

Reporte final para liberación de servicio social

Datos Generales

Nombre: González Rojas Esmeralda

Matrícula: 2173063559

Lugar de realización: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Dirección de Capacitación para la Producción Sustentable

Periodo: del 16 de febrero de 2022 al 19 de agosto de 2022

Unidad: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Licenciatura: Agronomía

Nombre del proyecto: Programa para la conservación y restauración de recursos naturales en el suelo de conservación de la CDMX.

Nombre y cargo de los asesores

Interno Andrés Fierro Álvarez

Número económico: 16755



Externo Ing. Héctor Antonio Aguilar Velazco

Director de Capacitación para la Producción Sustentable

ÍNDICE

I.	Introducción	3
II.	Desarrollo	5
	2.1 Zona Lacustre Patrimonio Cultural de la Humanidad.....	5
	2.2 Calidad del agua en la Zona Lacustre de la Ciudad de México.....	8
	2.3 Contaminación y degradación de recursos.....	9
	2.4 CORENADR frente a la degradación de los recursos naturales existentes en el Suelo de Conservación.....	10
	2.5 Creación de Comunidades de Aprendizaje Campesino (CAC).....	11
III.	Resultados y discusión	13
IV.	Conclusiones	20
V.	Bibliografía	21

Lista de Ilustraciones

- Figura 1.** Postal de Xochimilco, 1934 (Archivo Histórico de Xochimilco).
- Figura 2.** Canales y chinampas a principios del siglo XX. (Fototeca Constantino Reyes Valerio de la CNMH-INAH).
- Figura 3.** Características del sistema chinampero en resumen por pueblo originario.
- Figura 4.** Esquema organizacional conformado en las CAC (DCIICSC, 2022).
- Figura 5,6,7,8.** Adultos, huevos, ninfas y pupas de mosquita blanca (Patricia, 2018).
- Figura 9.** Ciclo de vida de mosquita blanca (Cardona, César, *et al.* 2018).
- Figura 10.** Ciclo de vida de *Diabrotica* con la descripción de sus estadios: Huevecillos, larvas, pupas y adultos (DGSV-CNRF. 2020).
- Figura 11.** Daños en raíz de maíz causados por *Diabrotica* sp.
- Figura 12.** Imagen representativa de la toma de muestra.
- Figura 13.** Imagen representativa del producto Prowet Ovi-Die.
- Figura 14.** Imagen representativa del producto Tierra de Diatomeas.
- Figura 15.** Prototipo de Trampa Amarilla (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, 2016).

Lista de cuadros

- Cuadro 1.** Recomendaciones de uso de acuerdo con el cultivo y la plaga a tratar, incluyendo la dosis indicada de la mezcla de ambos productos (Elaboración propia).
- Cuadro 2.** Composición química de la Tierra de Diatomeas (Wypych G., 2016).

I. INTRODUCCIÓN

La Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), a través de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADR), en cumplimiento con las reglas de operación del Programa Altépetl Bienestar 2022, publicadas en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México No. 744, la convoca a mujeres y hombres mayores de edad que realicen y/o fomenten las actividades agrícolas y pecuarias que habiten en el suelo rural de conservación, por medio de apoyos económicos para fomentar la gestión agroecológica de sistemas productivos de ecotecnologías en la producción primaria, la sanidad animal, la preservación de maíces nativos, la producción agropecuaria sustentable, el manejo de la vida silvestre y las distintas formas del turismo rural, mediante la promoción y desarrollo de Comunidades de Aprendizaje Campesino (CAC).

Estas prácticas y actividades agrícolas se llevan a cabo bajo cinco componentes, dentro de los cuales se encuentra el componente 2. “Sembrando Vida” con el objetivo de orientar a incrementar la productividad bajo un enfoque de sustentabilidad con una visión de desarrollo regional, mediante el otorgamiento de ayudas económicas y en especie, asistencia técnica y capacitación, brindada a productores del suelo rural y de conservación de la Ciudad de México y el componente 3. “Bienestar para el campo”, el cual tienen como objetivo fomentar la producción agroecológica, la ganadería sustentable, el manejo y aprovechamiento de la vida silvestre, etc.

Las Alcaldías que participan son Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Tláhuac, Milpa Alta y Xochimilco, incentivando a realizar actividades productivas y manejo de agroecosistemas, de los cuales sean dueños, poseedores y/o usufructuarios de la tierra con sistemas productivos de agricultura extensiva y de pequeña superficie, fomentando el acopio y distribución de productos agroecológicos, para asegurar e incorporar el establecimiento de sistemas productivos agroecológicos, agroforestales o cultivos tradicionales con ecotecnologías en la producción primaria, como Composta y Mecanización en el que se incluye la entrada de un tractor por zona de producción de cada productor y de aquellos que cumplan y entreguen sus documentos en regla, serán quienes recibirán el apoyo.

En el presente trabajo se busca reportar y recopilar información de la zona chinampera de La ciénega de Tláhuac, abarcando las alcaldías que la delimitan, las cuales son Tláhuac y Xochimilco (Fig. 1), sirviendo como un auxiliar para los técnicos facilitadores del cambio que se encargan de registrar y darle seguimiento aquellos beneficiarios del Programa Altépetl Bienestar 2022, quienes reciben apoyo tanto económico, como en suministros buscando cumplir el objetivo de brindar asesoramiento y guía para aquellos productores que se encuentran cultivando en

esta zona e incentivar aquellos que han dejado sus tierras por buscar otro tipo de ingreso económico, además de resolver problemáticas presentadas en la zona con manejo agroecológico.

Además, se desea recalcar la importancia de rescatar la zona lacustre, declarada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), como patrimonio cultural de la humanidad, pues está es una misión muy grande, la cual pretende abarcar de una manera progresiva, enfrentando retos y obstáculos como la degradación de la flora y fauna, contaminación o mancha urbana, residuos generados por las malas prácticas agrícolas y contaminación del agua (Fig. 2).

