínico. Estudios realizados por Kiesselbach (1999), demostraron

que el tubo polínico es visible a los 30 minutos después de haber llegado al estigma, tomando este tiempo como referencia podemos inferir que si el tubo polínico no se desarrolló después de 1.5 horas de incubación, no será capaz de fertilizar una planta de maíz.

Con los resultados, anteriormente mencionados, el investigador científico a cargo de este estudio llego a las siguientes conclusiones:

- El 0.01% del polen de los materiales presentes en las parcelas experimentales pueden dispersarse aproximadamente a 300 m de distancia de las plantas de maíz fuente, aunque su capacidad para germinar llega hasta los 150 m.
- El porcentaje de germinación del polen es muy bajo, varía de 1.2 a 16.2% sembrado directamente de la espiga y sin exposición al medio ambiente.
- En la localidad de San Pedro de las Colonias, Coahuila, los granos de polen (gametos) se mantienen viables (con contenido de almidón que reacciona con KI) hasta por cuatro horas de exposición al ambiente, sin embargo en una hora pierden el 100% de su capacidad para germinar y desarrollar el tubo polínico.

Respecto a este apartado, cabe señalar que se han establecido diversos protocolos en otras regiones de la república como Sinaloa, Sonora y Tamaulipas, y consideramos que la información generada es valiosa y permite a la autoridad tener mayor certeza sobre el tema.

2.7. Efectos de las prácticas de uso y aprovechamiento

Por tratarse de evaluaciones a nivel experimental, las superficies han sido muy pequeñas y sería impreciso realizar un análisis del beneficio-costo a una escala no comparable con las prácticas de producción agrícola convencionales. Debido a ello se solicita continuar con la etapa piloto de manera que se siga obteniendo más información y se pueda tener una buena estimación.

No obstante se presentan los resultados de evaluación en cuanto a rendimiento referentes a los dos ciclos de evaluación de Chihuahua y al segundo ciclo de experimentación en La Laguna, ya que como se menciono anteriormente durante el primer ciclo debido a contingencias ambientales (heladas) no se pudo llegar a producción.

Permiso B00.04.03.02.01.8938, solicitud 004_2009.

Número de mazorcas cosechadas. El número de mazorcas cosechadas está directamente relacionado al número de plantas finales establecidas y cosechadas. Se muestra una ligera ventaja en el número total de mazorcas cosechadas por parcela en el caso del maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 (78.25) en comparación con su isohíbrido (76), no existiendo diferencias estadísticas entre ambos.

Rendimiento ajustado al 14% de humedad (Kilogramos /Ha). El rendimiento es el parámetro final dentro del protocolo de equivalencia agronómica, sin embargo los datos del presente ensayo deben tomarse solo como referencia ya que el protocolo que se llevo a cabo no está diseñado para este fin. De forma general el maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 presentó una ventaja de 1,689 kg/ha, lo que representa una ventaja en productividad por unidad de superficie, aunque no se detectaron diferencias estadísticas, sin embargo de forma general se puede inferir que en el presente ensayo el maíz con el evento DAS-Ø15Ø7-1 presento una ventaja aproximada del 10% en rendimiento en comparación con su isohíbrido, esto puede deberse a la protección contra insectos en etapa de elote-mazorca, lo que conlleva a que la planta pueda expresar su potencial genético. Esta tendencia de mayor rendimiento se muestra también en el protocolo de eficacia biológica que se incluye también en el presente reporte**.**

Permiso B00.04.03.02.01.4131, solicitud 098_2010.

El híbrido de maíz DAS-Ø15Ø7-1 presentó rendimientos, ajustados al 14% de humedad, significativamente mayores en las dos localidades; en Buenaventura el rendimiento fue de 7.19 ton·ha^{-1}, mientras que el isohíbrido solo rindió 5.9 ton·ha^{-1}. En Cuauhtémoc los rendimientos fueron de 16.9 y 14.1 ton·ha^{-1} para el maíz DAS-Ø15Ø7-1 y su isohíbrido, respectivamente. Este incremento en el rendimiento está asociado a una menor incidencia y severidad de las plagas lepidópteras evaluadas (gusano cogollero, gusano elotero y barrenador del tallo). La gran diferencia en rendimiento entre las localidades, pudo deberse a las condiciones del suelo y clima, así como a las altas poblaciones de barrenador del tallo detectadas en Buenaventura.

Permiso B00.04.03.02.01.4867 solicitud 114_2010.

No se detectaron diferencias significativas entre el maíz con la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 y su Isohíbrido. El maíz con la tecnología DAS-Ø15Ø7-1 presentó rendimientos de 12.06 y 10.29 en las parcelas con infestación natural y control insecticida, respectivamente, mientras que el Isohíbrido presentó rendimientos de 10.5 y10.22, respectivamente. A pesar de la diferencia de casi 1.5 Ton entre el maíz con la tecnología DAS y su Isohíbrido esta no fue significativa estadísticamente, probablemente debido al efecto del reducido tamaño de la parcela sobre la variación entre repeticiones.

III. CANTIDAD DEL OGM A LIBERAR

Tabla 6. Cantidad de semilla a liberar y número de ensayos.

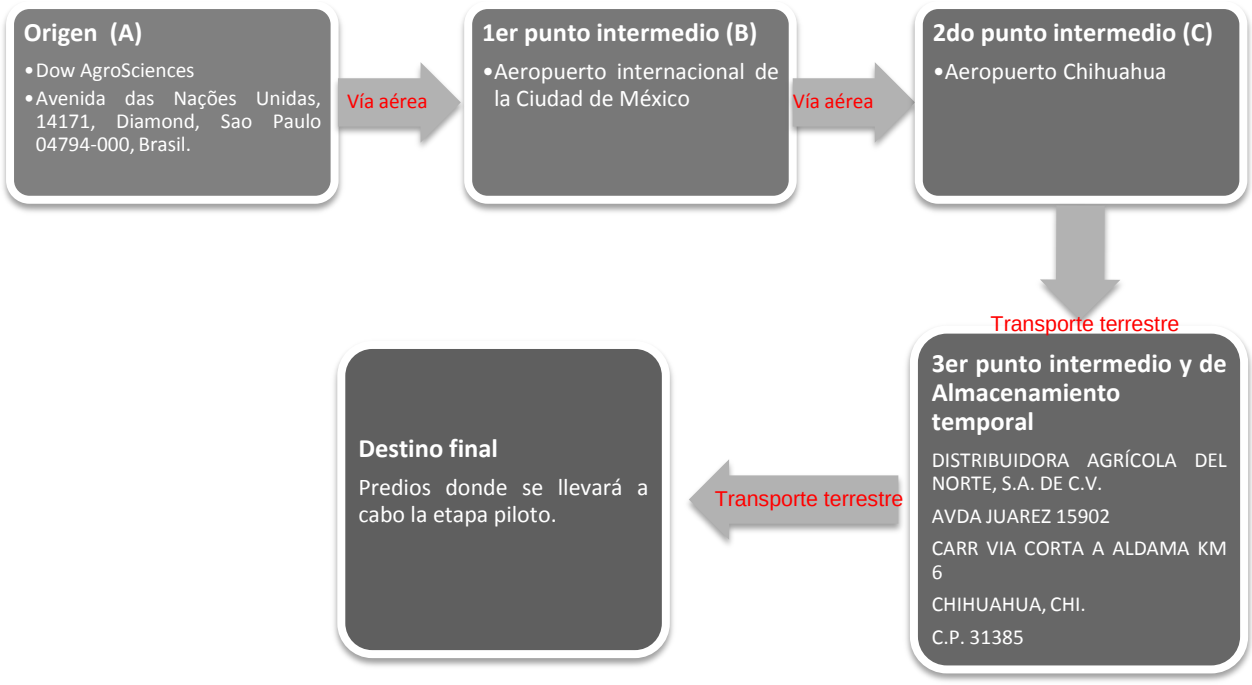
Estado	Regiones de siembra	Ciclo de Siembra	Número de Ensayos	Superficie de siembra OGM por polígono (ha)	Superficie de siembra Isohibrido por polígono (ha)	Superficie total por Ensayo (ha)	Cantidad de semilla GM (Kg/ha)
Chihuahua	Buenaventura	P-V	1	1-00-00	1-00-00	02-00-00	30
Chihuahua	Ojinaga	P-V	1	1-00-00	1-00-00	02-00-00	30
Coahuila	Francisco I. Madero	PV	1	1-00-00	1-00-00	02-00-00	30
Coahuila	Matamoros / San Pedro	P-V	1	1-00-00	1-00-00	02-00-00	30
TOTAL				**04-00-00**		**08-00-00**	**120**

IV. CONDICIONES DE MANEJO QUE SE DARÁN AL OGM

4.1. Movilización

La semilla será movilizada vía aérea desde Brasil (origen) hasta el Aeropuerto de la Ciudad de México (1er punto intermedio), de allí se transportará al Aeropuerto de Chihuahua (2do punto intermedio), posteriormente se llevará del aeropuerto de Chihuahua a las oficinas del Distribuidor Agrícola del Norte, S.A. de C.V. ubicada en Avenida Juárez No.15902 carretera vía corta a Aldama Km. 6, Chihuahua, Chihuahua, donde se almacenará temporalmente, y se preparará para su posterior envío al destino final que serán los sitios de liberación donde se llevaran a cabo los ensayos.

La ruta de movilización que seguirá la semilla se describe a continuación:



4.2. Empaque, transporte y almacenamiento de la semilla

Todas las actividades de empaque, transporte y almacenamiento de la semilla, se harán siguiendo los estándares establecidos en el manual para el manejo de transgénicos regulados que Dow AgroSciences ha desarrollado con el fin de que se asegure el uso responsable de este tipo de materiales y se sigan medidas de bioseguridad adecuadas para cada etapa.

Se garantiza que el empaque de la semilla no será abierto si no hasta en el sitio en donde se llevará a cabo la liberación. La semilla de maíz GM será empacada en contenedores seguros y durante el transporte se mantendrá separada de otras semillas y/o material vegetal.

El empacado, almacenamiento y transporte del material, se realizará siguiendo el procedimiento de bioseguridad; este consiste en almacenar la semilla en un empaque de triple capa, esto es, la semilla se coloca en una bolsa de papel y está en otra bolsa secundaria, y por último, el paquete completo se coloca dentro de un contenedor de madera o plástico, el cual será sellado, etiquetado y rotulado para identificar cada material.

Los contenedores utilizados para el almacenamiento y trasporte de material, serán resistentes a la manipulación, sellados y etiquetados para prevenir cualquier derrame accidental que pudiera ocurrir desde el punto de origen hasta los sitios autorizados para la liberación.

El personal encargado del manejo de la semilla, debe conocer las responsabilidades para garantizar que el material sea manipulado, empacado, etiquetado y almacenado de manera adecuada y que se lleven registros apropiados, para que en caso de una liberación accidental sepa qué acciones tomar y quien debe llevarlas a cabo. Las copias de los procedimientos operativos deben encontrarse en forma accesible para todo el personal.

La semilla a utilizar para el establecimiento del programa piloto así como el grano producido, serán transportados en contenedores seguros y adecuados para cada actividad, respectivamente. Cualquier formato de contenedor y/o empaque utilizado para el transporte y almacenamiento de semilla y/o grano debe prevenir liberaciones

accidentales y/o no intencionales. La semilla será importada, manejada, preparada para siembra y sembrada por personal capacitado.

Los embarques de semilla estarán claramente identificados con etiquetas que incluirán la información pertinente. Se recomienda que la etiqueta de embarque de la semilla incluya:

- Número de Permiso
- Especie vegetal
- Evento
- Cualquier tratamiento de la semilla u otro tratamiento del material que deba ser comunicada al personal que maneja la semilla.
- Detalles de la persona a contactar en el caso de una liberación accidental.

Dow AgroSciences

TRANSPORTE DE MATERIAL VEGETAL REGULADO

Este paquete contiene material vegetal regulado, si este paquete se pierde o daña, por favor contacte de inmediato al personal de Dow AgroSciences que se menciona abajo.

Contactos en caso de emergencia: Julia Moncada Arredondo	**Teléfonos:** +52 33 3678 2454 +52 133 1043 1580 moncadaarredondo@dow.com
N° de Permiso:	**Nombre del evento:**
Especie vegetal:	**Forma del material:**
Tratamiento químico:	

Figura 2. Etiqueta de transporte de material vegetal regulado.

Las muestras de semilla deben ser movilizadas en un contenedor, el cual puede ser una bolsa gruesa o en un paquete sellado formado por material resistente a la ruptura y la humedad. Este contenedor primario debe ser luego colocado en un contenedor secundario sellado, a prueba de goteo, que puede estar hecho con materiales como plástico con sellado térmico, aglomerado de fibra corrugada, cartón corrugado, madera u otro material de resistencia equivalente.

Dow AgroSciences es responsable del resguardo, custodia y disposición de toda semilla remanente que no se haya utilizado en las siembras en fase piloto. En caso de que así

sea, se procederá a la deshabilitación (molienda) de dichos materiales notificando a SAGARPA para supervisar y verificar la ejecución.

Se llevarán registros de la importación, transporte, recepción, almacenamiento, disposición y uso de la semilla. Estos registros son documentos de soporte del programa de seguimiento, verificación y cumplimiento regulatorio y podrán ser examinados por los reguladores para efectos de verificación y/o auditoría. El área de importaciones notificará al destinatario la fecha, el tipo y cantidad de material que será enviado y/o movilizado antes de su embarque. En el momento de recibir el material, quien los reciba confirmará fehacientemente que el envío/cargamento ha llegado intacto y que no ha habido pérdida alguna. Posteriormente, quien recibe el envío debe informarle al despachador que el material se recibió en condiciones satisfactorias. Las condiciones de envío y recepción serán documentadas.

Las prácticas clave de bioseguridad para el almacenamiento adecuado de las semillas de maíz para el evento DAS-Ø15Ø7-1, son: inventario, separación, seguridad y etiquetado. En caso de ser necesario se contará con un área de almacenamiento con espacio adecuado y con puertas de acceso que puedan ser cerradas y aseguradas.

Las áreas de almacenaje serán etiquetadas mencionando que contienen material vegetal experimental genéticamente modificado. Las etiquetas deben adherirse a los contenedores, el área de almacenamiento debe estar restringida sólo al personal autorizado.

Se llevará un inventario de la semilla almacenada y de las muestras que puedan ser sacadas del área de almacenamiento con fines experimentales u otros propósitos. Esto garantizará un adecuado seguimiento de los materiales almacenados. Igualmente, se garantiza que las áreas de almacenamiento sean mantenidas adecuadamente para que no haya liberaciones no intencionales. El área de almacenamiento debe ser inspeccionada regularmente y se debe llevar un registro de estas inspecciones.

En el caso de una liberación accidental de semillas de maíz durante el transporte o el almacenamiento, el incidente debe mantenerse bajo control y se deberá notificar de inmediato la situación a los contactos de la empresa registrados en las etiquetas de los paquetes con la semilla. Dow AgroSciences se asegurará de recuperar la mayor cantidad posible del material y restaurar su control. El material recuperado será inhabilitado como

material regulado. Todas las acciones correctivas adoptadas para resolver una liberación accidental durante el transporte o el almacenamiento deben documentarse.

Después que la acción correctiva ha sido adoptada para resolver el incidente, la parte autorizada deberá llevar a cabo un análisis de la situación para identificar sus causas y luego determinar los cambios que sea necesario introducir en las prácticas de manejo o sino contar con personal adicional capacitado para garantizar que la situación no se repita.

4.3. Acciones correctivas en caso de una liberación accidental

En el caso de una liberación accidental de material vegetal experimental durante la siembra o en el lugar del ensayo, el incidente debe mantenerse bajo control y los contactos en caso de incidentes (registrados en las etiquetas del material y/o en los manuales de bioseguridad) deben ser notificados de inmediato acerca de la situación y se notificará a la autoridad competente de acuerdo al procedimiento establecido por la misma. Si se da el caso de una liberación accidental, Dow AgroSciences deberá asegurar la recuperación de la mayor cantidad posible del material transgénico regulado. El lugar de una liberación accidental debe ser marcado y manejado para asegurar que no haya liberaciones adicionales del material. Todas las acciones correctivas adoptadas para resolver una liberación accidental durante el transporte deben documentarse. Después que la acción correctiva ha sido adoptada para resolver para resolver el incidente, Dow AgroSciences llevará a cabo un análisis de la situación para identificar sus causas y luego determinar los cambios que sea necesario introducir en las prácticas de manejo o sino contar con personal adicional capacitado para garantizar que la situación no se repita.

V. IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA O ZONAS DONDE SE PRETENDA LIBERAR EL OGM

5.1. Superficie total del predio o predios donde se realizará la liberación

Tabla 7. Superficie de predios propuestos para la liberación.

Número de Predio	Nombre del Predio	Superficie OGM (ha)	Superficie del Isohibrido (ha)	Superficie total (ha)
1	Buenaventura, Chihuahua	1-00-00	1-00-00	2-00-00
2	Ojinaga, Chihuahua	1-00-00	1-00-00	2-00-00
3	Francisco I. Madero, Coahuila	1-00-00	1-00-00	2-00-00
4	Matamoros / San Pedro Coahuila	1-00-00	1-00-00	2-00-00
	Total	4-00-00	4-00-00	8-00-00

5.2. Ubicación, en coordenadas UTM, del polígono o polígonos donde se realizará la liberación.

Las coordenadas UTM del area de liberación propuesta para la región de Chihuahua y Cohaulia se encuetra en el anexo No. 14

Las coordenadas UTM de los predios de liberación se especifican a continuación

Tabla 8. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 1.

POLIGONO 1 Propuesta para ensayo etapa piloto Chihuahua, Buenaventura				
Vertices del polígono	**Latitud (+)**	**Longitud (-)**	**UTM – E**	**UTM – N**
1	30°06'23.112"	-107°18'55.368"	276895mE	3332839mN
2	30°06'22.68"	-107°18'17.24"	277915mE	3332805mN
3	30°05'49.128"	-107°18'17.352"	277891mE	3331772mN
4	30°05'48.84"	-107°18'56.016"	276856mE	3331784mN

Figura 3. Ubicación polígono 1

Tabla 9. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 2.

POLIGONO 2 Propuesta para ensayo etapa piloto para Chihuahua, región Ojinaga				
Vértices del poligono	**Latitud (+)**	**Longitud (-)**	**UTM - E**	**UTM - N**
1	29°33'53.70"	-104°26'37.00"	13R 553895mE	3270705mN
2	29°33'46.80"	-104°26'35.70"	13R 553931mE	3270493mN
3	29°33'37.08"	-104°26'31.06"	13R 554057mE	3270194mN
4	29°33'30.99"	-104°26'28.11"	13R 554137mE	3270007mN
5	29°33'20.06"	-104°26'48.95"	13R 553578mE	3269668mN
6	29°33'35.06"	-104°26'46.42"	13R 553644mE	3270130mN
7	29°33'39.81"	-104°26'42.96"	13R 553737mE	3270277mN
8	29°33'46.20"	-104°26'42.00"	13R 553761mE	3270473mN

Figura 4. Ubicación polígono 2.

Tabla 10. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 3.

POLIGONO 3 Propuesta para ensayo etapa piloto para Matamoros, Coahuila				
Vértices del poligono	**Latitud (+)**	**Longitud (-)**	**UTM - E**	**UTM - N**
1	25°38'10.20"	-103°14'20.60"	13R 676788mE	2836568mN
2	25°38'13.60"	-103°14'34.20"	13R 676407mE	2836667mN
3	25°38'7.50"	-103°14'35.10"	13R 676384mE	2836479mN
4	25°38'2.70"	-103°14'21.80"	13R 676757mE	2836337mN

Figura 5. Ubicación polígono 3.

Tabla 11. Ubicación y coordenadas UTM del polígono 4.

POLIGONO 4 Propuesta para ensayo etapa piloto para Francisco I. Madero, Coahuila				
Vértices del predio	**Latitud (+)**	**Longitud (-)**	**UTM - N**	**UTM - E**
1	25°46'9.12"	-103°19'35.70"	13R 667812mE	2851190mN
2	25°46'9.24"	-103°19'37.38"	13R 667765mE	2851193mN
3	25°46'10.20"	-103°19'37.32"	13R 667766mE	2851222mN
4	25°46'10.92"	-103°19'40.26"	13R 667684mE	2851243mN
5	25°46'11.82"	-103°19'40.32"	13R 667682mE	2851271mN
6	25°46'12.84"	-103°19'44.52"	13R 667565mE	2851301mN
7	25°46'12.96"	-103°19'46.14"	13R 667520mE	2851304mN
8	25°46'12.78"	-103°19'48.24"	13R 667461mE	2851298mN
9	25°46'9.66"	-103°19'56.46"	13R 667233mE	2851199mN
10	25°46'8.04"	-103°19'58.98"	13R 667164mE	2851148mN
11	25°46'4.92"	-103°20'3.12"	13R 667050mE	2851051mN
12	25°46'1.56"	-103°20'6.96"	13R 666944mE	2850946mN
13	25°45'33.18"	-103°19'39.12"	13R 667731mE	2850083mN
14	25°45'34.56"	-103°19'37.38"	13R 667779mE	2850126mN
15	25°45'37.56"	-103°19'36.30"	13R 667808mE	2850218mN
16	25°45'38.82"	-103°19'35.16"	13R 667839mE	2850258mN

Figura 6. Ubicación polígono 4.

POLIGONO 5 Propuesta para ensayo etapa piloto para San Pedro, Coahuila				
Vértices del poligono	**Latitud (+)**	**Longitud (-)**	**UTM - E**	**UTM - N**
1	25°48'40.20"	-103°10'18.54"	13R 683271mE	2856045mN
2	25°48'47.10"	-103°10'12.84"	13R 683427mE	2856259mN
3	25°48'46.20"	-103°10'9.06"	3R 683532mE	2856233mN
4	25°47'45.72"	-103°10'8.28"	3R 683580mE	2854372mN
5	25°47'43.38"	-103°10'17.46"	13R 683325mE	2854297mN

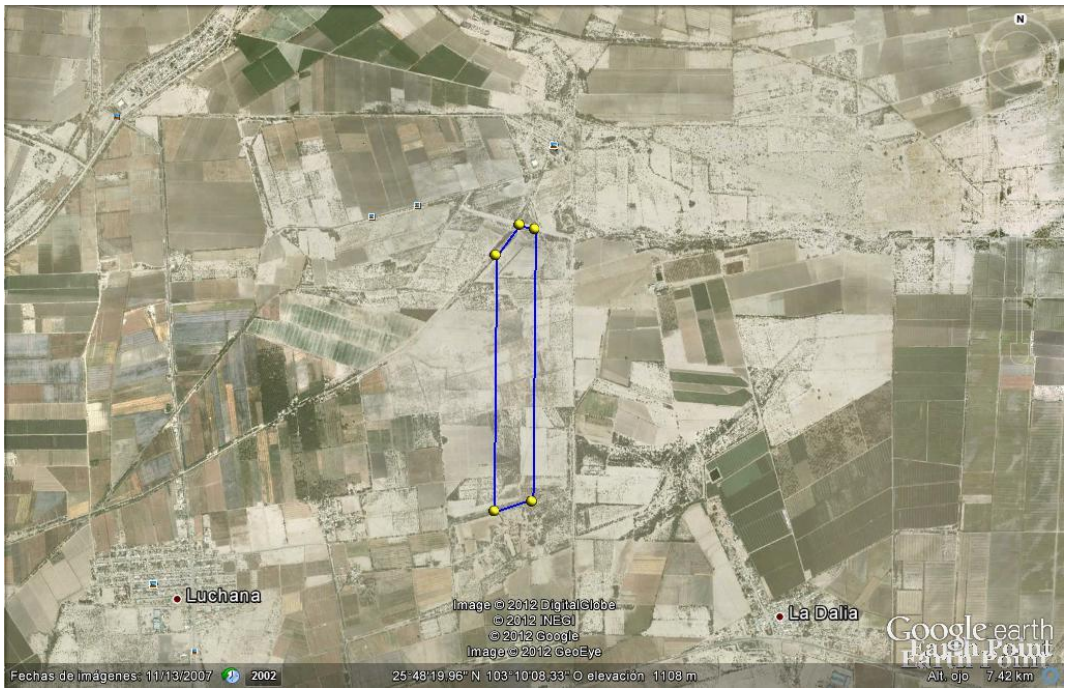


Figura 7. Ubicación polígono 5.

5.3. Descripción de los polígonos donde se realizará la liberación y de las zonas vecinas a éstos en un radio según las características de diseminación del OGM de que se trate.

Descripción geográfica zonas de liberación

a. Áreas Naturales Protegidas

Los predios en los cuales se llevará a cabo la liberación no se encuentran en cercanía con ningún Área Natural Protegida (ANP) y se encuentran fuera de los Centro de Origen y Diversidad Genética del Maíz, para la región norte de acuerdo a su publicación de fecha 2 de noviembre, 2012

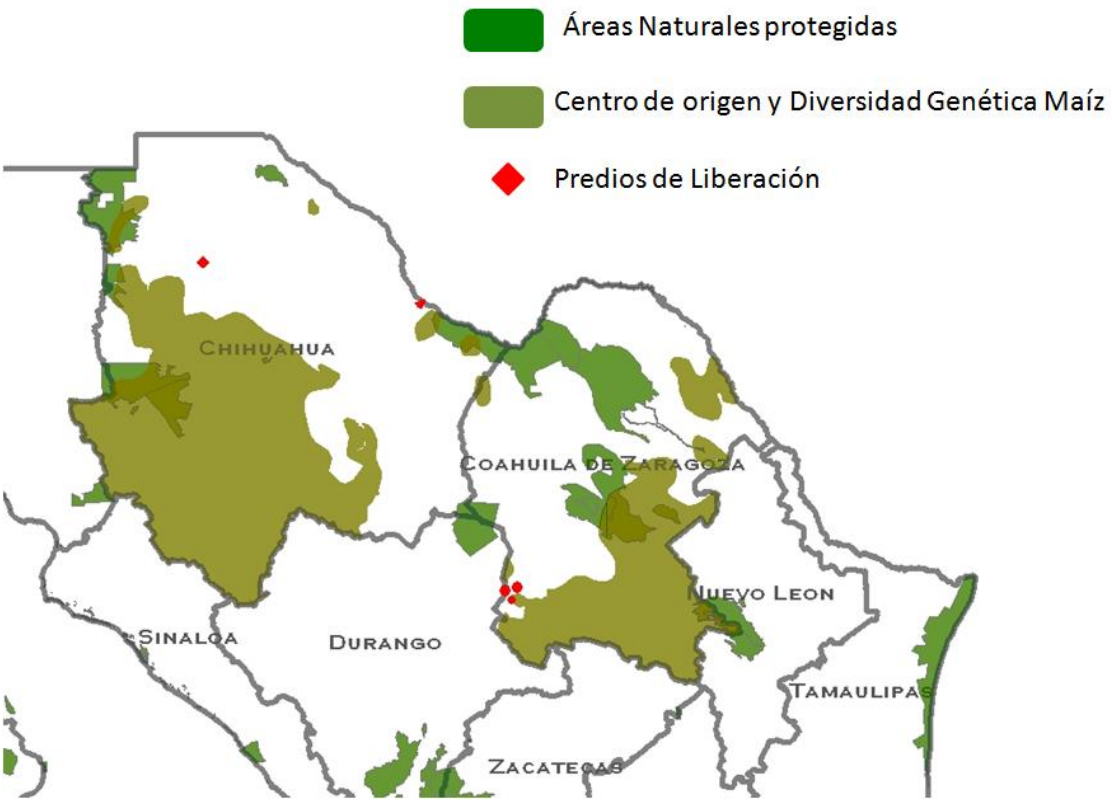


Figura 8. Ubicación del Área Naturales Protegidas, Centros de Origen y Diversidad Genética del Maíz y Predios de liberación, Chihuahua y Coahuila.

b. Municipios de Liberación

Los Municipios donde se pretende hacer la liberación, para el caso de Chihuahua comprende los municipios de Buenaventura y Ojinaga Chihuahua, y para el caso de Coahuila, Comprende los municipios de Francisco I. Madero, Matamoros ò San Pedro Coahuila

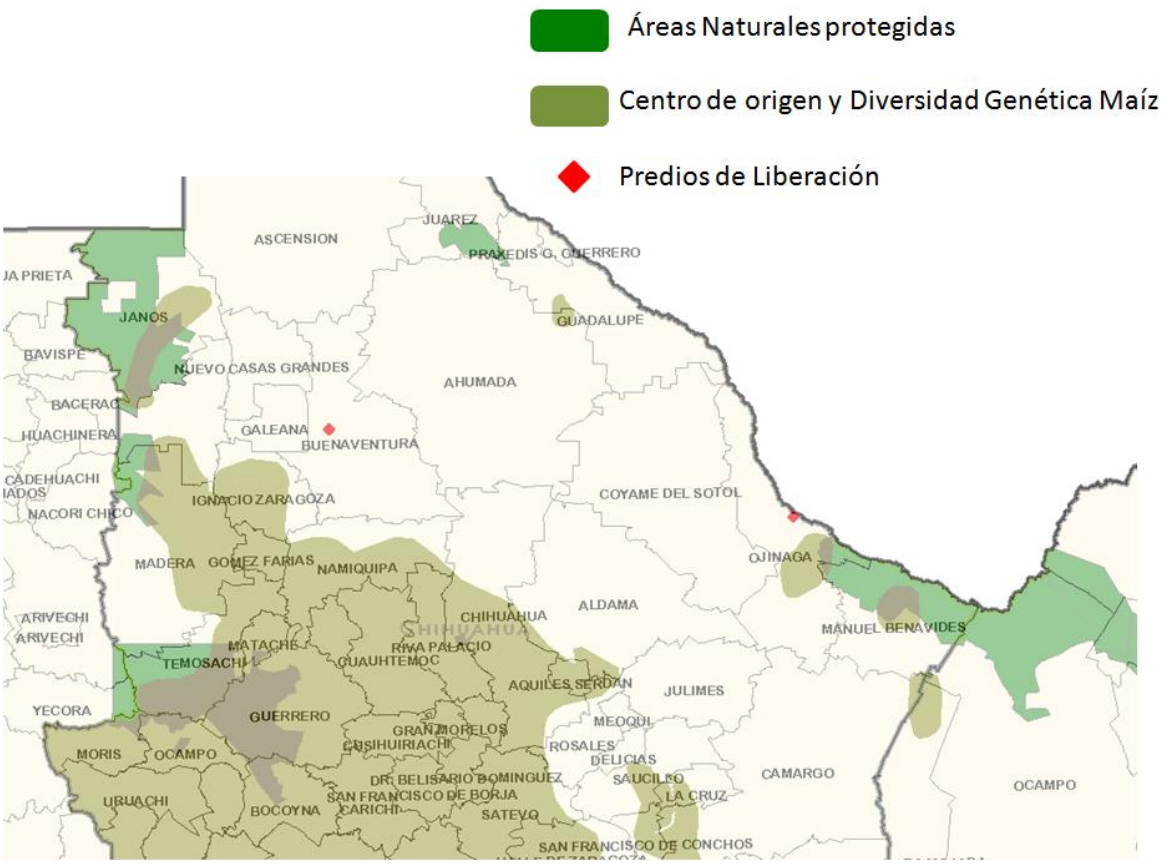


Figura 9. Municipios y ubicación de los predios de liberación y delimitación geográfica de las Áreas Natural Protegidas y Centro de Origen y Diversidad Genética del Maíz región Chihuahua.