Estos aspectos son tomados en cuenta dentro de los programas de apoyo y la reintegración social de los productores beneficiarios en compañía de los técnicos asignados a la zona correspondiente, ya que han buscado trabajar en conjunto para obtener soluciones y/o alternativas para frenar la degradación de esta zona.



Figura 1. Postal de Xochimilco, 1934 (Archivo Histórico de Xochimilco).



Figura 2. Canales y chinampas a principios del siglo XX. (Fototeca Constantino Reyes Valerio de la CNMH-INAH).

II. DESARROLLO

Xochimilco es uno de los sitios más importantes para la Ciudad de México, ya que guarda el último remanente de un gran sistema de lagos que solía existir en la época prehispánica como lo son, las *chinampas*, palabra que proviene del náhuatl *chinamitl*, que significa “en la cerca de cañas”, el cual consiste en un sistema artificial de cultivo construido en zonas de agua, siendo este elemento su principal recurso natural presente en el medio.

Se construyó este sistema con el fin de cultivar plantas, flores, verduras y hortalizas para el autoconsumo y comercio local. Este método fue compartido con el lago de Texcoco y actualmente en México sigue persiste en las alcaldías de Xochimilco y Tláhuac, siendo estas las últimas en el mundo ya que representan un sistema que permite conservar las áreas lacustres de un complejo ecosistema con gran impacto en el clima y la calidad del aire de la Ciudad de México.

2.1 Zona Lacustre Patrimonio Cultural de la Humanidad

El Diputado Rigoberto Salgado de la Alcaldía de Tláhuac, a través de su evaluación correspondiente al año 2021, publicó que Xochimilco junto con la zona de Tláhuac, al sur de la cuenca de México son reconocidos como asentamientos con todas las fases del desarrollo prehispánico haciéndose notar desde su colonización cuando los xochimilcas fundaron la Ciudad de Xochimilco, cuyo nombre significa “sementería de flores” término derivado del náhuatl *Chinampan* (cercado sobre terreno de varas entrelazadas), hasta como se ha desglosando su historia y sus prácticas agrícolas desde sus primeras producciones de cultivos, las cuales fueron basadas en maíz, frijol, chile, calabaza, jitomate, chilacayote, chía, huazontle y ejote.

Se conoce que el establecimiento de las primeras poblaciones contribuyó a la creación de las chinampas utilizando materiales como balsas armadas de troncos delgados de árboles con cañas atadas y cuerdas de ixtle donde se extendían camas de grava o arena y encima una capa de tierra vegetal o lodo que después asentarían al fondo del lago, además para evitar la erosión de las orillas se plantaban árboles nativos llamados ahuejotes (*Salix bonplandiana*) en el perímetro.

De igual manera, en la parte del desarrollo de la chinampería, es importante conocer su historia hidrológica, considerando que la cuenca de México es endorreica (área delimitada donde permanece el agua sin salida fluvial hacia el océano), aunado a la existencia de lagos como Texcoco y Tenochtitlan, durante la época colonial hasta el siglo XVI donde comenzó el deterioro ambiental de la zona derivado de la construcción de la nueva Ciudad, los nuevos pueblos y los templos, los cuales requerían de una gran cantidad de recursos, provocando que el espacio natural se redujera y comenzando a disminuir el proceso de absorción de agua al manto freático.

Por consecuencia de inundaciones que sufría la capital, el gobierno Virreinal decidió infiltrar la cuenca y cerro la afluencia de los lagos de Xochimilco y Chalco hacia el norte, tiempo después en 1847 se rompieron las esclusas y después de repararse, estas se mantuvieron cerradas para que no siguieran inundando la ciudad, siendo en 1848 que a causa del crecimiento urbano acelerado se presentó un nuevo problema, ahora no era la abundancia de agua, sino su escasez.

Todos estos factores históricos han marcado una época importante para el acelerado deterioro hidrológico y ecológico de la cuenca de México y aunque Xochimilco siguió con su agricultura chinampera, no fue por mucho tiempo, pues presentaron dificultades para continuar, ya que no conseguían sustento económico disminuyeron sus actividades y por el acelerado crecimiento en la población se generó que el acuífero regional y los manantiales no llegaran al lago, disminuyendo su volumen.

Por esta razón en 1953 se construyó en el cerro de la estrella una planta de tratamiento para aguas negras de la Ciudad e intentar recuperar el nivel del lago, siendo así en 1959 se empezaron a verter esas aguas al lago a través del Canal Nacional provocando un cambio radical en toda la zona, visualizando afectaciones en la fauna acuática reduciendo su diversidad y densidad poblacional.

Las chinampas empezaron a ser regadas con aguas contaminadas, por tal razón que la producción de cultivos como el maíz y hortalizas disminuyeran significativamente y como opción se promovió la producción intensiva de plantas ornamentales introducidas. Al mismo tiempo el lago quedó invadido de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) planta exótica e invasora considerada como una plaga, alentando la navegación y haciéndola intransitable en canales pequeños y medianos, todo ello sumo la progresiva disminución de la rentabilidad de los cultivos nativos y género que los agricultores abandonaran la cultura chinampera.

De acuerdo con las características del sistema chinampero declarado como Patrimonio Cultural de la Humanidad otorgada por la UNESCO es una zona de 7,534 hectáreas (ha), delimitada dentro de las alcaldías de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta correspondientes a la Ciudad de México.

González Alberto (2016), en su trabajo "*Las chinampas patrimonio mundial*", establece las siguientes cifras (Fig. 3) para el sistema chinampero, cuantitativos sobre la ocupación de la Zona Patrimonial:

- El sistema chinampero ocupa una superficie del 30% del área total patrimonial equivalente a 2,215 ha.
- De esta superficie total, el 74% se ubican en la alcaldía de Xochimilco, el 26% restante en la Alcaldía de Tláhuac (569 ha).

- Las cinco zonas chinamperas presentan características estrictamente rurales conservadas en torno a los pueblos originarios que datan de la época prehispánica, tres en la Alcaldía Xochimilco; Xochimilco, San Gregorio y San Luis Tlaxialtemalco y dos en la Alcaldía Tláhuac; San Pedro Tláhuac y San Andrés Mixquic.
- En esta zona chinampera persiste una amplia red de canales principales, acalotes y apantles, con una extensión de 406 km de longitud, que articula la circulación del agua para la actividad agrícola chinampera.

En la ilustración 3 se puede observar en términos territoriales, la superficie de 2,215 ha, que ocupa el sistema chinampero, que se distribuye porcentualmente de la siguiente manera:

1. Xochimilco 47%
2. San Gregorio Atlapulco 22%
3. San Andrés Mixquic 18%
4. San Pedro Tláhuac 8%
5. San Luis Tlaxialtemalco 5%

Y en términos de producción el sistema chinampero, considerando las 3,586 chinampas activas se orienta en un 64% a la siembra de hortalizas, 2,292 chinampas y el 36% restante al cultivo de flores 1,294 chinampas, en los siguientes porcentajes:

1. San Gregorio Atlapulco 42.7%
2. Xochimilco 24%
3. San Pedro Tláhuac 13.3%
4. San Luis Tlaxialtemalco 12%
5. San Andrés Mixquic 8%

Zonas Chinamperas	Sectores o parajes rurales	Superficie (ha)	Cantidad de Chinampas		
			Activas	Potenciales	Totales
1. Xochimilco	18	1 059	864	15 000	15 864
2. San Gregorio Atlapulco	23	484	1 530	530	2 060
3. San Luis Tlaxialtemalco	16	103	430	170	600
4. San Pedro Tláhuac	9	165	474	666	1 140
5. San Andrés Mixquic	10	404	288	970	1 258
Total	76	2 215	3 586	17 336	20 922

Figura 3. Características del sistema chinampero en resumen por pueblo originario.

Datos igualmente proporcionados en el estudio realizado por González Alberto (2016), confirman la urgencia por proteger el sistema chinampero como portador de una riqueza universal, que aún ofrece autenticidad e integridad en sus valores patrimoniales a salvaguardar las prácticas agroecológicas que permanecen activas sino también, los aspectos socio ambientales e históricas que contienen

las chinampas potenciales, que en el caso de trabajar en ellas pueden ser rehabilitadas.

2.2 Calidad del agua en la Zona Lacustre de la Ciudad de México

En los últimos años se ha presentado la pérdida de agua que se abastecía de los manantiales de Xochimilco y como consecuencia los canales se empezaron a desecar, más tarde el agua sustraída comenzó a ser de agua tratada y aguas negras situación que hasta la fecha persiste por lo tanto, la calidad y cantidad fueron inadecuadas para las necesidades del sistema chinampero y de sus familias orillando a buscar otra manera de generar ingresos económicos realizando modificaciones en sus prácticas agrícolas y contribuyendo a la urbanización de la zona generada a través de la venta de predios pertenecientes a las chinampas, dando lugar a asentamientos de viviendas irregulares.

En 1987 la UNESCO, inscribió en la lista de Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, al sistema de chinampas de Xochimilco y Tláhuac, en conjunto con el Centro Histórico de la Ciudad de México, por el valor excepcional y universal de sus bienes, el cual debe ser protegido para beneficio de la humanidad.

Por este motivo SEDEMA, a través de CORENADR realiza jornadas de trabajo para restaurar la red de canales y chinampas, convocando a brigadistas para la limpieza y retiro de la materia orgánica acumulada y saneamiento forestal en el monitoreo de árboles y su mantenimiento a través de podas preventivas para evitar y controlar plagas, asimismo se refuerza con costaleras de tierra y así controlar el nivel del agua esta zona.

Es importante mencionar que la calidad del agua de un sistema se determina por diferentes factores, como lo son: el cambio de usos de suelo, el aumento de urbanización, desplazamiento por métodos de producción que incluyen fertilizantes altamente solubles que contaminan los cultivos, la tierra y el agua, llevando al deterioro la calidad de agua de estos sistemas.

El agua tratada que se vierte en los canales provoca alteraciones en la productividad agrícola, esta mayormente proviene del cerro de la estrella, la cual ha alimentado por decenios la zona lacustre, considerando que aún no ha alcanzado su óptima calidad aún después del tratamiento secundario que se le da puesto que el agua contiene grandes cantidades de contaminantes que la vuelve inocua.

La importancia de la calidad del agua radica en el uso local con la que se emplea y aprovecha como lo son el riego, mantenimiento de la biota, navegación de los productores y recreación, considerando los dos primeros, los más importantes. Se debe agregar que la calidad sanitaria del agua rebasa los límites propuestos por las normas oficiales mexicanas, por lo que esta agua no debe usarse para fines

agrícolas, pesqueros y/o recreativos, sin embargo, se utilizan estas aguas para lo anterior mencionado y no hay cierta restricción por parte de las autoridades correspondientes.

2.3 Contaminación y degradación de recursos

De acuerdo con la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT), 2008, la mancha urbana en los últimos 30 años creció provocando un deterioro ambiental y ecológico, debido a las modificaciones drásticas del entorno físico realizado por los pobladores. Las alteraciones que han transformado el funcionamiento del sistema lacustre en parte son por la extracción excesiva de agua subterránea y el suministro de agua a través de descargas residuales no tratadas.

La permanente contaminación en la zona disminuye la biodiversidad y genera insalubridad afectando severamente al sector turístico y agrícola así mismo, la sobre explotación de agua a llegado a generar hundimientos diferenciales, dañando las riquezas patrimoniales, como las chinampas y monumentos históricos, generando la aceleración del proceso de desecamiento de canales.

En el caso de la Alcaldía de Tláhuac se encuentra una extensa zona degradada a causa del efecto de la erosión hídrica, generado por las actividades urbanas, agrícolas, pecuaria y forestales, así como a fenómenos naturales, perdiéndose la cubierta vegetal, degradando el suelo y afectando directamente el régimen hidrológico causando problemas en la salud humana por la formación de tolveneras.