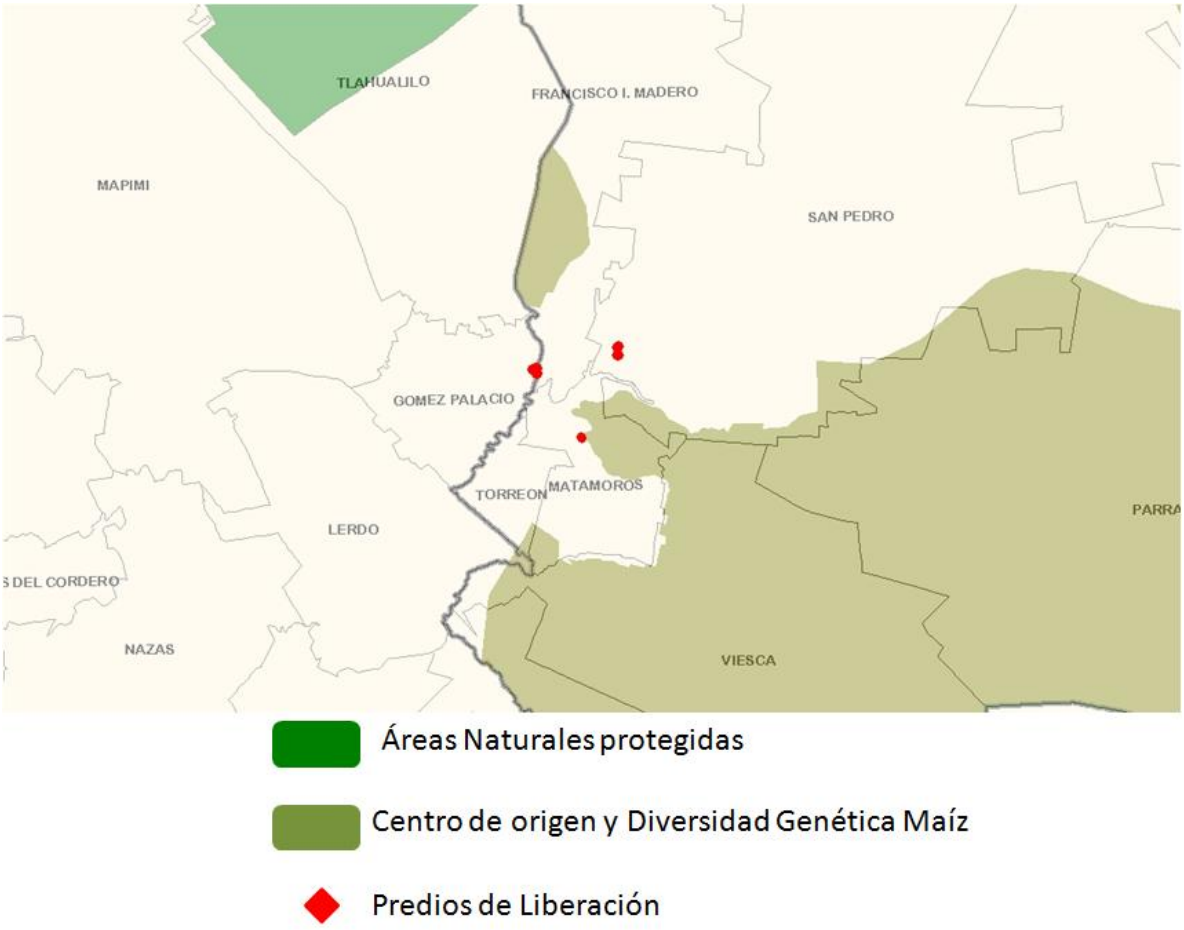


Figura 10. Municipios y ubicación de los predios de liberación y delimitación geográfica de las Áreas Natural Protegidas y Centro de Origen y Diversidad Genética del Maíz región Coahuila

c. Distritos de Riego

El predio de Liberación ubicado en el Municipio de Buenaventura, se encuentra cercano al Distrito de Riego 042 de Buenaventura así como al Distrito de Riego 089 del Carmen y para el predio de Ojinaga se encuentra dentro del Distrito de Riego 090, de Bajo Rio Conchos, Chihuahua

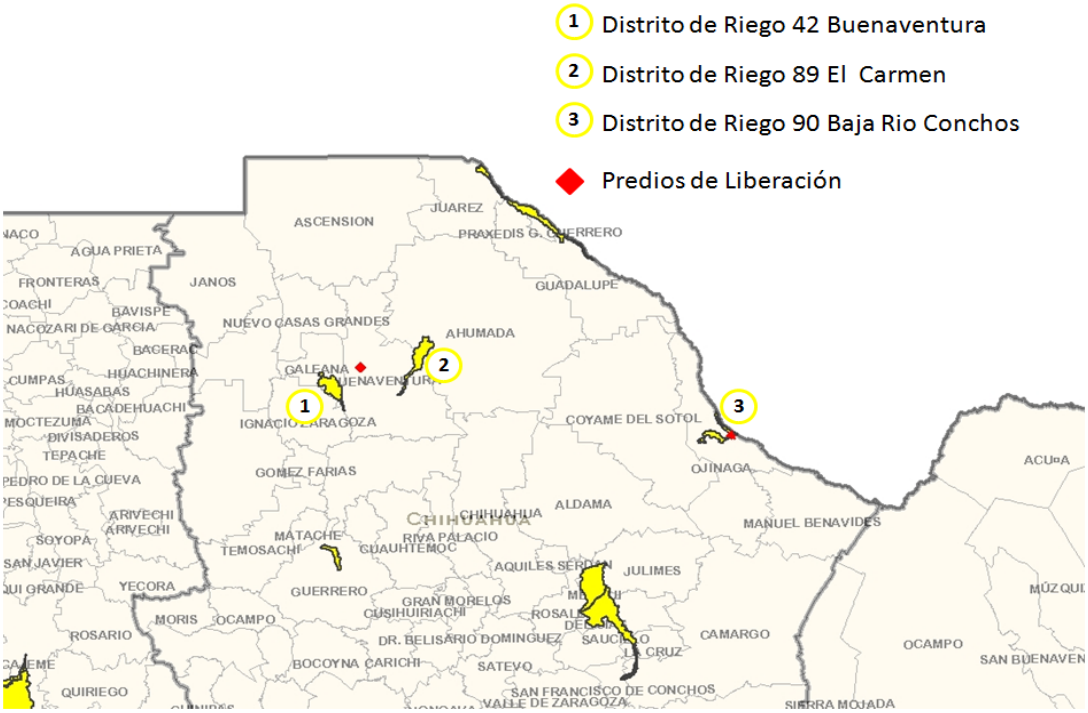


Figura 11. Distritos de Riego cercanos al predio de Liberación en Buenaventura y Ojinaga, Chihuahua.

En los predios liberación ubicados en los municipios de Francisco I. Madero, Matamoros y San Pedro Coahuila se encuentran ubicados en el Distrito de Riego No. 17 de la Comarca Lagunera

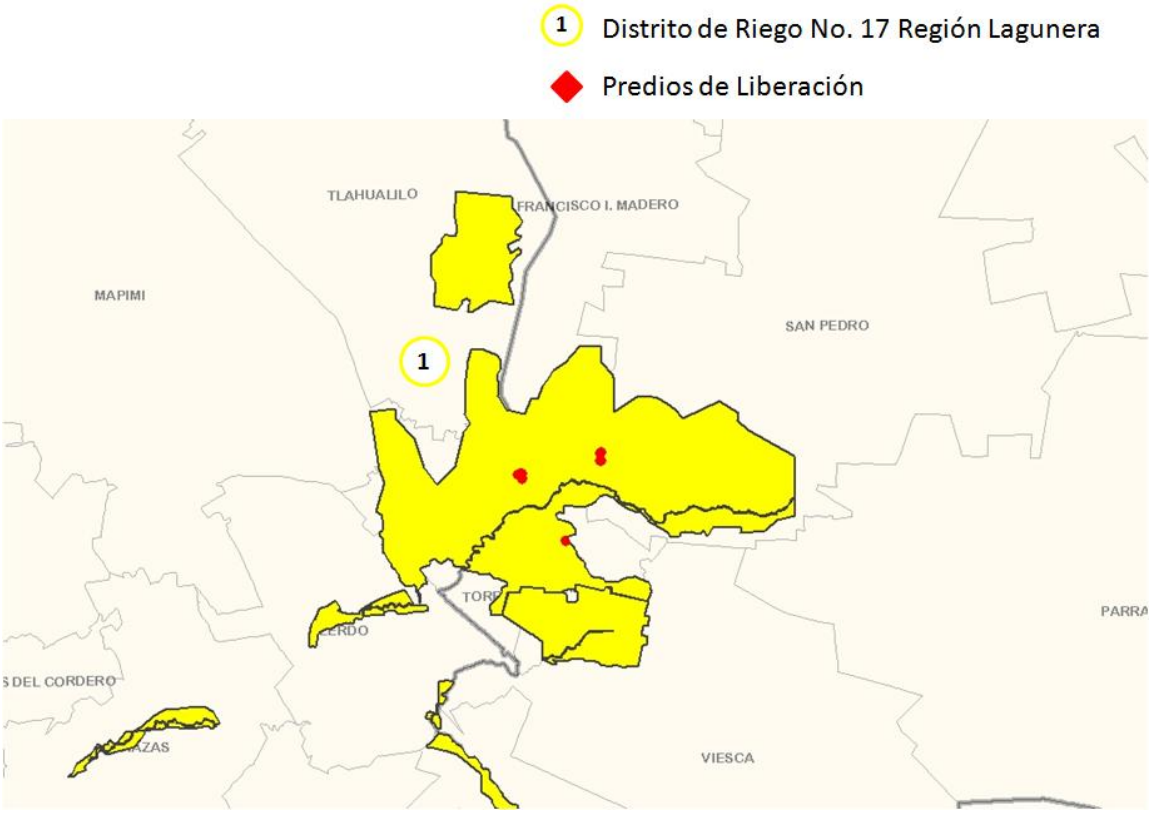


Figura 12. Distritos de Riego 017 de la Comarca Lagunera y predios de liberación en la Comarca Lagunera

d. Ecorregiones

Las ecorregiones o biorregiones son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Son una división de las grandes “ecozonas” o regiones biogeográficas.

La zona donde se pretende liberar corresponde a la ecorregión 12.1.2.1 clasificada como “Piedemontes y Planicies con pastizal, matorral xerófilo y bosques de encinos y coníferas” en donde se encuentra ubicado el predio de Buenaventura.

Los predios de Ojinaga, Chih., Francisco I. Madero, Coah., Matamoros, Coah. Y San Pedro Coah. Se encuentra ubicadas en la región 10.2.4.1 clasificada como “Planicie del centro de desierto Chihuahuense con vegetación xerófila-halófila”

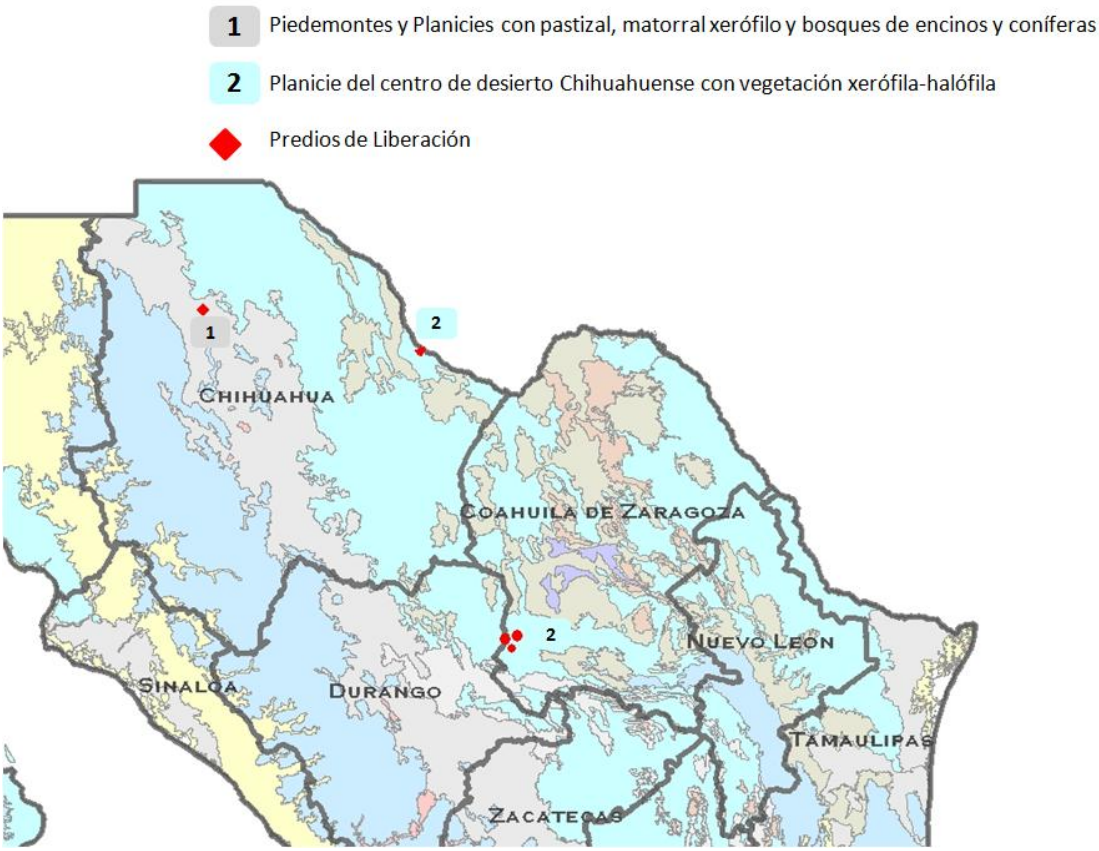


Figura 13. Ecorregiones estado de Tamaulipas CONABIO

5.3.1. Listado de especies sexualmente compatibles y de las especies que tengan interacción en el área de liberación y en zonas vecinas a éstos en el radio señalado en este inciso.

a. Especies sexualmente compatibles.

- **Maíz**

Taxonomía

El género *Zea* pertenece a la tribu Andropogoneae en la subfamilia Panicoideae en la familia Poaceae (USDA, 2005). Actualmente existen 5 especies incluidas en el género *Zea*. Las especies del género *Zea* que han sido ampliamente estudiadas tienen un número de cromosomas de 2n=20, a excepción de *Z. perennis* (teocintle perene con 2n=40).

El maíz *Zea mays* ssp. *mays* es la única especie cultivada; las otras especies y subespecies son pastos silvestres denominados como teocintles.

Morfología

Morfología de la planta: el maíz es una gramínea anual de porte alto (1-4 m), la cual forma un sistema radical estacional a partir del cual surge un único tallo erecto formado por nudos y entrenudos, aunque algunas variedades pueden desarrollar macollos laterales alargados.

Los nudos se estrechan gradualmente en la parte superior de la planta. Las hojas son anchas y se desarrolla una sola hoja en cada nudo en dos hileras opuestas. Las plantas maduras pueden tener aproximadamente 30 hojas, generalmente los maíces tropicales desarrollan más hojas que los cultivares templados.

El maíz en una planta C4, por lo tanto es más eficiente utilizando dióxido de carbono que las plantas C3.

Morfología reproductiva: el maíz es una planta monoica, algunas ramificaciones laterales, vástagos, se desarrollan en las axilas de las hojas, estas ramificaciones terminan en una inflorescencia femenina, una espiga. La inflorescencia masculina se forma en la punta del tallo.

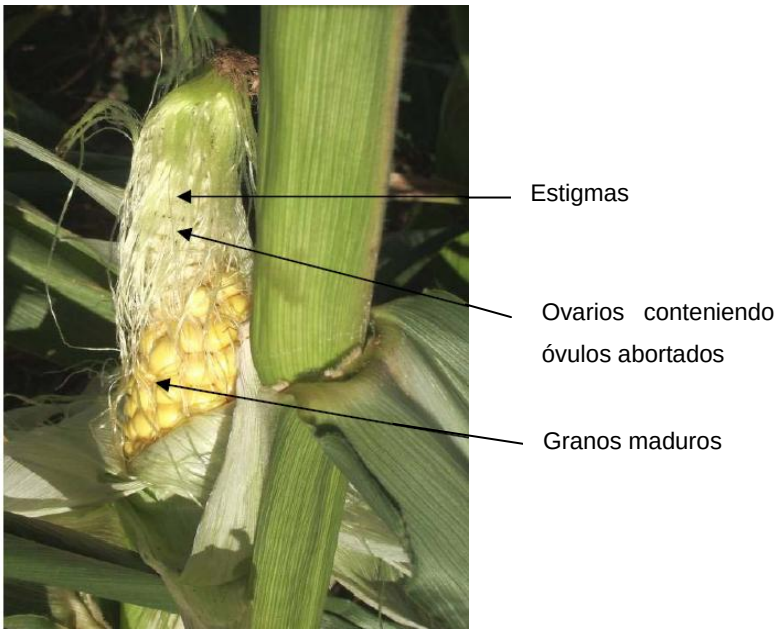


Figura 14. Inflorescencia femenina madura de maíz

Las mazorcas se derivan de los ápices de yemas axilares. La mazorca es cubierta por varias hojas que difieren en apariencia de las del tallo. La función de estas hojas es proteger la mazorca en desarrollo. El eje de la mazorca, comúnmente llamado olote o tusa, tiene un número par de filas de ovarios, cada uno conteniendo un solo óvulo. El número de óvulos que se pueden convertir en granos varía de 300 a 1000 y depende de la variedad así como de otros factores que ocurren durante el desarrollo. Los estigmas de la mazorca de maíz son los canales estilares de los ovarios maduros.

El meristemo apical del tallo se convierte en la inflorescencia masculina, una estructura ramificada prominente en la parte superior de la planta que consta de una espiga central y un número variable de ramificaciones laterales (hasta aproximadamente 40) soportando las flores masculinas.

Reproducción

Inicialmente las inflorescencias femenina y masculina tienen primordios de flores bisexuales. Sin embargo, durante su desarrollo los primordios de estambres abortan en la inflorescencia femenina, y los primordios del gineceo abortan en la inflorescencia masculina.