Existe una tendencia importante de crecimientos conflictivos por la extensión de asentamientos irregulares, la explotación de recursos, la falta de estímulos para producción agropecuaria orillando el abandono de zonas agrícolas. Las zonas patrimoniales podrían desaparecer por la falta de control de la mancha urbana por nuevas construcciones o remodelaciones, surgidas a partir de cambios en el uso del suelo.

Otro factor que contribuyen a la contaminación es la presencia de fauna invasiva, basura, plaguicidas que se aplican por la propagación de plagas y el fecalismo a cielo abierto. Los agroquímicos que se han llegado a utilizar para fertilizar y contrarrestar las plagas llegan a ser filtrados a través del suelo por las aguas pluviales llegando a nivel del acuífero, por lo que es primordial llevar a cabo acciones de uso racional de estos productos su correcta canalización y tratamiento de drenajes, así como la limpieza periódica, la optimización del sistema de recolección de basura y fomentar el uso de letrinas y fosas sépticas.

2.4 CORENADR frente a la degradación de los recursos naturales existentes en el suelo de conservación

En la actualidad la SEDEMA a través de la CORENADR, ejecuta y opera el programa Altépetl Bienestar 2022, el cual surgió en 2019 y se encuentra alineado con el Programa de Gobierno de la Ciudad de México 2019-2024, en su Eje 2. Ciudad Sustentable: Derecho 2.3 Medio Ambiente y Recursos Naturales; Línea de Acción 2.3.4 Regenerar las condiciones ecológicas de la ciudad: Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y Suelo de Conservación.

De acuerdo con las Reglas de Operación del Programa Altépetl Bienestar (2022) publicadas en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el programa se encuentra alineado con:

- Declaratoria de zona de monumentos históricos del 4 de diciembre de 1986.
- Declaratoria como Patrimonio Mundial, Cultural y Natural al sistema de chinampas de Xochimilco y Tiáhuac del 11 de diciembre de 1987 de la UNESCO.
- Con lo establecido para los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico, así como en la declaración de área natural protegida, bajo la categoría de zona sujeta a conservación ecológica.
- Las áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), de la CONABIO.
- Los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas: Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible; Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles; Objetivo 15. Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad.
- Con la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).
- Con la Declaratoria de Sistema Importante del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM).
- Con los siguientes principios del Desarrollo Social de la Ciudad de México: Igualdad; Justicia Distributiva; Diversidad; Integralidad; Participación; Territorialidad; Transparencia; Efectividad.

Como una respuesta del Gobierno de la Ciudad de México frente a la degradación de los recursos naturales existentes en el suelo rural y de conservación. El programa se enfoca en conservar, mejorar, proteger y salvaguardar los servicios

ecosistémicos, productivos y bioculturales. Proporcionando ayudas económicas para el fortalecimiento y al bienestar e igualdad social y de género, promoviendo los diferentes sistemas productivos hacia una transición agroecológica.

Se llevaron a cabo acciones como la conservación, restauración, preservación, vigilancia ambiental comunitaria, retribución por los servicios socioambientales a los núcleos agrarios y propiedad privada, se fomentó la producción sustentable de las comunidades agrarias y la recuperación de la riqueza biocultural en la zona patrimonio mundial, con la finalidad de fortalecer las capacidades productivas de los sujetos rurales, el fortalecimiento de las acciones de conservación de los recursos naturales y la profesionalización del desempeño del personal operativo y administrativo del programa.

De acuerdo con las Reglas de Operación Altépetl 2022 que, durante sus tres años de operación del programa, se han apoyado a 36,594 beneficiarios directos en los diferentes componentes, se han otorgado ayudas a través de programas de inversión e incentivo anual a 24 núcleos agrarios, se ha realizado una plantación y reforestación de 16.7 millones de plantas, de los cuales se han incorporado a las actividades de conservación y preservación de los recursos naturales 3,670 brigadistas.

Además, para la parte agropecuaria se otorgaron 23,993 ayudas directas, se ha buscado soluciones para el control de la mancha negra del nopal, en una superficie de 169 hectáreas distribuidas en 406 unidades de producción. Dando como resultado de acuerdo con la temporada del 2021, se produjeron aproximadamente 3,500,000 macetas de cempasúchil y alrededor de 1,830,000 macetas de nochebuena, obteniendo una derrama económica total estimada en \$123,365,000.00.

El problema público que atiende el Programa Altépetl corresponde a la pérdida y deterioro del suelo de conservación, asociado a los cambios de uso de suelo sobre los bosques, terrenos agrícolas y humedales, la mancha urbana, el desarrollo de asentamientos humanos irregulares, la degradación de los ecosistemas forestales, la expansión de la frontera agrícola, la fragmentación de la superficie productiva y la falta de canales de comercialización más favorables para los productores empobreciendo y afectado de diversas maneras y grados a los hombres y mujeres que habitan el suelo de conservación de la Ciudad de México.

2.5 Creación de Comunidades de Aprendizaje Campesino (CAC)

Es una integración social comunitaria dirigida a los beneficiarios del programa Altépetl los cuales se integran para construir una CAC, que será el espacio de participación, organización y toma de decisiones colectivas para implementar el Programa Altépetl Bienestar (ROP, 2022, SVF).

Dentro de los objetivos se busca; Instrumentar el acompañamiento técnico productivo y social, promover la reconstrucción del tejido socioambiental comunitario en las localidades rurales, así como el desarrollo comunitario y bienestar rural, además de generar enlaces productivos en la transformación y comercializar de la producción agropecuaria.

La comunidad crea espacios de aprendizaje basados en el “aprender haciendo”, intercambiando conocimientos, discutiendo e interactuando entre ellos. Realizando un autodiagnóstico, definiendo prioridades, experimentando soluciones y aplicando las para mejorar su gestión productiva, comercial y organizativa.