El meristemo apical se elonga una vez que los primordios foliares son iniciados. Éste se transforma en un meristemo reproductivo que desarrolla la inflorescencia masculina. El polen se desprende de la inflorescencia continuamente por una semana o más, debido a que los floretes superiores e inferiores de las espiguillas masculinas muestran diferencias en el desarrollo y la maduración se da de forma asíncrona.

La inflorescencia femenina se desarrolla a partir de yemas axilares y tiene flores en filas a lo largo del olote. El desarrollo de las flores y los óvulos en la mazorca procede de la base hacía arriba (acropétala). De cada flor un estilo comienza a elongarse hacia la punta de la mazorca, formando largo estigmas. El desarrollo de los estigmas comienza en la flor cerca de la base de la mazorca y avanza hasta la punta durante varios días. Los estigmas receptivos emergen por encima de las hojas que cubren la mazorca por un periodo de tres a 5 días y pueden crecer hasta más de 30.5 cm de longitud. Los estigmas tienen pequeños tricomas los cuales forma un ángulo con los canales estilares y ayudan a albergar los granos de polen, los estigmas receptivos son húmedos y pegajosos.

Dispersión de polen, polinización y tasas de cruzamiento

El polen del maíz es relativamente grande comparado con el polen de otras gramíneas. Por ejemplo Baltazar *et al* (2005) reporta diámetros de polen de 94 a 103 μm. El polen de maíz está rodeado por una doble capa formada por exina e intina lo que lo protege muy bien. Sin embargo, temperaturas por encima de los 35° C durante la liberación de polen pueden resultar en pérdida de viabilidad del polen lo cual puede resultar en poca producción de semilla.

Luna *et al* (2001) informó que la viabilidad del polen, medida por la capacidad de producir semillas se redujo a 0% después de la exposición atmosférica durante 2 horas cerca de San Jose del Valle, en México. En ese estudio, el 80% del polen perdió viabilidad después de 1 hora de exposición al ambiente. Resultados similares fueron reportados por Baltazar *et al* (2005) en un estudio realizado en Tapachula, Chiapas donde entre el 68 y el 84% de polen fue deshidratado después de 1 hora de exposición atmosférica. El estudio de de Luna (2001) también mostró que una alta humedad previene la perdida de viabilidad, a una alta humedad relativa la viabilidad del polen declina a 58% dentro de una hora mientras que en un ambiente con baja humedad relativa hasta el 98% de polen pierde viabilidad dentro de una hora.

El maíz es un cultivo considerado de polinización cruzada y la tasa de autocruzamiento no supera el 5%. Durante la polinización cruzada el polen es liberado principalmente durante el medio día (Luna *et al* 2001). El polen es liberado continuamente durante una semana o más por cada planta, comenzando aproximadamente 1 a 3 días antes que la emergencia del estigma, la producción de polen en todo el cultivo puede ser de hasta 14 días.

Feil and Schmid (2002), Brookes *et al*. (2004) and Sanvido *et al.* (2008) han revisado recientemente literatura sobre dispersión de polen y tasas de cruzamiento. Estas revisiones, así como un gran número de otras publicaciones señalan varios factores bióticos y abióticos que pueden influenciar en las tasas de cruzamiento, entre dichos factores se incluyen.

- ✓ Sincronía en tiempo de floración en el donador del polen y el receptor.
- ✓ Temperatura del ambiente durante la liberación del polen.
- ✓ Humedad relativa del ambiente durante la liberación de polen.
- ✓ Velocidad del viento y dirección prevaleciente de los vientos.
- ✓ Topografía del terreno.
- ✓ Distancia entre el donador y el receptor.
- ✓ Competición entre el polen extraño y el polen liberado en la parcela del receptor.
- ✓ Prácticas agronómicas como el uso de surcos borderos.

- **Maíces nativos**

Los trabajos de recolección, así como la información documentada indican que el estado de Coahuila, no es una región importante en la concentración de la diversidad genética de maíz.

De acuerdo a las colectas más recientes y a los datos reportados por la Conabio, el mayor porcentaje de maíces nativos colectados en Coahuila se encontraron bajo el régimen de siembra en temporal.

Los estudios y exploraciones realizados en el 2008 en el estado de Coahuila reportan 7 razas (UAAAN, 2009)

- Celaya
- Cónico norteño
- Elotes cónicos
- Olotillo
- Ratón
- Tuxpeño norteño
- Tuxpeño

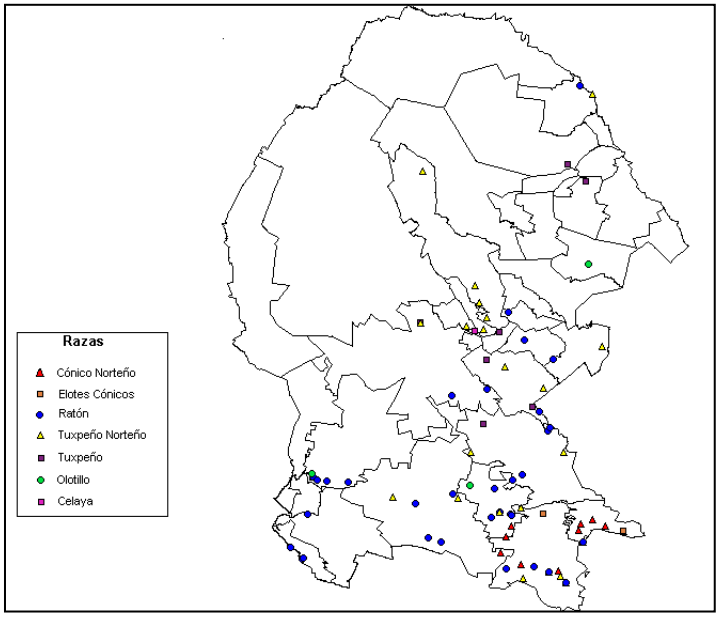


Figura 15. Distribución de las poblaciones de maíz recolectadas con base en su clasificación racial.

En el caso de Chihuahua la producción de maíz se realiza bajo las modalidades de riego y temporal. Siendo bajo la última donde se siembran principalmente los maíces nativos.

Durante los años recientes se ha visto una reducción considerable de la siembra de maíces criollos causada principalmente por las condiciones de sequía que prevalecieron durante 15 años; desde 1992 y hasta 2007 en el Estado de Chihuahua.

En lo que respecta a los maíces nativos, los estudios y exploraciones en el estado de Chihuahua reportan aproximadamente unas 13 razas (Conabio, 2010)

- Cónico norteño
- Cristalino de Chihuahua
- Azul
- Apachito
- Ratón
- Celaya
- Gordo
- Tuxpeño norteño
- Tabloncillo
- Tablilla de ocho
- Palomero de chihuahua bofo
- Cacahuacintle

A continuación se presentan las colectas de maíz nativo que están reportadas por la CONABIO para los municipios donde se está proponiendo la liberación de maíz GM.

Tabla 12. Colectas de maíz nativo reportadas por la CONABIO para los municipios donde se pretende liberar

Estado	Municipio	Raza primaria	Complejo Racial	Altitud	Longitud	Latitud
COAHUILA	SAN PEDRO	Ratón	Tropicales precoces	1610	-102.98333	25.76667
COAHUILA	SAN PEDRO	Ratón	Tropicales precoces	1600	-102.98333	25.76667
COAHUILA	MATAMOROS	Ratón	Tropicales precoces	1050	-103.33333	25.66667
COAHUILA	FRANCISCO I. MADERO	Tuxpeño Norteño	Dentados tropicales	1050	-103.26667	25.78333
COAHUILA	FRANCISCO I. MADERO	Tuxpeño Norteño	Dentados tropicales	1050	-103.26667	25.78333
COAHUILA	FRANCISCO I. MADERO	Ratón	Tropicales precoces	1093	-103.26667	25.78333
COAHUILA	FRANCISCO I. MADERO	Ratón	Tropicales precoces	1093	-103.26667	25.78333
COAHUILA	SAN PEDRO	Cónico Norteño	Cónico	1600	-102.98333	25.76667
COAHUILA	SAN PEDRO	ND	No asociadas a un complejo	1610	-102.98333	25.76667
COAHUILA	MATAMOROS	Tuxpeño Norteño	Dentados tropicales	1600	-103.21667	25.53333
COAHUILA	SAN PEDRO	Conejo	Tropicales precoces	1600	-102.98333	25.76667
COAHUILA	MATAMOROS	Conejo	Tropicales precoces	1600	-103.21667	25.53333
COAHUILA	FRANCISCO I. MADERO	ND	No asociadas a un complejo	1050	-103.26667	25.78333
COAHUILA	SAN PEDRO	Ratón	Tropicales precoces	1106	-103.11639	25.69972
COAHUILA	SAN PEDRO	Ratón	Tropicales precoces	1107	-103.02944	25.69056
COAHUILA	SAN PEDRO	Olotillo	Tropicales tardíos	1117	-103.15611	25.75167
COAHUILA	SAN PEDRO	Ratón	Tropicales precoces	1087	-102.83917	25.67639
COAHUILA	SAN PEDRO	Tuxpeño Norteño	Dentados tropicales	1107	-103.15361	25.72389
COAHUILA	SAN PEDRO	Ratón	Tropicales precoces	1107	-103.15361	25.72389
CHIHUAHUA	BUENAVENTURA	Tuxpeño Norteño	Dentados tropicales	1511	-107.51356	29.91945
CHIHUAHUA	OJINAGA	ND	No asociadas a un complejo racial	841	-104.41667	29.56667

Teocintle

Los parientes silvestres del maíz llamados colectivamente teocintles están representados por especies anuales y perennes diploides (2n = 20) y por una especie tetraploide (2n = 40); se encuentran dentro de las áreas tropicales y subtropicales de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua, ocurriendo como poblaciones aisladas de tamaños variables que ocupan desde menos de uno hasta varios cientos de km^2.

La distribución del teocintle en México se extiende desde la porción sur de la región cultural conocida como Aridamérica, en la Sierra Madre Occidental del estado de Chihuahua y Valle de Guadiana en Durango, hasta la frontera con Guatemala incluyendo prácticamente toda la porción occidental de Mesoamérica. En las diferentes regiones de México existen poblaciones de teocintle con características morfológicas y genéticas que permiten su diferenciación.

El teocintle y el maíz se cruzan libremente y los genes para resistencia y tolerancia a los estreses naturales presentes en el teocintle han sido transferidos al maíz. Sin embargo, ciertos segmentos de cromosomas del teocintle han sido aislados internamente de la libre recombinación con maíz. Galinat (1988), cree que la historia de la transformación de teocintle en maíz apoyada con la fuerza de la selección humana, abre grandes

posibilidades para usar la variabilidad genética existente y la nueva variabilidad de las poblaciones de teocintle para llevar la sorprendente planta del maíz a aún mayores logros por medio de un fitomejoramiento creativo (ver también Wilkes, 1989). El descubrimiento de teocintle silvestre perenne diploide *(Zea diploperennis)* ha abierto posibilidades adicionales que deben ser exploradas.

b. Especies que interactúan en la zona de liberación.

Principales plagas que tienen interacción con el cultivo del maíz en la zona de liberación.

Clasificación	Nombre común	Nombre científico	Ciclo biológico	Síntomas y daños
Artrópodos	Gusano cogollero	*Spodoptera frugiperda*	El ciclo de vida de este insecto dura aproximadamente 40 días, el cual consta de cuatro fases: Huevo, larva, pupa y adulto. La hembra deposita masas de 100 a 300 huevecillos cubiertos con escamas, generalmente en el haz, en la parte baja de las hojas basales. A partir del tercer instar las larvas se dispersan a plantas vecinas; tienen hábitos de canibalismo.	El cogollero hace raspaduras sobre las partes tiernas de las hojas, que posteriormente aparecen como pequeñas áreas translúcidas; una vez que la larva alcanza cierto desarrollo, empieza a comer follaje perfectamente en el cogollo que al desplegarse, las hojas muestran una hilera regular de perforaciones a través de la lámina o bien áreas alargadas comidas. En esta fase es característico observar los excrementos de la larva en forma de aserrín
	Gusano trozador	*Agrotis* sp.	El ciclo biológico de este insecto consta de cuatro fases: huevo (2-9), larva (20-40), pupa (10-20) y adulto.	Las larvas atraviesan los tallos en la parte superior o por debajo del nivel del suelo para alimentarse trozando la base del tallo.
	Gusano barrenador	*Eureoma loftini*	El barrenador del tallo pasa por cuatro estados que son: huevo, larva, pupa y adulto. Los insectos adultos son palomillas (microlepidópteros) de color blanco cremoso, son de hábitos nocturnos. Las hembras ovipositan en masa sobre el haz o el envés de las hojas; los huevecillos son de color blanco lechoso, de 1 mm de diámetro. En general las hembras ponen de 50 a 60 huevecillos durante toda su vida y requieren de 8 a 15 días para su eclosión.	Las larvas se alimentan al principio de la parte verde de las hojas y se refugian en el centro del cogollo, pasados 2 a 3 días las larvas perforan la nervadura central alojándose temporalmente dentro del tejido carnoso. Luego de que alcanzan de 6 a 8 mm salen y bajan por entre las hojas del cogollo, perforan los canutos apicales y penetran al tallo en el que hacen túneles o galerías. Los tallos barrenados por las larvas pueden quedar muy débiles o incluso morir y como consecuencia el grano no llega a llenar.
	Gusano barrenador	*Diatraea sacharalis*	El barrenador de la caña de azúcar tiene un ciclo de vida de que consta de 4 etapas; huevo, larva, pupa y adulto.	Los primeros indicios del ataque de este insecto son las hileras de pequeños agujeros que pueden observarse

			Las palomillas suelen depositar masas de huevecillos blancos y ovalados en hileras traslapadas en el envés de las hojas.	cuando las hojas se van desplegando durante la etapa del verticilo medio. Algunas larvas taladran el verticilo tan profundamente que matan el punto de crecimiento y cortan las hojas centrales en la base. A la larga, estas hojas se marchitan, mueren y se tornan blancas, un síntoma comúnmente conocido como muerte del cogollo. En las etapas más avanzadas del desarrollo de la planta, los barrenadores causan otro tipo de daños, incluyendo el macollamiento y achaparramiento. Las larvas más desarrolladas perforan el tallo, por lo general donde la hoja se une a éste
	Pulgón de la hoja de maíz	*Rhopalosiphum maidis*	La pequeña hembra de color azul verdoso no pone huevos, sino que da a luz a ninfas. En las colonias sobrepobladas se producen formas aladas que después emigran hacia otras plantas. Las exubias, o mudas, dan a las colonias una apariencia blancuzca.	La función de este insecto como vector del virus del mosaico de la caña de azúcar, virus del mosaico del enanismo del maíz y virus del punteado foliar del maíz le confiere una importancia económica considerable. La perforación de las hojas y la succión de los jugos de la planta causan un moteado amarillo que carece de importancia desde el punto de vista económico. Las gotitas azucaradas que los pulgones excretan favorecen el desarrollo de hongos saprofitos de color negro y, como consecuencia, las plantas se vuelven pegajosas.
	Mosca del estigma	*Euxesta stigmatias*	El ciclo de vida de *E. stigmatias* es de 22 a 27.5 días, y consta de 4 etapas, huevo, larva, pupa y adulto. Las hembras ponen hasta 95 huevecillos por día. Los huevos son depositados en el extremo de la mazorca, sobre o cerca de los pelos del maíz en el punto donde emergen de	El daño es causado por el estado larval. La larva se alimenta de las mazorcas, pero el daño principal es al desarrollo de granos en la mazorca. Las larvas pueden ser encontradas alimentándose a lo largo de la mazorca, o mayormente en el extremo. Las larvas también

			la mazorca. Las mazorcas jóvenes son preferidas y las dañadas son evitadas. En ausencia de mazorcas, los huevos pueden ser depositados en la base de las hojas o en cualquier lugar, pero los rangos de sobrevivencia son mucho más bajos que cuando estos son depositados en mazorcas.	perforan dentro de la tusa, resultando en mazorcas deformes e introducen hongos debajo de la envoltura de la misma. Reducciones en los rendimientos de 95% son reportadas, con picos de daño a inicios de la estación. Puede ocurrir daño significativo aún cuando son aplicados insecticidas.
	Diabrótica	*Diabrotica* sp	Es posible encontrar pequeños gusanos blancos, delgados y suaves cerca de las plantas infestadas y en las raíces de las mismas. Estos gusanos pueden alcanzar de 2 o 3 mm a 1 cm de largo. Después de mudar tres veces, las larvas se convierten en pupas suaves y blancas dentro de celdillas de tierra, de las cuales emergen los adultos, que varían en tamaño (de 6 a 9 mm); sus colores van de acuerdo con la especie. Depositan sus huevos en el suelo a una profundidad de hasta 10 cm; el número de generaciones al año (de una hasta tres o cuatro) depende de la especie y la latitud.	Las larvas taladran las raíces, lo cual puede resultar en tallos curvos o inclinados, o en plantas acamadas. El acame puede comenzar en la etapa de verticilo medio y continuar hasta la madurez. Los adultos consumen los márgenes foliares perforan las hojas tiernas y a veces cercenan la planta desde la base. Durante la floración, se alimentan de los estigmas verdes y el polen, lo cual a veces causa una deficiente producción de granos o semillas.
	Ácaros	*Tetranichus* sp.	Tiene un ciclo de vida muy corto pasando por los estados de huevo, larva, ninfa I y II y adulto. La hembra adulta fecundada pasa el invierno entrando en diapausa en los restos de cosecha, encima de árboles, cortezas, malas hierbas y comienza su actividad o daños sobre el cultivo en épocas favorables. En primavera los adultos se trasladan a los cultivos, sobre todo en el envés de las hojas, comienzan a aparearse y comienzan a realizar las puestas, llegando la hembra a poner entre 100-200 huevos, con una frecuencia de 2-3 días, y alcanzando una longevidad de 20-28 días. La	Los daños directos que provoca la araña roja se deben fundamentalmente a la acción sobre las partes verdes de las plantas, producidas por los estiletes, y reabsorción del contenido celular en la alimentación. El síntoma más característico, es la aparición de punteaduras o manchas amarillentas en el haz, producido por la desecación de los tejidos.

			longevidad de los machos es de 14 días de media.	
Enfermedades	Roya común	*Puccinia sorghi*	Esta roya posee 5 tipos de esporas e incluye hospederos en su ciclo por lo que es considerada macrocíclica y heteroecia. Durante su desarrollo el hongo produce telios en hojas muertas o muy viejas del maíz. Sobre esas estructuras se forman las teliósporas, las cuales pueden por algún tiempo permanecer en latencia y germinar luego, produciendo un basidio con cuatro basidiósporas. Estas esporas no son infectivas en el maíz, por lo que infecta una maleza y sobre ella se lleva a cabo la fase sexual. En el haz de las hojas se forman los picnios con picniósporas e hifas receptivas y por medio de insectos, agua o viento las picniósporas se intercambian y originan un micelio dicariótico. Cuando esto sucede se desarrollan los aecios en el envés de las hojas y las aeciósporas producidas son llevadas por el viento a las hojas del maíz, donde al infectarlas, forman los uredos, formadores de numerosas uredósporas. Estas esporas tienen la capacidad de reinfectar a la misma planta o causar infecciones en plantas vecinas. Conforme el uredo envejece se va transformando en telio al producir teliósporas, cerrándose de esta forma el ciclo.	La roya común es más conspicua cuando se acerca la floración, puede ser reconocida por pústulas pequeñas y pulverulentas, tanto en el haz como en el envés de las hojas. Al inicio las pústulas son color café pero tornan a negro cuando la planta madura.
	Pudrición del tallo	*Fusarium verticillioides* y *F. moniliforme*		La sintomatología que puede observarse en la base del tallo depende del principal agente causal: micelio rosado interno (médula rosa-salmón) para *F. verticillioides*. Los daños y pérdidas causadas por las pudriciones del tallo pueden ser analizados desde varios puntos de vista: • Presencia de plantas muertas y volcadas como

				consecuencia de la podredumbre del tallo y raíz determinada por la muerte prematura paralizando el proceso de generación de rendimiento, • Vuelco propio de la plantas cuyas espigas no pueden ser cosechadas mecánicamente o se genera un retraso en la cosecha, • Brotado y pudrición de espigas en contacto con el suelo afectando la calidad y el proceso comercial de los granos.
	Macrofumina	*Macrophomina phaseoli*	Este hongo forma microesclerocios pequeños, globosos, de color negro. Estos cuerpos son muy numerosos, otorgándole a los tejidos un color negro-grisáceo. Los esclerocios constituyen el principal medio de supervivencia del hongo.	En el cultivo de maíz, la forma asexual de este agente etiológico manifiesta síntomas que se visualizan en raíces y entrenudos inferiores. En las raíces se observan lesiones marrones húmedas que luego se tornan a negras. A medida que la planta madura, el hongo se introduce en los einferiores provocando la maduración prematura, la fragmentación y quemadura a nivel de la corona.

Clasificación	Nombre común	Nombre científico	Ciclo de vida
Malezas	Verdolaga	*Portulaca oleracea*	Planta anual. Se propaga por semillas. Crece en primavera y florece desde mediados de esta estación o principios de verano. Fructifica de junio a diciembre.
	Chual	*Chenopodium murale*	Planta anual. Se propaga por semillas. Florece desde mediados de verano a mediados de otoño, fructifica desde principios de otoño. En cultivos anuales se encuentra principalmente entre marzo y diciembre, pero en cultivos de más permanencia, como alfalfa o en jardines, se le encuentra todo el año en diferentes fases fenológicas.

	Girasol	*Helianthus annuus*	Planta anual. Se propaga por semillas. En el norte se le encuentra de julio a noviembre y en floración de agosto a septiembre.
	Mostaza	*Brassica nigra*	Planta anual o bianual. Se reproduce por semillas.
	Zacate de aguas	*Echinocloa colona*	Planta anual
	Zacate maicillo	*Panicum reptans*	Planta perenne
	Chual cenizo	*Chenopodium album*	Planta anual
	Quelite	*Amaranthus palmeri*	Planta anual. Se reproduce por semillas.
	Meloncillo	*Cucumis melo*	Planta anual
	Toloache	*Datura discolor*	Planta anual o perene de vida corta. Se propaga por semillas. Florece en verano y fructifica hasta principios de invierno.

Principales organismos no-blanco que tienen interacción con el cultivo del maíz en la zona de liberación.

Clasificación	Nombre común	Nombre científico	Ciclo biológico	Importancia
Organismos Benéficos	Abejas	*Apis sp*	Las abejas pasan a través de cuatro etapas de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos de las abejas miden aproximadamente un milímetro de largo. La reina examina sus huevos antes de ponerlos uno junto a otro en el centro de los panales de cera, con polen alrededor de ellos. Las reinas pueden poner hasta 2.000 huevos por día durante toda la primavera. Después de tres días, los huevos eclosionan en larvas que no tienen ojos, alas, patas o antenas. Algunas abejas de la colmena serán las responsables de alimentar a las larvas con una combinación de polen y miel. Seis días después de haber eclosionado como larvas, pasan a la tercera etapa de desarrollo: tejen	Insectos polinizadores

			capullos y permanecen en ellos por siete ó diez días más, al final de los cuales emergen como abejas adultas.	
	Abejorros	*Bombus* sp.	La reproducción de esta especie se produce en el invierno. Ya en el otoño la hembra (reina joven) se retira con un macho a una zona resguardada y abrigada donde se procede a la reproducción. Una vez llegada la primavera, la reina sale y busca un lugar para armar su nido donde depositará sus huevos ya fertilizados.	Insectos polinizadores
	Crisopas	*Chrysoperla carnea*	Las hembras ovipositan sobre los troncos de los árboles o sobre hojas, las puestas pueden ser juntas o solitarias, el huevo posee un pedúnculo por medio del cual queda adherido y que los protege de la depredación. Durante su etapa larval sufren dos mudas y tres estadios, seguidos por el estadio de pupa para finalmente pasar a adultos.	En manejo de control de plagas controlan con éxito ácaros, áfidos, larvas de lepidópteros, himenópteros fitófagos y pulgones; en especial, sus larvas controlan el pulgón del rosal
	Catarinitas	*Hippodamia convergens*	Estos insectos ajustan su ciclo de vida según la disponibilidad de áfidos. Por lo general las poblaciones se mantienen en actividad en primavera y verano. Las hembras ponen entre 200 a más de 1000 huevos en un periodo de uno a tres meses y los ponen cerca de su presa. Se producen de una a dos generaciones por año.	Estas catarinitas y sus larvas son depredadoras voraces de pulgones, ácaros, huevecillos y pequeñas larvas.
Organismos del suelo	Bacterias fijadoras	*Azospirillum*	La asociación de *Azospirillum* con las raíces de las plantas se desarrolla en dos etapas completamente independientes. La primera consiste en una adsorción rápida, débil y reversible, la cual es dependiente de proteínas de la superficie bacteriana del tipo de las adhesinas en conjunto con la participación del flagelo polar. La segunda fase consiste de un anclaje lento pero firme e irreversible que	Elongación y aumento de la superficie de la raíz. Fijación de nitrógeno

			alcanza su máximo nivel 16 h después de la inoculación, el cual parece ser dependiente de un polisacárido extracelular de *Azospirillum*. Los resultados de un estudio reciente sugieren la posibilidad de que una proteína de la membrana externa de *Azospirillum* participe en el proceso de adherencia a las raíces de las plantas	
	Hongos	*Fusarium verticillioides* y *F. moniliforme*	Se mencionan anteriormente en el apartado de plagas.	
	Insectos	*(Diabroticas, Agrotis)*	Se mencionan anteriormente en el apartado de plagas.	

Fuente Bibliografica:

1) C. De León. 1984. Enfermedades del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT.

2) A. Ortega. 1987. Insectos nocivos del maíz: una guía para su identificación en campo. CIMMYT.

5.3.2. Plano de ubicación señalando las principales vías de comunicación

Plano que permita identificar las rutas de acceso y comunicación al sitio de liberación que se propone.

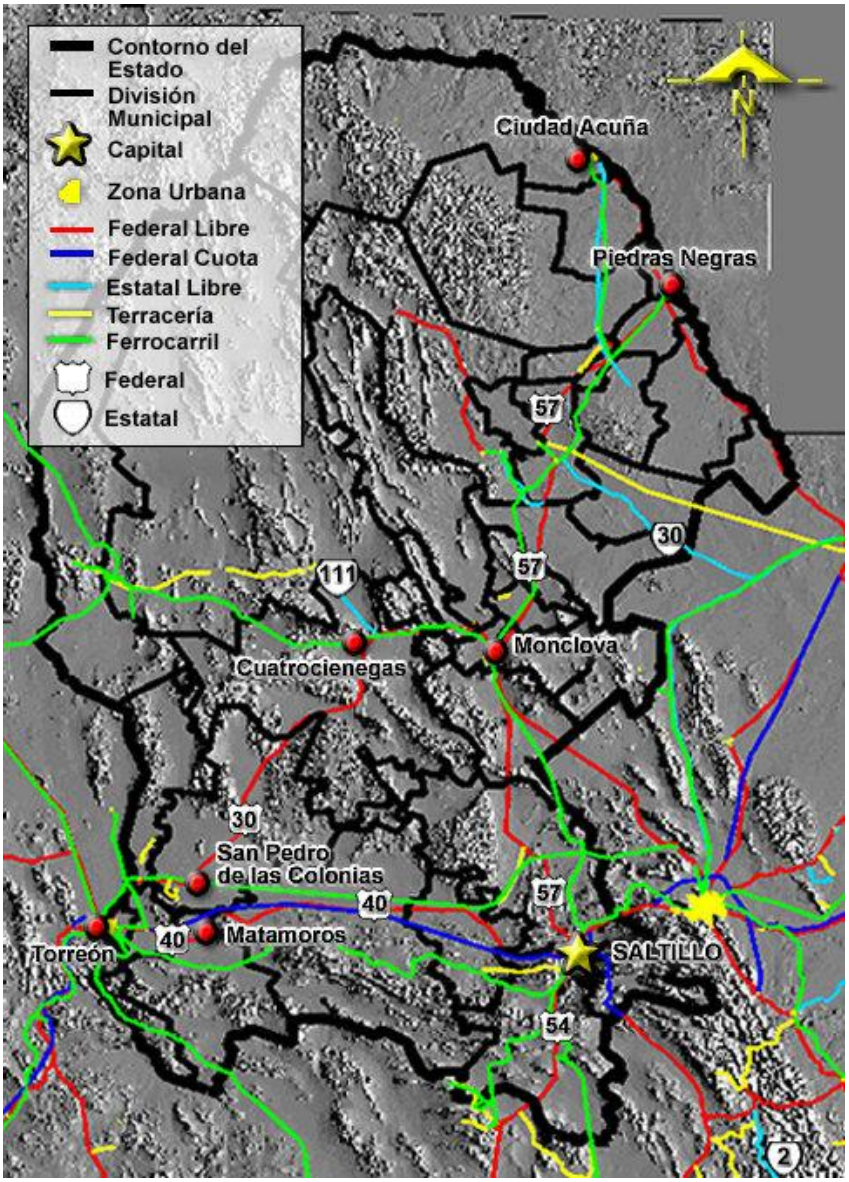


Figura 16. Principales vías de comunicación del Estado de Coahuila

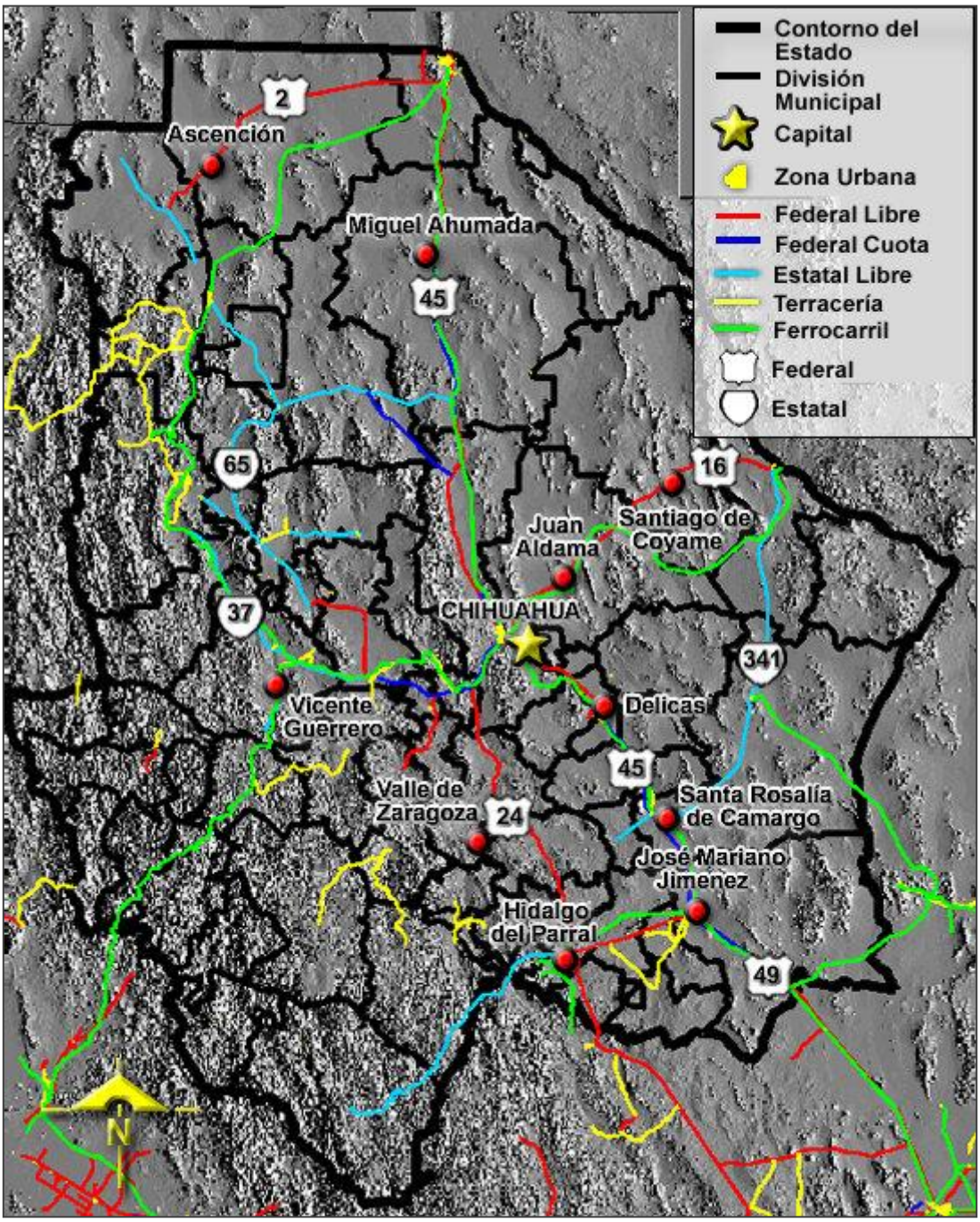


Figura 17. Principales vías de comunicación del Estado de Chihuahua

VI. MEDIDAS DE MONITOREO Y DE BIOSEGURIDAD A REALIZAR

6.1. Medidas de monitoreo

Dow AgroSciences ha desarrollado un manual de Procedimientos Operativos Estándar para OGM´s regulados, el cual será implementado en todos los ensayos de investigación que involucren Maíz GM, en dicho manual se enlistan todas las medidas de bioseguridad y monitoreo a seguir durante todo el proceso de investigación con materiales GM con el fin garantizar el uso adecuado del material regulado durante las pruebas piloto y prevenir cualquier liberación accidental durante el proceso.