La estrategia propuesta para esta integración comunitaria⁰, se basa en que a través de estas se promoverá la organización productiva y económica de los actores rurales, contribuyendo en la reconstrucción del tejido social de las localidades donde opere el programa para fomentar el manejo sustentable y/o agroecológico (sello verde) de la producción en mediano plazo, originando procesos de valor agregado y comercialización que generan condiciones de bienestar socioambiental (ROP-2022, p53).

Las CAC son integradas por al menos 20 y máximo 30 beneficiarios de los componentes sembrando vida y bienestar para el campo, en cualquiera de las líneas de ayuda de estos. Se conforman por proximidad en territorio (parajes), a fin de plantear acciones colectivas y comunitarias que respondan a problemática socioambientales y económicas en estos sitios.

Se implementará un reglamento interno, un plan de trabajo común organizado en los ejes; ambiental, socio-organizativo, económico-productivo y comisiones de trabajo por cada CAC, se trabaja en sesiones semanales abordando los temas propuestos y son acompañados por el equipo. Las CAC se acompañan por técnicos de la CORENADR obteniendo un equipo conformado por: 20-30 campesinos, 1 técnico productivo, 1 técnico social, 1 promotor agropecuario y 1 técnico forestal (Fig. 4).

Todos serán supervisados por facilitadores del cambio y facilitadores regionales con la finalidad de favorecer el manejo agroecológico de la unidad productiva y su entorno, así como el incremento de la producción, la transformación, el valor agregado y la comercialización (ROP, 2022, P.63).

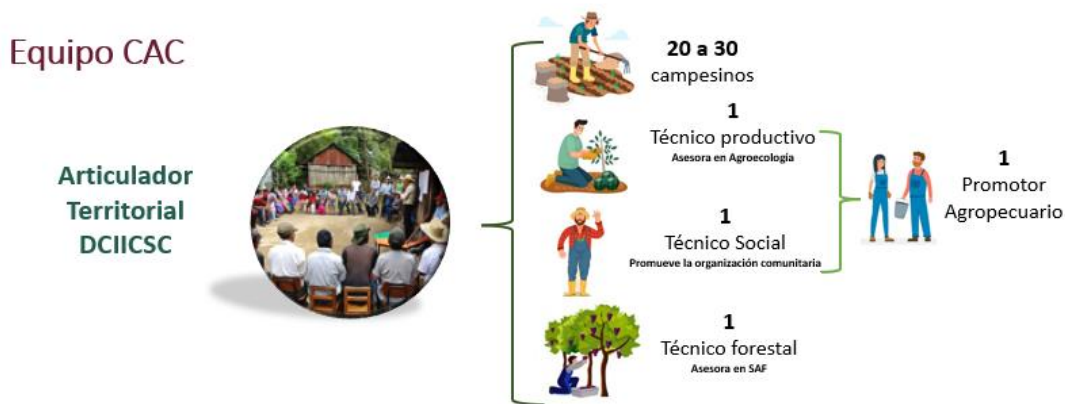


Figura 4. Esquema organizacional conformado en las CAC (DCIICSC, 2022).

Los participantes que se integren a las CAC recibirán apoyo económico y/o en especie para su producción agroforestal, la adquisición y distribución colectiva de:

- a) Semillas, material vegetativo, plantas e insumos
- b) Un paquete de herramientas, maquinaria, equipo e insumos destinados para realizar las actividades de producción, para completar proyectos productivos agroindustriales, de servicios y comercialización, instalación y operación de biofábricas para elaborar biofermentos, biopreparados y otras sustancias agroecológicas.

Los cuales podrán ser adquiridos total o parcialmente con los recursos destinados por el programa Altépetl Bienestar 20229.

2.6 Plagas Agrícolas Reportadas en Suelo de Conservación

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en cultivos de Calabaza, Chile y Haba

Los daños ocasionados por este insecto son:

- 1) Succión de la savia de la planta tanto por adultos como por las ninfas, manifestando un debilitamiento y marchitamiento del vegetal.
- 2) Extracción de sustancias azucaradas y excretando una maleza pegajosa que sirve como sustrato para el desarrollo de hongos que forman un moho negro conocido como fumagina que ocasiona un efecto adverso en la fotosíntesis, al impedir la llegada de luz a la superficie foliar.

Ciclo de vida

De acuerdo con K Eichelkraut, *et al* (1989), en su publicación “Biología, cría masal y aspectos ecológicos de la Mosca Blanca”, nos desglosa el ciclo de vida de este insecto y los estadios por lo que pasa (Figura 5).

Primer estadio ninfal: La hembra coloca los huevos en el envés de la hoja en forma aislada, en grupos irregulares o semicírculos, que pueden estar o no cubiertos por secreción cerosa blanca y están firmemente adheridos a la hoja por un pedicelo inserto en un agujero, esta etapa oscila entre los 6 y 7 días.

Segundo estadio ninfal: Suele ser de forma oval, de color blanco verdoso, poseen un margen crenulado con tres pares de setas dorsales, con un aparato bucal desarrollado, se desarrollan en 3 instares en un intervalo de 5-11 días.

Tercer estadio ninfal: Pasa por dos fases, una inicial, en la cual se alimenta y otra en la que deja de hacerlo, sufriendo cambios morfológicos para transformarse en pupa.

Cuarto estadio ninfal: La ninfa es plana y transparente; al finalizar, es abultada y opaca, provista de ojos rojos, forma oval, la duración media del estadio es de 3-6 días.

Pupa: En este estadio el orificio vasiforme es triangular, bien diferenciado y se utiliza como una característica importante en la taxonomía de Aleyrodidae.

Adulto: Cuando el adulto está próximo a emerger, se perfila a través del integumento de la pupa, este rompe el integumento pupal en forma de una "I" invertida que va de la cabeza hasta la separación del tórax y abdomen, sale por medio de movimientos de contracción y expansión del cuerpo, y entre 3-5 horas toma el color blanco característico debido al polvo ceroso con que se cubre la cabeza.