6.1.1. Plan de monitoreo.

A continuación se detallan las medidas y procedimientos a seguir durante todo el proceso de la liberación para asegurar un manejo responsable del maíz GM. La información presentada forma parte del Manual de Procedimientos Operativos Estándar para el manejo de cultivos GM regulados que Dow AgroSciences ha desarrollado.

Personal

Dow AgroSciences de México garantizará que todo el personal que tenga acceso o trabaje en el lugar durante el ciclo del cultivo, el período de cosecha y el de post cosecha esté adecuadamente capacitado. Esto significa que deben conocer sus responsabilidades en cuanto al confinamiento del ensayo, al mantenimiento de registros adecuados y sobre las acciones tomar en caso de producirse daños en el lugar del ensayo o una liberación accidental, teniendo presente quién es responsable de llevarlas adelante.

Como documentos probatorios se presentarán las bitácoras de los entrenamientos firmadas por el personal.

Movilización y recepción

La movilización de material regulado dentro del territorio nacional solo podrá ser entre los destinos establecidos en esta solicitud, los cuales serán previamente autorizados por SAGARPA.

La semilla será transportada en triple empaque, esto es, la semilla se coloca en una bolsa de papel y está en otra bolsa secundaria, y por último, el paquete completo se coloca dentro de un contenedor de madera o plástico, el cual será sellado, etiquetado y rotulado para identificar cada material.

Todos los envíos de semilla regulada deberán incluir:

- Una copia del permiso de liberación de SAGARPA.
- Una etiqueta exterior que identifiquen el contenido y los contactos de emergencia.

Se garantiza que el empaque de la semilla no será abierto si no hasta el sitio en donde se llevará a cabo la liberación al momento de la siembra. La semilla de maíz GM será empacada en contenedores seguros y durante el transporte se mantendrá separada de otras semillas y/o material vegetal.

Se contará con un formato de “Registro de envío/recepción” en el cual se dará seguimiento a todos los envíos de material regulado.

Almacenamiento

Durante el almacenamiento se seguirán las siguientes medidas de bioseguridad:

- Todas las semillas de maíz GM se identificarán claramente y se almacenarán de forma tal que se evite cualquier mezcla con otras semillas de materiales convencionales.
- El área de almacenamiento será un lugar seguro, con acceso restringido, y estará claramente identificado mediante una señalización que comunique el tipo de material que se encuentra.
- Solamente personal que haya completado la capacitación podrá ingresar en áreas de almacenamiento de semillas reguladas.

- Toda semilla que sea almacenada lo hará en doble empaque, de manera que en caso de haber derrames en el empaque primario el empaque secundario sirva de contención.
- Se contará con un formato de “Registro de almacén” para documentar cualquier movimiento los movimientos y tener un inventario actualizado.

Siembra

Las siembras en fase piloto de maíces biotecnológicos serán ejecutadas por personal de Dow AgroSciences o contrataciones a nombre de la empresa y se harán de forma similar a la siembra de materiales convencionales. Se corroborarán en campo los siguientes aspectos antes de la siembra:

- La superficie autorizada en el permiso de liberación,
- La ubicación del predio mediante coordenadas UTM antes de sembrar.
- Verificar que se cumplan las medidas de aislamiento propuestas en esta solicitud respecto a otros maíces y materiales receptivos
- Verificar que los materiales estén en orden de siembra planeado y de acuerdo al protocolo del ensayo.

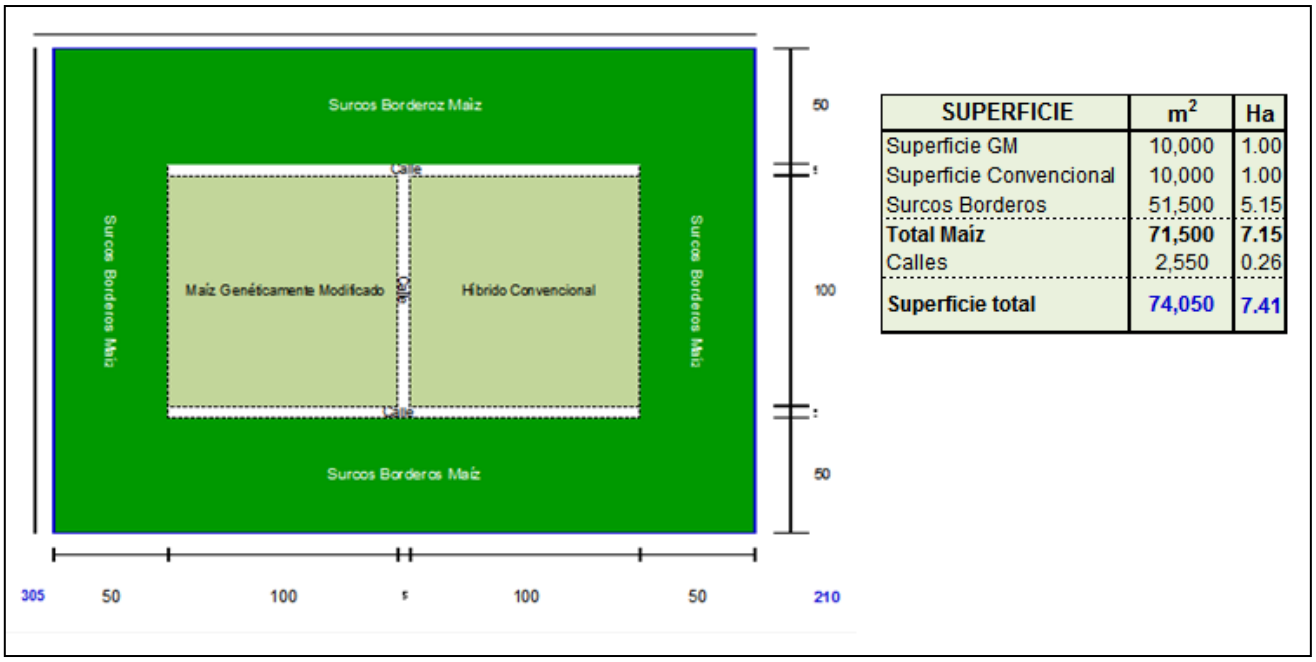
Las ubicaciones de los sitios para la siembra piloto se realizarán con anticipación para asegurar que los predios son representativos de la región de interés y cumplen con los criterios de selección para ensayos agronómicos. Previo análisis de riesgo basado en posible impacto ambiental y/o a la biodiversidad.

Una vez obtenida la aprobación de los sitios de siembra para fase piloto serán delimitados en las cuatro esquinas con coordenadas geográficas y/o UTM y con marcadores semipermanentes (por ejemplo, estacas de madera, postes de metal, PVC o fibra de vidrio).

La información mínima requerida de los predios de liberación será la siguiente:

- Nombre del responsable del predio y datos para contactarlo.
- Número de permiso
- Dimensiones exactas del lugar de las siembras.
- Área total sembrada con materiales GM, incluyendo zona buffer (m^2 ó ha).

- Identificación de todos los lotes en la vecindad del predio y cultivos.
- Fecha de siembra.
- Puntos cardinales, con el Norte hacia la parte superior de la página.



SUPERFICIE	m^2	Ha
Superficie GM	10,000	1.00
Superficie Convencional	10,000	1.00
Surcos Borderos	51,500	5.15
Total Maiz	**71,500**	**7.15**
Calles	2,550	0.26
Superficie total	**74,050**	**7.41**

Figura 18. Diseño y medidas de la parcela experimental.

Los equipos y maquinaria utilizada en la siembra y cosecha serán limpiados antes de salir del predio autorizado. Los métodos de limpieza pueden incluir limpieza manual, con aire comprimido, aspiradoras de aire o con agua a alta presión. En caso de usar aspiradoras, el material colectado durante la limpieza deberá ser desechado dentro del área autorizada. Se genera registros de limpieza que son parte de la documentación del seguimiento y cumplimiento de mejores prácticas.

Cosecha

La cosecha de siembras piloto con maíces biotecnológicos serán ejecutadas utilizando el mismo procedimiento que la cosecha de materiales convencionales de la región, con la excepción que la producción de los predios autorizados y de todos los maíces en un radio de 100 m serán cosechados y dirigidos a recibas y/o procesadoras seleccionadas.

Toda la maquinaria y equipos utilizados en la cosecha serán limpiados de todo remanente de grano y todo material vegetal (granos, olotes, tallos, rastrojo, etc.) en el predio autorizado y antes de salir de dicho predio, de igual manera el transporte empleado para llevar el grano producido a la reciba será limpiado de todo remanente. La cosecha será ejecutada de manera que se evite la liberación accidental de grano fuera del área autorizada, la superficie sembrada y los alrededores inmediatos serán monitoreados por plantas voluntarias en postcosecha. El material vegetal residual recuperado durante el proceso de limpieza del equipo en el lugar del ensayo debe ser tratado para hacerlo inviable.

En algunas circunstancias se puede dar por terminada una siembra antes de la fecha prevista para su cosecha, por ejemplo debido a condiciones ambientales desfavorables (como, granizo, sequías, huracanes, etc.) o debido a consideraciones relacionadas con el cumplimiento de las condiciones establecidas en el permiso. Las siembras que deben darse por finalizadas en forma temprana serán cortadas, trituradas e incorporadas al suelo mediante prácticas culturales.

La producción de las siembras de maíces biotecnológicos en fase piloto y la producción de los predios aledaños sembrados con maíz convencional en 100 m a la redonda, serán cosechados y dirigidos a la misma reciba/procesadora para ser incorporados a la cadena agroalimenticia. El grano será transportado en contenedores seguros, adecuados para el transporte de grano de maíz y cerrados para prevenir liberaciones accidentales y/o no intencionales. Dow AgroSciences ejecutará contratos con los productores y acuerdos con la recibas/procesadoras, respectivamente, para asegurar el direccionamiento de la producción al uso indicado.

El responsable de Dow AgroSciences o su asignado para esa localidad deberá de monitorear las actividades de preparación y ejecución de la cosecha para asegurar:

- La verificación de la correspondencia del sitio de siembra con la superficie autorizada y la delimitación de la superficie aledaña hasta los 100 metros en caso de que los predios aledaños sean sembrados con maíz. Se generarán registros y documentación de la delimitación y cosecha de todos los materiales.
- Documentación de estimaciones de producción, del transportista, cadena de custodia y verificación de las condiciones del contenedor a utilizar para la movilización del grano para prevenir posibles liberaciones accidentales y/o no intencionales.
- La limpieza de la cosechadora y de todo el equipo utilizado durante la cosecha y la documentación de dichas actividades
- Todo el material vegetal remanente será incorporado al suelo después de la cosecha de modo tal que resulte inviable y se procederá al inicio del programa de monitoreo de plantas voluntarias por el siguiente ciclo agrícola. Se generarán registros de las actividades de postcosecha y del programa de monitoreo de plantas voluntarias.

6.1.2. Estrategias de monitoreo posteriores a la liberación del OGM, con el fin de detectar cualquier interacción entre el OGM y especies presentes en el área de la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación, cuando existan.

Durante el ciclo de cultivo en el que se establezca el programa piloto de maíz GM se realizarán las siguientes actividades como parte de la estrategia de monitoreo posterior a la liberación del OGM:

- Inspeccionar toda la zona de aislamiento para detectar especies sexualmente compatibles cada 2 semanas, comenzando desde la emergencia del cultivo hasta su cosecha o destrucción.
- En caso de encontrarse cualquier especie sexualmente compatible en la zona de aislamiento, esta será eliminada del campo antes de la floración.
- Las inspecciones que se realicen cada 2 semanas serán documentadas en un formato de registro o libro de campo.
- Si fueran encontradas especies sexualmente compatibles dentro de la zona de aislamiento y dichas plantas hubieran estado expuestas a recibir polen de maíz GM, éstas serán eliminadas.

Una vez cosechado el experimento, se realizará un monitoreo en el predio de liberación, dicho monitoreo comenzará a las 4 semanas después de la cosecha o tan pronto las condiciones sean favorables para la germinación y crecimiento de plantas voluntarias. El responsable del ensayo, o a quien se designe, le dará seguimiento a la implementación y documentación del programa de monitoreo y destrucción de plantas voluntarias.

6.1.3. Estrategias para la detección del OGM y su presencia posterior en la zona o zonas donde se pretenda realizar la liberación y zonas vecinas, una vez concluida la liberación.

Manejo de plantas voluntarias

Después de la cosecha, se implementará el programa de monitoreo para plantas voluntarias en el predio de liberación para asegurar que cualquier planta voluntaria sea eliminada antes de que llegue a floración o a producción de semilla.

El siguiente ciclo de siembra para un predio sembrado en fase Piloto, sólo podrá ser sembrado con maíz GM de los mismos materiales en fase Comercial, de otra forma se deberá sembrar con otro cultivo diferente al maíz para facilitar el seguimiento de plantas voluntarias potenciales por un ciclo agrícola después de la siembra fase Piloto. Los restos de cultivo una vez que se coseche el grano producido será eliminado siguiendo las mejores prácticas de manejo y preparación de suelos prevalentes en la región.

La detección en campo del evento DAS-Ø15Ø7-1 puede hacerse mediante el uso de tiras de flujo lateral específicas para el evento, las cuales proporcionan resultados visuales en 3 a 5 minutos.

La marca Agdia® cuenta con pruebas de ImmunoStrip® diseñadas para determinar la presencia o ausencia del evento Herculex® (Bt-Cry1F). Este sistema de pruba puede ser utilizado en semillas o en hojas, y puede detectar 1 semilla transgénica en 200 semillas de maíz (0,5%).

6.2. Medidas de Bioseguridad

Con el fin de cumplir con los lineamientos y requisitos normativos, de responsabilidad, ambientales, de salud y seguridad, Dow AgroSciences ha desarrollado un manual de Procedimientos de Operación Estándar para el manejo de cultivos GM regulados, el cual será implementado en todos los ensayos de investigación que involucren Maíz GM. Los Procedimientos de de Operación Estándar para OGM´s regulados fueron diseñados para garantizar el uso adecuado del material regulado para pruebas de investigación y prevenir cualquier liberación accidental durante el desarrollo de la experimentación con maíz GM. El manual de Procedimientos establece medidas de bioseguridad a implementarse

durante todo el proceso de investigación desde la movilización hasta el monitoreo de voluntarias posterior a la cosecha.

En el apartado anterior se abordaron de manera detallada las medidas de bioseguridad que habrán de implementarse en cada una de las etapas del proceso de investigación con el fin de evitar cualquier liberación accidental, dichas medidas incluyen la movilización y e almacenamiento.

Adicionalmente como medida de bioseguridad para evitar el flujo génico se propone delimitar el sitio de liberación con 50 metros de maíz híbrido convencional en todo el perímetro. Así mismo en caso de existir poblaciones de maíces nativos, silvestres o criollos a una distancia de hasta 500 m se implementará un desfase de 21 días respecto a estos materiales.

6.2.1. Medidas para la erradicación del OGM en zonas distintas a las permitidas

En el caso de una liberación accidental de semillas de maíz durante el transporte o el almacenamiento, el incidente debe mantenerse bajo control y la persona a quien se otorgó el permiso debe ser notificada de inmediato acerca de la situación. La parte autorizada deberá asegurar la recuperación de la mayor cantidad posible del material y restaurar su control. El material recuperado será inhabilitado. Todas las acciones correctivas adoptadas para resolver una liberación accidental durante el transporte o el almacenamiento deben documentarse.

Una vez que han sido adoptadas acciones correctivas para resolver la liberación accidental, la parte autorizada deberá llevar a cabo un análisis de la situación para identificar sus causas y luego determinar los cambios que sea necesario introducir en las prácticas de manejo o de lo contrario contar con personal adicional capacitado para garantizar que la situación no se repita.

Con el fin de evitar cualquier pérdida de contención o liberación accidental el personal encargado del manejo de la semilla debe estar debidamente capacitado y conocer las responsabilidades para garantizar que el material sea manipulado, empacado, etiquetado y almacenado de manera adecuada y que se lleven registros apropiados, para que se

sepa qué acciones tomar y por parte de quien. Las copias de los procedimientos operativos estándar deben encontrarse en forma accesible para todo el personal.

La semilla a utilizar para el establecimiento del programa piloto y el grano producido serán transportados en contenedores seguros y adecuados para cada actividad. Cualquier formato de contenedor y/o empaque utilizado para el transporte y almacenamiento de semilla y /o grano debe prevenir liberaciones accidentales y/o no intencionales. La semilla será importada, manejada, preparada para siembra y sembrada por personal capacitado.

Los embarques de semilla estarán claramente identificados con etiquetas que incluirán la información pertinente. Se recomienda que la etiqueta de embarque de la semilla incluya:

- Número de Permiso
- Especie vegetal
- Cualquier tratamiento de la semilla u otro tratamiento del material que deba ser comunicada al personal que maneja la semilla
- Detalles de la persona a contactar en el caso de una liberación accidental

Las muestras de semilla deben ser movilizadas en un contenedor, el cual puede ser una bolsa gruesa (por ejemplo 5 milésimas de pulgada de grosor) o en un paquete sellado formado por material resistente a la ruptura y la humedad. Este contenedor primario debe ser luego colocado en un contenedor secundario sellado, a prueba de goteo, que puede estar hecho con materiales como plástico con sellado térmico, aglomerado de fibra corrugada, cartón corrugado, madera u otro material de resistencia equivalente.

Dow AgroSciences es responsable del resguardo, custodia y disposición de toda semilla remanente que no se haya utilizado en las siembras en fase piloto. En caso de que así sea, se procederá a la deshabilitación (molienda) de dichos materiales notificando a SAGARPA de dicha ejecución.

Se llevarán registros de la importación, transporte, recibo, almacenamiento, disposición y uso de la semilla. Estos registros son documentos de soporte del programa de seguimiento, verificación y cumplimiento regulatorio y podrán ser examinados por los reguladores para efectos de verificación y/o auditoría. El área de importaciones notificará al destinatario la fecha, el tipo y cantidad de material que será enviado y/o movilizado

antes de su embarque. En el momento de recibir el material, quien los reciba confirmará fehacientemente que el envío/cargamento ha llegado intacto y que no ha habido pérdida alguna. Posteriormente, quien recibe el envío debe informarle al despachador que el material se recibió en condiciones satisfactorias. Las condiciones de envío y recepción serán documentadas.

6.2.2. Medidas para la protección de la salud humana y el ambiente, en caso de que ocurriera un evento de liberación no deseado.

La evaluación de la inocuidad de los organismos genéticamente modificados (OGM's) se basa en una evaluación integrada, paso por paso y caso por caso; estando dirigida por los resultados de la comparación entre ese organismo y su homólogo convencional que esté siendo consumido por la población mexicana.

La fuente del gen *cry*1F es *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), un grupo diverso de bacterias formadoras de esporas Gram positiva. Como se describe en el reporte de resultados, las proteínas *Bt* han sido utilizadas por algunos años en la Agricultura para el control de insectos. Las proteínas *Bt* han demostrado ser específicas para el control de ciertas especies lepidópteras, peso no toxicas a humanos o animales. Estudios recientes han demostrado que tres serotipos de *Bt* son patógenos oportunistas en ratones después de haber sido expuestos a inhalación (Hernandez, *et al*., 1999). Sin embargo mutantes de estos serotipos que no produjeron la proteína cristalina fueron también patogénicos, lo cual confirma que la proteína cristalina *Cry*1F no fue funcionalmente ligada a la patogenicidad de estos serotipos.

Las especies de *Bacillus thuringiensis* no tienen antecedente de causar alergias. En los casi 30 años de su uso comercial, no se han presentado reportes de alergenicidad a *Bt*, incluyendo alergenicidad ocupacional asociada con la elaboración de productos conteniendo *Bt* (EPA, 1995). Las formulaciones microbianas a base de *Bt* han sido utilizadas en un gran número de cultivos que incluyen, vegetales frescos, y hasta el momento no ha habido reportes de alergenicidad. Esta establece que la proteína Cry1F no tiene riesgo de producir alergias.

La fuente del gen *pat* es *Streptomyces viridochromogenes* es una bacteria presente comúnmente en el suelo que no es patogénica a humanos. Más aún, a esta bacteria no se le conoce como un alergen (Van Wert, 1994).

El evento de Maíz GM es sustancialmente equivalente al maíz tradicional excepto por las características introducidas.

El OGM que se pretende liberar en esta etapa PILOTO, cuenta con la autorización de la Secretaría de Salud, Autorización número 847/03, del cual se anexa copia.

Anexo 11. Autorización de la inocuidad del maíz Bt Cry1F 1507, otorgado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud.

6.3. Propuestas de protocolos para evaluar el riesgo al medio ambiente y a la diversidad biológica

6.3.1. Mantener la eficacia cultivo GM resistente a insectos para controlar las plagas objetivo.

En este sentido Dow AgroSciences de México y Pioneer Hi- Bred International Inc. estarán realizando una línea base de susceptibilidad para Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda* Smith) para la toxina insecticida Cry1F de Bacillus thuringiensis en México.

El propósito es establecer la línea base de susceptibilidad de *Bacillus thuringiensis* Cry1F en la plaga de mayor importancia económica en México para el cultivo de maíz, gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda Smith*), en diferentes geografías de acuerdo a la densidad del cultivo.

Sistema de prueba.

La susceptibilidad de las poblaciones de *S. frugiperda* a la toxina del *Bacillus thuringiensis* Cry1F será determinada por la exposición de los neonatos a diferentes concentraciones de la toxina durante siete días, la toxina se diluirá en un vehículo apropiado para su uso en los sistemas de bioensayo y será aplicada sobre la superficie de la dieta.

Colección de Insectos en Campo:

La colecta de insectos en campo se conducirá en seis posibles lugares representativos del maíz en México siendo estos;

1.- Sonora (Valle del Yaqui, Valle d Fuerte) / Tamaulipas (Culiacán, La Angostura, Guasave)

2.- Chihuahua (Cuauhtémoc y Buenaventura)

3.- Coahuila / Durango (La Laguna)

4.- Tamaulipas (Díaz Ordaz, Rio Bravo)

5.- Jalisco & Guanajuato (La Ciénega, La Barca, V. Santiago /Jaral)

6.- Chiapas y Campeche

Presentación de los datos y análisis estadístico

Los resultados de concentración–respuesta para cada población serán sometidos a un análisis estadístico utilizando los modelos apropiados para determinar los valores de CL50, con intervalos de confianza del 95%.

Dicho proyecto de estudio se está realizado a través de Colegio de Postgraduado con la Dirección del Dr. Concepción Rodríguez Maciel. Consideramos que dicho estudio se puede correr a la par con el programa de liberación Piloto para tenerlo disponible antes de la fase comercial.

6.3.2. Mantener la eficacia del control de malezas en cultivos GM tolerantes a herbicidas.

El evento DAS-Ø15Ø7-1 tiene dentro de su construcción dos genes, Cry1F y *pat*. El primero (Cry1F) otorga al maíz resistencia a ciertos insectos lepidópteros derivada de la expresión de la proteína Cry1F. El segundo (*pat*) le brinda al maíz tolerancia al herbicida glufosinato de amonio debido a la expresión de la proteína fosfinotricina acetil transferasa.

En el caso de los ensayos desarrollados en México con el evento DAS-Ø15Ø7-1 el único objetivo ha sido evaluar la resistencia a insectos lepidópteros y no se ha tenido la intención de evaluar la tolerancia al herbicida glufosinato debido a que el gen que expresa

esa proteína es insertado con el fin de fungir como gen de selección identificador de las plantas transformadas, más no es una característica que quiera ser explotada con fines comerciales.

Cabe mencionar que en ninguna de las anteriores liberaciones de maíz GM con el evento DAS-Ø15Ø7-1 se ha aplicado el herbicida glufosinato de amonio como método de control de malezas y tampoco está considerada su aplicación en los protocolos establecidos para esta solicitud, ya que nunca se ha tenido como objetivo evaluar la tolerancia del cultivo a este I.A.

Por lo anterior en el caso del maíz GM con el evento DAS-Ø15Ø7-1 no se justifica la implementación de un programa de manejo de la resistencia en malezas, ya que al no aplicarse el herbicida no existe una presión de selección que pudiera generar resistencia.

6.3.3. Mantener el medio ambiente agrícola (Agro-ecosistema)

Para este punto se implementará un protocolo para evaluar el balance costo-beneficio del maíz GM con el evento DAS-Ø15Ø7-1 en comparación el cultivo convencional.

A continuación se presenta el protocolo a implementar.

Objetivo

Demostrar los beneficios potenciales con el uso de la tecnología de maíces GM con el evento DAS-Ø15Ø7-1 comparado con un maíz híbrido convencional bajo las condiciones convencionales de cultivo en los estados de Chihuahua y Coahuila, expresados como:

- Rendimiento/productividad
- Reducción de costos de producción
- Escalabilidad en el uso del maíz GM en zonas de producción comercial de maíz bajo el manejo agronómico típico de la región.
- Demostrar que las prácticas comerciales convencionales son adecuadas y eficientes para el manejo de maíz GM.
- Manejo responsable del cultivo y la tecnología (Aplicación de las medidas de bioseguridad)

- Generar información representativa de costo/beneficio del uso de híbridos GM para el control de insectos desde el punto de vista económico (rendimiento, costos de producción, etc.) y ambiental (cantidad de insumos, uso de maquinaria, toxicidad de agroquímicos, etc.).

Cumplimiento de los requisitos regulatorios y de control de calidad.

Cumplimiento con los requisitos regulatorios.

Los estudios se llevarán a cabo bajo la supervisión del personal de Dow AgroSciences y los investigadores mencionados.

La siembra de las parcelas PILOTO se realizará una vez que se cuente con el permiso de liberación al ambiente correspondiente así como el permiso de importación por parte de las autoridades competentes.

Requerimientos de control de calidad.

Se describen las expectativas mínimas de calidad para la realización del estudio y su documentación dentro de este protocolo.

Duración del estudio

Ciclo agrícola primavera-verano 2013

- Fecha de inicio propuesta: siembra -abril 2013

Material de prueba GM

Un híbrido de maíz amarillo con el evento DAS-Ø15Ø7-1, adaptado a las condiciones de la región.

Justificación de los sitios seleccionados para el estudio

El experimento se localizará en tierras de agricultores cooperantes localizados en las regiones referidas en esta solicitud de liberación al medio ambiente que ampara a estos protocolos de Investigación. Estas localidades son representativas de las áreas de producción agrícola en México. El manejo agronómico será de acuerdo a las guías técnicas para el cultivo del maíz desarrolladas por INIFAP para dichas localidades.

Descripción del diseño de las parcelas PILOTO.

- Diseño: parcelas de 1 hectárea por tratamiento
  - Parcela PILOTO de maíz GM
  - Parcela de maíz convencional
- Dimensiones de la parcela: 2 hectáreas

Manejo cultural de las parcelas

Ambas parcelas (maíz GM y maíz convencional) serán conducidas de manera convencional, siguiendo las recomendaciones culturales del manejo del cultivo de la región. Toda actividad relacionada con el manejo del cultivo (siembra, riegos, fertilización, deshierbes, monitoreos, trilla, etc.) se realizará de la misma manera y en el mismo tiempo en ambas parcelas.

Información sobre parcelas

El investigador principal de cada estudio establecerá la evaluación de los materiales de prueba y controles bajo un programa de monitoreo directo en campo cada dos semanas para conocer los niveles de la población de plagas. Será necesario separar la información de cada parcela pues es probable que los niveles de plaga sean mayores en el maíz convencional y por ende la necesidad de realizar un control químico en esta área.

Las decisiones para hacer las aplicaciones de plaguicidas estarán fundamentadas en los resultados de las evaluaciones y el criterio del investigador. Así mismo él determinará la dosis, agroquímicos y métodos para realizar las aplicaciones.

Las aplicaciones de los plaguicidas se realizarán de manera convencional siguiendo las prácticas culturales de la región.

La parcela PILOTO estará rodeada con un bordo de maíz convencional que consistirá de 8 surcos. El bordo será sembrado siguiendo la misma metodología de establecimiento del experimento y misma fecha.

Tabla 13. Cantidad de semilla de maíz GM a utilizar en cada localidad

Sitio propuesto para la liberación	Número de ensayos	Superficie		Total de semilla de maíz GM[(1)] (kg)
		Superficie total (ha)	Superficie maíz GM (ha)	
Total				

[(1)] Semilla de Maíz Amarillo DAS-2A120 HI

Se anexa un croquis representativo del ensayo y se indica el detalle de cada parcela.

Tabla 14. Localidades, fechas de siembra y cantidad total de semilla requerida para la evaluación de los beneficios potenciales del maíz GM en la región de Chihuahua y La Laguna.

Sitio propuesto para el programa piloto	No. de ensayos	Fecha de importación de la semilla	Fecha límite de siembra	Superficie total de la parcela piloto	Total de semilla de maíz GM (kg)
Total					

Distancia de aislamiento

Se tendrá un bordo de aislamiento de **50 metros** a cualquier otra parcela donde se siembre maíz no relacionado con el experimento.

Preparación del área de estudio (previo a la siembra)

El área de estudio será preparada de acuerdo a lo requerido en la localidad (por ejemplo, rastras, irrigación, fertilizantes y plaguicidas) para la obtención de un cultivo agronómicamente bien manejado.

Fecha de siembra y condiciones ambientales

La siembra se realizará en abril-de 2013. Los datos ambientales a ser recabados durante la siembra serán: temperatura del aire, temperatura del suelo y humedad del suelo. Para

los últimos dos se tomará una muestra representativa del lugar en un envase con cierre hermético para evitar la pérdida de agua y se llevará a un laboratorio de suelos.

Tratamientos

1. Parcela PILOTO de maíz GM

2. Parcela de maíz convencional

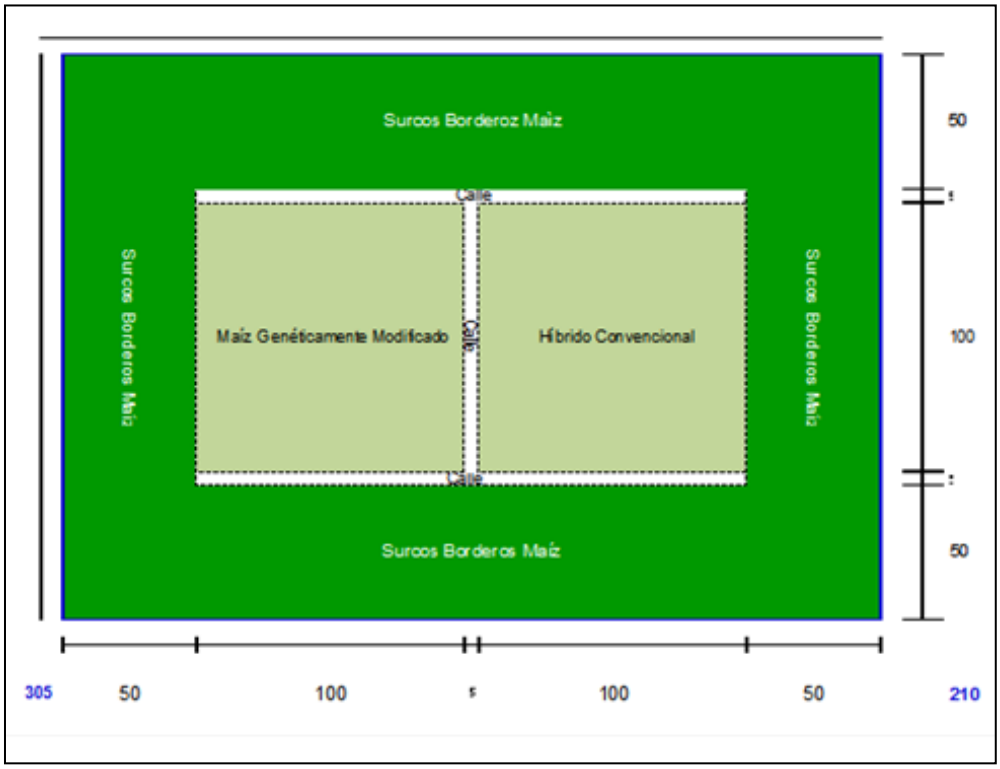


Figura 19. Diseño de la parcela experimental.