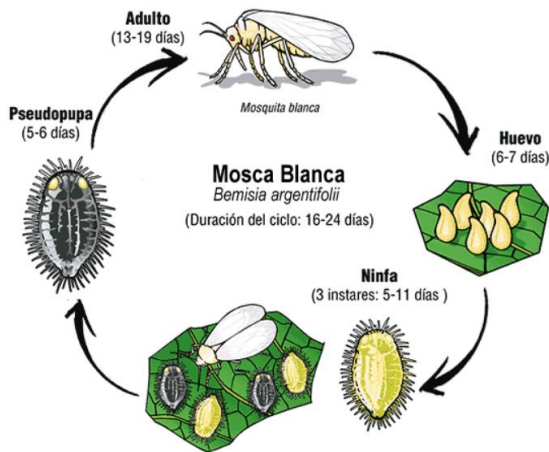


Figura 5. Ciclo de vida de mosquita blanca (Cardona, César, *et al.* 2018).

Identificación

- Adulto: Cuerpo, patas y antenas de color amarillo, con alas color blanco de aproximadamente 2 mm de largo, se ubican en el envés de la hoja (Figura 5).
- Huevos: Traslúcidos a amarillentos recién puestos, en pleno desarrollo se tornan negros, se ubican en el envés de las hojas apicales. Al oviponer deja una delgada capa cerosa sobre los huevos lo cual facilita su identificación en terreno (Figura 6).
- Ninfas: Luego de la eclosión del huevo, el cuerpo es blanco y verde a medida que se desarrollan, en el último estadio ninfal larval son de color verde

intenso, apareciendo una mancha rosada en el dorso. Al emerger tienen un tamaño de 0,84 mm de largo y 0,15 mm de diámetro y en pleno desarrollo alcanzan 8 mm de largo (Figura 7).

- Pupas: La pupa es de color blanco opaco, con ojos rojos, es en esta fase cuando se distingue entre las distintas especies de moscas blancas de la familia *Aleyrodidae* (Figura 8).



Figura 6,7,8,9. Adultos, huevos, ninfas y pupas de mosquita blanca (Patricia, 2018).

Diabrotica (*Diabrotica undecimpunctata*) en Tomate (*Solanum lycopersicum*)

Las *cucurbitáceas* afectadas por esta especie presentan agujeros en las hojas, cicatrices en frutos jóvenes y ramas, en el caso de que la infestación sea grave se observan daños en el tallo como pequeños orificios.

Las hembras colocan los huevos en hendiduras del suelo cercano a la base de las plantas que sirven de alimento, las larvas se pueden encontrar en las raíces eclosionando en un periodo de 7 a 10 días. Son polípagas ya que pueden alimentarse de otros cultivos, las hembras colocan los huevecillos bajo la superficie del suelo cerca de las raíces y alrededor de la planta, tomando en cuenta una temperatura favorable, en el centro de México los huevos se pueden mantener a 25°C y eclosionar inicialmente a los 50 días.

La latencia se puede romper por la disponibilidad de humedad del suelo, ya que requieren entre el 11.6 y 20.6% de humedad mínima, confirmando que las bajas precipitaciones y las altas temperaturas causan la mortalidad de los huevos y disminución de la densidad de población.

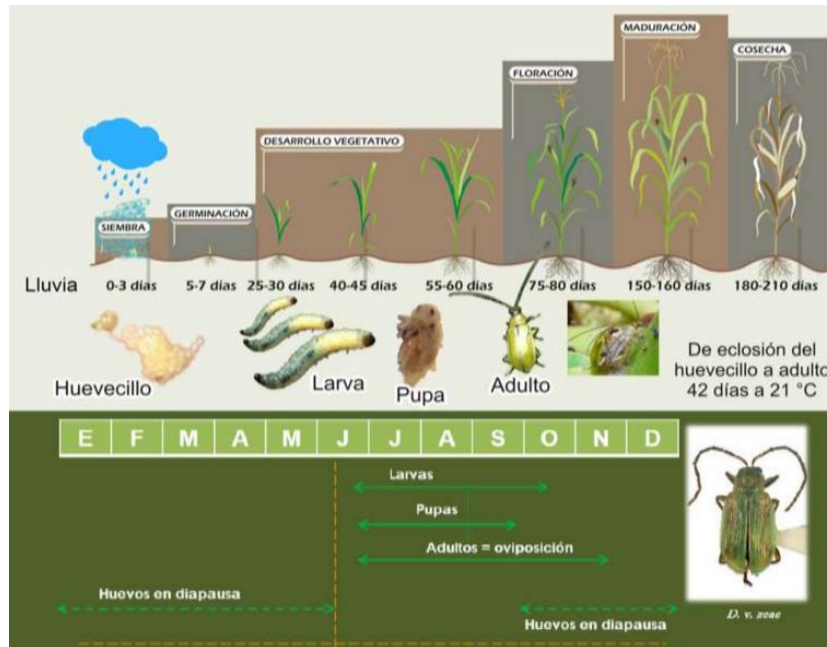


Figura 10. Ciclo de vida de *Diabrotica* con la descripción de sus estadios: Huevecillos, larvas, pupas y adultos (DGSV-CNRF, 2020).

- Medidas Fitosanitarias

Monitoreo: Para su detección oportuna es importante monitorear visualmente con frecuencia para determinar el promedio de larvas o adultos por plantas, se pueden ocupar trampas pegajosas para cuantificar la distribución estacional y espacial de las poblaciones de adultos, durante el periodo de emergencia de estigmas y liberación de polen (Fig.11).

Muestreo: Se recomienda realizar los semanales antes y después de la siembra para detectar oportunamente el momento adecuado de control. Realizar muestreo en cepellones (masa de tierra pegada a las raíces que se deja al momento del trasplantarlas) de 30 x 30 x 30 cm y en el umbral de acción recolectar al menos 2 larvas en 10 sitios de muestreo revisados a los 25 días después de la siembra (Fig. 11).



Figura 11. Daños en raíz de maíz causados por *Diabrotica* sp. Encontrados en el monitoreo y muestreo oportuno. (DGSV-CNRF, 2020).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Norma Ambiental para la Ciudad de México NACDMX-002-RNAT-2019, establece los requisitos, lineamientos y especificaciones técnicas para la producción agroecológica en el suelo de conservación de la CDMX, presentando las condiciones para la implementación de prácticas agroecológicas para fomentar la protección, preservación y conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que provee (incluyendo los recursos naturales), el patrimonio biocultural, el desarrollo rural sustentable, entrando en concordancia con los principios agroecológicos.

Conforme a esta norma y principios, se participó y elaboró un reporte de la aplicación de Dioctil Sulfosuccinato de Sodio al 70% (PROWET Ovi-Die) y Tierra de diatomeas, contemplando sus principales activos como insecticidas y en el caso de la tierra de diatomeas secundariamente como fertilizante, de igual forma se elaboró un documento informativo con las características de aplicación y manejo de los productos antes mencionados, llevándose a cabo cuatro pasos:

1. Toma de muestra para la identificación de la plaga



Se recolectaron tres insectos adultos, identificándolo principalmente por su tamaño, con la ayuda de una lupa y unas pinzas, se depositaron cada uno en un frasco transparente con tapa (Fig. 12) y su respectiva etiqueta. Para su previa preservación se utilizó alcohol de 70 grados.

Figura 12. Imagen representativa de la toma de muestra.

2. Identificación microbiológica e informativa del insecto

Se llevo a cabo la identificación conforme el sistema de clasificación (reino, clase, orden, familia, género y especie), considerando en primera instancia el orden y la familia. Finalizada la identificación se inició la investigación para la aplicación de productos que cumplan con las especificaciones de la NACDMX-002-RNAT-2019.

3. Aplicación de productos sugeridos de acuerdo con la identificación

En la investigación se seleccionaron los siguientes productos por sus principios activos:

- Dioctil Sulfosuccinato de Sodio al 70% (PROWET Ovi-Die) en presentación de líquido soluble (Fig. 13).

Producto utilizado para el control de **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)** en cultivos de Calabaza, Chile y Haba.

El producto al entrar en contacto disuelve la capa de grasa y cera que protegen el integumento de los insectos, penetrando y rompiendo la matriz de lipoproteínas de la cutícula y membranas celulares destruyendo por completo el exoesqueleto, distorsiona la permeabilidad y fisiología celular causando el derrame de líquidos corporales y provocando la muerte del insecto por deshidratación.



Toxicología: Cat.tox.:5.

Precaución / Verde. Puede ser nocivo en caso de ingestión al entrar en contacto con la piel o al inhalarse.

Protección al ambiente: Se sugiere evitar la contaminación de suelos, ríos, lagunas, arroyos, presas, canales o depósitos de agua. Evite manejarlo cerca de pozos de agua y no lo aplique en donde el nivel de los mantos acuíferos sea poco profundo (75 cm de profundidad) y los suelos sean muy permeables (arenosos).

Tiempo de reentrada: Inmediatamente después de que seque el rocío de la aplicación.

Figura 13. Imagen representativa del producto ProWet Ovi-Die.

De acuerdo a las investigaciones realizadas y la dosificación recomendada se realizó una recomendación de uso en base al cultivo observado (Cuadro 1).

Cultivo	Plaga	Dosis	Recomendaciones de uso
Calabaza, chile y haba	Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	<ul style="list-style-type: none"> 1.0 L/200 L de agua 	<p>Realizar tres aplicaciones al follaje a intervalos de 7 días; ajustar el pH del agua a 7.</p> <p>Agitar el producto antes de usarlo con movimientos verticales.</p> <p>Realice las aspersiones cuando se observen oviposturas próximas a la eclosión o procure que el producto tenga contacto con los insectos inmaduros o adultos presentes</p>

Cuadro 1. Recomendaciones de uso y dosis indicada de acuerdo con el cultivo y plaga en tratamiento (elaboración propia).

- Tierra de diatomeas

Producto utilizado para el control de **Diabrotica** (*Diabrotica undecimpunctata*) en Tomate (*Solanum lycopersicum*) (Fig. 14).

Es un mineral extraído de la diatomita una roca sedimentaria silíceas formada por la acumulación de diatomeas fósiles en lagos y mares del pasado es fácil de extraer y pulverizable. Son algas unicelulares microscópicas constituyen una porción

significativa de la biomasa del planeta, la característica principal de estas algas es que sus células están rodeadas por un exoesqueleto duro y poroso llamado frústula el cual está formado casi en su totalidad por cristales de sílice (óxido de sílice hidratado) y a su vez, la estructura está rodeada por varios tipos de polisacáridos y proteínas.

La tierra de diatomeas natural o no calcinada será la que se va a ocupar en este caso, ya que se considera un polvo inerte, con 1% de cristales de sílice y es aprobado para uso agrícola, se encuentra de dos maneras, molida; recomendada para espolvoreo o micronizada; para uso en pulverizaciones diluida en agua.

La composición química de la tierra de diatomeas (Cuadro 2), es fundamental para las aplicaciones tanto en agricultura como en ganadería:

COMPONENTES	PORCENTAJE (%)
SiO ₂	85.5-91.8%
Al ₂ O ₃	3.2-4.5%
CaO	0.3-0.6%
Fe ₂ O ₃	1-1.4%
K ₂ O	0-1.2%
Na ₂ O	0.5-3.6%
TiO ₂	0.1-0.2%

Cuadro 2. Composición química de la Tierra de Diatomeas (Wypych G., 2016).

Su acción insecticida por deshidratación acciona desde la capa externa de los insectos perdiéndola por abrasión o absorción de los bordes afilados de los pequeños cristales de sílice que forman las diatomeas, al perder el insecto la protección contra la pérdida de agua se produce la desecación y muere. Siendo así su acción física lo cual hace a diferencia de otros insecticidas que no cree resistencia por este motivo puede extenderse a muchos ámbitos ya que las concentraciones en las que es tóxico para los insectos son totalmente inocuas para las personas y otros mamíferos.