Variables de estudio (datos a obtener)

- Número, costo y toxicidad de las aplicaciones de insecticidas de cada parcela en donde se incluya detalladamente:
  - Nombre y dosis del (los) insecticida (s) aplicado (s)
  - Costo de la aplicación en relación a pago de jornaleros, amortización del equipo de aplicación, etc.
  - Volumen de agua/ha utilizado en cada aplicación de insecticidas
  - Clasificación toxicológica del insecticida aplicado.

- Rendimiento.
  - Producción/ha (Rendimiento ajustado al 14% de humedad)
  - Producción/ ha Forraje Estadio de planta ò nivel de maduración de grano R2 – R4 (Nivel de maduración de grano Lechoso- Lechoso a Masoso – Masoso)

- Costos de producción
  - Insumos
  - Maquinaria
  - Combustibles
  - Mano de obra

Disposición del grano cosechado y del material vegetal remanente del híbrido GM.

Una vez que sea recopilada la información del peso de grano de la parcela, la humedad del grano y el dato del peso específico, todo el grano se comercializará a través de una reciba única de la zona y los residuos de cosecha del híbrido GM deberán ser destruidos e incorporados de manera normal.

Análisis de datos.

El programa PILOTO propuesto, será analizado empleando un programa de análisis para comparar el material de prueba con su respectivo control. El material de prueba será comparado con el material de control en cada localidad (por localidad) y en conjunto de todas las localidades. Se reportarán las medias del material de prueba y control y los resultados de los análisis.

Registros a conservar.

Registros del sitio de estudio.

Además de la información descriptiva del sitio del estudio solicitada en este protocolo se deberá proporcionar información general y actual por el investigador principal. Esta información incluirá lo siguiente:

a.) Nombre, dirección, ciudad, municipio, estado y teléfono del sitio.
b.) Mapa del sitio indicando el acceso al lugar del estudio desde caminos locales.

c.) Diagrama de las parcelas indicando las coordenadas de latitud y longitud de su ubicación (GPS).
d.) Historial del sitio de estudio de los dos años previos incluyendo cultivos sembrados, plaguicidas empleados, caracterización del suelo y cualquier otro dato relevante al estudio. Incluir los datos actuales e históricos del clima.

Reporte Final

El Director del estudio o el designado para ello, preparará un reporte final que incluirá la descripción de los resultados de este estudio y un análisis de la calidad de todos los datos y procedimientos requeridos en el protocolo. El reporte final tendrá un formato de artículo científico e incluirá las siguientes secciones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Figuras y Tablas.

6.3.4. Mantener la fitosanidad del cultivo.

La integración de cultivos GM en las prácticas agrícolas implica tener el conocimiento de las relaciones ecológicas entre los cultivos, sus parientes silvestres, sus predadores y miembros de las cadenas tróficas con los que interactúan a fin de que su utilización no genere un impacto negativo en el ambiente. Por consiguiente, es importante el determinar el efecto del la proteína *Bt* a plagas no-blanco. Como primer paso, es necesario el obtener información de las plagas presentes en maíces GM.

Objetivo

Identificar las poblaciones de Artrópodos e insectos plaga y no plaga presentes a lo largo del ciclo de cultivo del maíz GM y su control convencional.

Cumplimiento de los requisitos regulatorios y de control de calidad

Cumplimiento con los requisitos regulatorios.

Los estudios se llevarán a cabo bajo la supervisión del personal de Dow AgroSciences y los investigadores mencionados. La siembra de los experimentos se realizará una vez que se cuente con el permiso de liberación al ambiente correspondiente por parte de las autoridades competentes.

Requerimientos de control de calidad.

Se describen las expectativas mínimas de calidad para la realización del estudio y su documentación dentro de estos protocolos.

Duración del estudio.

- Ciclo Primavera - Verano 2013
- Fecha de inicio propuesta: abril, 2013

Diseño del estudio: Métodos de muestreo

Los datos sobre la presencia de insectos serán obtenidos a partir de los muestreos realizados en parcelas de una superficie de aproximadamente 1 hectárea para cada material (maíz GM y convencional). El ensayo será rodeado con un bordo de maíz convencional de 50 metros. El bordo será sembrado siguiendo la misma metodología de establecimiento del experimento y misma fecha.

Trampas Amarillas

Las trampas amarillas serán utilizadas para determinar la abundancia relativa de insectos de vuelo que no sean capturados en las muestras de sábanas. Ejemplos de insectos que se encuentran en bajos números en muestreos con sábanas son polinizadores, avispas parasíticas, mariquitas y crisopas.

Las trampas cilíndricas amarillas se colocaran al nivel del follaje de las plantas y se ajustaran a medida que las plantas vayan creciendo. Cada trampa será montada en una estaca de madera (o similar) colocada entre las hileras. Se colocarán 4 trampas por tratamiento. Las trampas amarillas serán cambiadas una vez semana. Se deberá etiquetar cada trampa con información descriptiva como el nombre de la localidad donde se realizó el muestreo, etapa de desarrollo de la planta, y fecha de la colección de la muestra. Todas las trampas deben almacenarse en el refrigerador (4-9ºC) hasta que se proceda a la identificación y enumeración de los artrópodos.

En este método de muestreo, solamente organismos polinizadores, avispas parasíticas, mariquitas y crisópidos serán contados e identificados como mínimo a nivel de familia. Los organismos comunes de los que se sabe a qué género o especie pertenecen, serán

anotados con el nivel taxonómico más alto conocido. La identificación y la enumeración se pueden realizar a simple vista, con un microscopio de disección, o con una lupa entomológica.

Los muestreos de organismos no blanco con trampas amarillas se realizarán desde V2-V4 hasta la cosecha.

Datos adicionales de observaciones visuales serán anotados en cada muestreo. El investigador documentará polinizadores, u otros organismos observados en el campo que no se encuentran presente o se encuentran en números bajos en las trampas amarillas o en los muestreos con metro cuadrado.

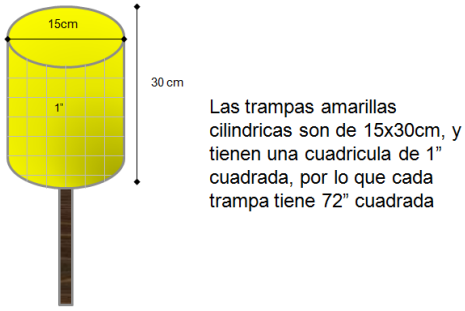


Figura 20. Trampa amarilla

Muestreo en trampas pitfall

Se colocaran 4 trampas en diferentes puntos de muestreo en cada tratamiento, estas se colocaran en agujeros en el suelo de manera que quedara la parte superior al nivel del suelo y en el interior se coloco una pequeña una cantidad aproximada de 20 a 30 cc de champú o anticongelante de autos para capturar a los insectos. Semanalmente las trampas serán remplazadas y trasladadas al laboratorio para su conteo e identificación. Este método se realizará desde V2-V4 hasta la cosecha.

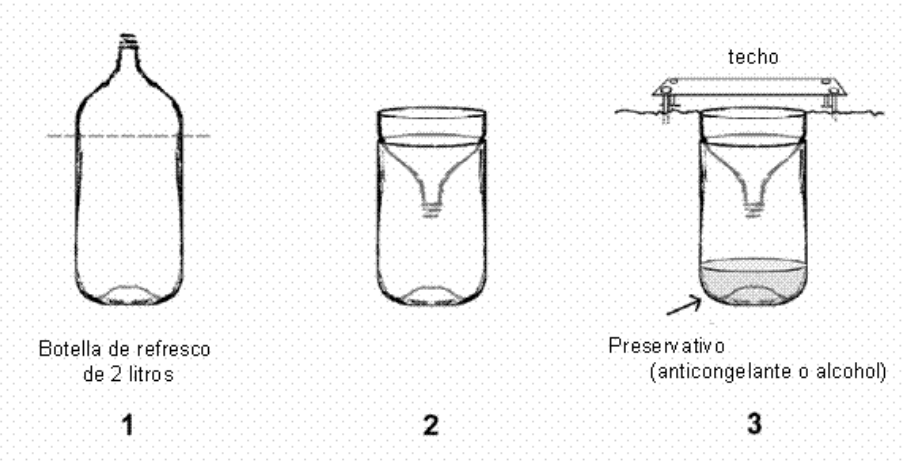


Figura 21. Trampas pitfall

Resumen de Datos

Se preparará un informe final que incluirá descripciones del campo y de las prácticas de mantenimiento, descripciones de los métodos usados, y un sumario de los datos de artrópodos. Los datos de artrópodos serán resumidos por separado para cada localidad, muestreo, y método de muestreo; e incluirá la identificación taxonómica, el grupo funcional, y la abundancia de cada organismo. Ejemplos de grupos funcionales son polinizadores, depredadores, parásitos, o herbívoros.

Reporte Final

El Director de estudio o el designado para ello, prepararán un reporte final que incluirá la descripción de los resultados del estudio sobre la caracterización de organismos no blanco.

El reporte Final tendrá un formato de artículo científico e incluirá las siguientes secciones: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Figuras y Tablas.

6.3.5. Plantas voluntarias

Manejo de plantas voluntarias

Después de la cosecha, se implementará el programa de monitoreo para plantas voluntarias en el predio de liberación para asegurar que cualquier planta voluntaria sea eliminada antes de que llegue a floración o a producción de semilla.

A continuación se presentan las consideraciones y generalidades para el monitoreo de voluntarias.

a. Después de concluir un ensayo de investigación con cultivos transgénicos regulados se requiere realizar el monitoreo de plantas voluntarias con el fin de que se lleve a cabo su eliminación.
b. El responsable del monitoreo debe visitar o comunicarse con el cooperador/propietario/administrador del terreno en donde se llevó a cabo el ensayo para recordarle sus restricciones de siembra u otras obligaciones derivadas de la realización de los ensayos con cultivos GM.
c. Para establecer el área de monitoreo de voluntarias se deben mover los marcadores de las 4 esquinas del ensayo al menos 6 m hacía afuera, esto se hace con el fin de extender el área original del ensayo para monitorear un área mayor. Es recomendable contar con las coordenadas GPS del área de monitoreo.
d. Una vez realizada la cosecha, se debe inspeccionar el sitio experimental para detectar plantas voluntarias, una vez cada 4 semanas.
e. El período de inspección comenzará el mes siguiente a la cosecha/destrucción y continuará por un período de 6 meses.
f. Las plantas voluntarias encontradas durante el monitoreo deben ser destruidas siguiendo alguno de los métodos recomendados (manual, mecánico o herbicida de amplio espectro), siempre deben documentarse las fechas y las acciones que se tomen.
g. Las dos inspecciones finales deben ser observaciones nulas para finalizar el proceso. Si aún se observan plantas voluntarias, se harán observaciones adicionales con dos semanas de separación hasta que ya no se observen plantas voluntarias, por lo menos durante dos visitas consecutivas.

h. Cada inspección debe ser documentada utilizando la planilla de informe, en ella se presentaran los hallazgos y las acciones tomadas. El reporte mensual de los resultados del monitoreo de voluntarias debe entregarse al Departamento de Regulación, dicho reporte debe contener información documental y gráfica de las actividades del monitoreo.

Ejemplo de plantilla para el registro del monitoreo de plantas voluntarias

Fecha									
Evaluado por:									
No. de Voluntarias									
Medida tomada (método usado para eliminar las voluntarias)		Manual		Manual		Manual		Manual		Manual
		Mecánico		Mecánico		Mecánico		Mecánico		Mecánico
		Herbicida		Herbicida		Herbicida		Herbicida		Herbicida
Otros comentarios:									
Fecha:									
Comentarios:									

VII. NUMERO DE AUTORIZACION EXPEDIDA POR SALUD, CUANDO ELOGM SE DESTINE A USO O CONSUMO HUMANO, O TENGA FINALIDAD DE SALUD PUBLICA O SE DESTINE A LA BIORREMEDACION

Se anexa la autorización por parte de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios –COFEPRIS- de fecha 23 de septiembre, 2003 dirigido a la Compañía Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V. En donde concluye que el grupo técnico evaluador ha concluido que no existe inconveniente en la comercialización del producto como alimento humano y procesamiento del mismo para obtener subproductos destinados el consumo humano (Anexo 8).

Se anexa también la lista de evaluación de inocuidad caso por caso de los organismos genéticamente modificados emitido por la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios – COFEPRIS, de la Secretaría de Salud. En el numeral No. 19 página 4 indica la autorización aplicable para el evento *Bt Cry 1F 1507* aplica para ambas compañías Híbridos Pioneer de México, S.A. de C.V. y Dow AgroSciences de México, S.A. de C.V (Anexo 8).

Por último se anexa copia del oficio No. COFEPRIS/CEMAR/1/OR707330060050553/200 de fecha 25 de Abril 2007, donde se deja constancia que el evento genéticamente modificado destinado para consumo humano DAS-01507-1, fueron co - desarrollado y son propiedad de las compañías Híbridos Pioneer México, S.A. de C.V. y Dow AgroSciences de México, S.A. de C.V. indicando no inconvenientes para la comercialización de el evento y se aplica sin discriminación para ambas compañías (Anexo 8).

Anexo 12. Autorización de la inocuidad del maíz Bt Cry1F 1507, otorgado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de la Secretaria de Salud.

VIII. EN CASO DE IMPORTACIÓN DEL OGM, COPIA LEGALIZADA O APOSTILLADA DE LAS AUTORIZACIONES O DOCUMENTACIÓN OFICIAL QUE ACREDITE QUE EL OGM ESTÁ PERMITIDO CONFORME A LA LEGISLACIÓN DEL PAÍS DE ORIGEN, TRADUCIDA EN ESPAÑOL.

Anexo 13. Copia del CFR donde se establece el estatus de "No regulación" para el maíz GM con resistencia a insectos y al herbicida glufosinato de amonio.

Anexo 14. Autorización por parte de la USDA con fecha 28 de junio de 2001.

IX. LA PROPUESTA DE VIGENCIA DEL PERMISO Y LOS ELEMENTOS EMPLEADOS PARA DETERMINARLA

Solicitamos considerar una vigencia de 1 año, para que nos permita llevar a cabo la liberación del maíz GM con el evento DAS-Ø15Ø7-1 para el ciclo P-V 2013, en los Estados de Chihuahua y Coahuila. Básicamente los elementos utilizados para proponer esta vigencia son los tiempos calculados para llevar a cabo la evaluación, se está considerando el tiempo para el establecimiento, la duración del ciclo de vida del maíz y el tiempo necesario para la cosecha y elaboración del reporte así como para la entrega de los resultados.

X. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción, **R. L. Paliwal, G. Granados, H. R. Lafitte y A. D. Violic**, CIMMYT, 2001.
- Distribución del teocintle en México, J. Jesús Sánchez, J. A. Ruiz Corral, Campo Experimental Centro de Jalisco, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), 1996.
- Genetically modified maize: Pollen movement and crop co-existence, G. Brooks, P. Barfoot, PG Economics Ltd, UK., 2004.
- Áreas Naturales Protegidas: CONANP: http://www.conanp.gob.mx/sig/
- Vías de Comunicación: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Planeación, Tamaulipas.
- Información geográfica y mapas: INEGI http://mapserver.inegi.org.mx/dsist/prontuario/index2.cfm
- Ubicación de predios y ruta de movilización: http://antares.ingegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- CFIA, 2002. Decision document DD2002-4198-22: Determination of the Safety of Dow AgroSciences Canada Inc. and Pioneer Hi-Bred International's Insect Resistant and Glufosinate - Ammonium Tolerant Corn (Zea mays L.) Line 1507. Canadian Food Inspection Agency, Plant Health and Production Division, Plant Biotechnology Office, Ottawa
- JBCH. 2002. Outline of the biological diversity risk assessment report: Type 1 use approval for DAS-Ø15Ø7-1. Japanese Biosafety Clearing House, Ministry of Environment.
- EFSA. 2005. Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on and application (reference EFSA-GMO-NL-2004-02) for the placing on the market of insect tolerant genetically modified maize 1507, for food use, under Regulation (EC) No 1829/2003 from Pioneer Hi-Bred International/Mycogen Seeds The EFSA Journal (2005)182, 1-22
- USDA/APHIS. 2001. Decision on Mycogen Seeds c/o Dow AgroSciences LLC and Pioneer Hi-Bred International, Inc. Petition 00-136-01P Seeking a Determination of Nonregulated Status for Bt Cry1F Insect Resistant,

Glufosinate Tolerant Corn Line 1507. Animal and Plant Health Inspection Service and U.S. Department of Agriculture

- www.agronet.com.mx
- Rodríguez, D y J.M., Carnero. 1991. "El algodón", Editorial Mundi-Prensa, España.
- Sánchez, R., 1980, "Producción de oleaginosas y textiles", Ed. Limusa, México

ANEXOS