Puede ser utilizado contra todo tipo de plagas como ácaros, arañas, caracoles, moscas, mosquitos, pulgones, entre otros.

Su modo de aplicación recomendada es: espolvoreado a una dosis de 1kg/100m², espolvoreando la planta y tierra circundante. De manera foliar, se recomienda diluir 10g por cada litro de agua y pulverizar intentando abarcar toda la planta.

No es un producto venenoso ni tiene olor, por esta razón se puede aplicar manualmente sin equipo de protección.



Figura 14. Imagen representativa del producto tierra de diatomeas.

Protección al ambiente:

La tierra de diatomeas al ser un insecticida de acción física no discrimina entre los insectos perjudiciales y benéficos, por lo que en ciertos cultivos puede ocasionar problemas en la época de polinización y floración por este motivo, se recomienda la aplicación foliar a primera hora de la mañana cuando las colmenas no están activas y evitando la aplicación directa en las flores.

- **Trampas cromáticas amarillas (método de control secundario utilizado):**

Método sugerido por su alta atracción hacia el color amarillo (Fig. 15), se sugiere utilizar al notar la presencia de al menos 1 o más adultos por planta los cuales, se alojan en el envés (parte trasera) de las hojas, deberá colocarse en la parte superior de las plantas, es importante monitorear desde el trasplante, estas trampas se pueden usar más de 1 vez.



Figura 15. Prototipo de Trampa Amarilla (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, 2016).

Método de construcción:

- Con tableros de madera, se pueden utilizar materiales reciclados, forrar con plástico o pintar de color amarillo.
- Antes de ser colocados en el terreno del cultivo, se untan con grasa o aceite, con la intención de que los insectos atraídos queden atrapados en la capa de grasa.

Para llegar al rendimiento que se buscaba obtener en la investigación se sugirió utilizar coadyuvantes, mayormente conocidos como adyuvantes, los cuales son sustancias químicas que se añaden directamente a las formulaciones de plaguicidas en el tanque de pulverización, con el objetivo de mejorar la actividad del ingrediente activo, modificando el patrón de rociado, gota, calidad de pulverización y tasa de movimiento del plaguicida en la planta (absorción y penetración).

Esta sugerencia se basó en el tiempo que se estimaba al realizar la aplicación de los productos seleccionados, puesto que la temporada de lluvias estaba presente y se buscaba el mayor rendimiento y acción posible.

IV. CONCLUSIONES

La zona lacustre de la Ciudad de México declarada como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO es un área que presenta diferentes problemáticas, de las cuales la CORENADR a través de los facilitadores del cambio busca fomentar alternativas para realizar actividades agrícolas y pecuarias sustentables, mediante el desarrollo de comunidades de aprendizaje campesino, proporcionándoles apoyos económicos bajo los componentes sembrando vida y bienestar para el campo que se llevan a cabo dentro del programa Altépetl 2022.

Durante mi estancia del servicio social con duración de seis meses y bajo un cronograma de actividades, se realizaron las siguientes actividades; registro y recibimiento de documentos, seguimiento, visitas y toma de coordenadas a las zonas de producción de los beneficiarios al programa asignados por cada facilitador del cambio, la conformación de las CAC desglosada por: 20-30 campesinos, 1 técnico productivo, 1 técnico social, 1 promotor agropecuario y 1 técnico forestal, y su previa distribución por parajes en común. Se programaron reuniones semanales por CAC para llevar a cabo una integración comunitaria participativa en busca de generar soluciones y/o alternativas progresivas para las problemáticas más frecuentes en la zona, se alcanzó un registro aproximado de 100 CAC.

En cuanto a las prácticas relacionadas a la profesión, se elaboró una investigación y previo reporte de la aplicación del herbicida PROWET Ovi-Die y el fertilizante Tierra de diatomeas como manejo de plagas, impartidas en la CAC 04 y 15, dando un total de 60 beneficiarios correspondientes en la zona de la Ciénega de Tláhuac, con la intención de controlar la plaga de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en cultivos de Calabaza, Chile y Haba, además de Diabrotica (*Diabrotica undecimpunctata*) en Tomate.

De acuerdo con los resultados presentados, el alcance que se obtuvo de estas aplicaciones se vio interrumpida por la temporada de lluvias y la falta de implementación de coadyuvantes en cada aplicación, generando menor rendimiento y acción de los productos utilizados. El avance abarco un 40% y se continúa desarrollando, esperando cumplir con el 100% de acuerdo con los objetivos planeados por la Dirección de Capacitación para la Producción Sustentable.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Cardona, César, et al. (2005). *Biología de la Mosca Blanca Trialeurodes vaporariorum en Habichuela y Frijol*. CO: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIA1); Department for International Development (DFID). Cali, Colombia. Consultado en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Car%C3%A1tula.pdf

DGSV-CNRF (2020). *Diabrotica virgifera zea* Krysan & Smith (Insecta: Coleoptera: Chrysomelidae). Sader-Senasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, 33 p. Consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/633033/Gusano_alfilerillo.pdf

Estay, Patricia (2018). *Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades: Mosquita blanca*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. Consultado en https://web.inia.cl/mateo/files/2018/09/FICHA_INIA_08.pdf

Gaceta Oficial del Distrito Federal (2005). *Acuerdo por el que se crea la comisión interdependencial para la conservación del patrimonio natural y cultural de Milpa alta, Tláhuac y Xochimilco*. Consultado en <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/874.htm>

Gaceta Oficial de la Ciudad de México, enero 2022. Reglas de Operación Altépetl 2022. Consultado en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/reglas-de-operacion-altépetl-2022.pdf>

Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente (s.f). *Trampas amarillas para control de Mosca Minadora y Mosca Blanca*. Consultado en <http://idmaperu.org/idma/wp-content/uploads/2014/07/TRAMPAS-AMARILLAS.pdf>

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (2016). *Trampas para el control de plagas en los cultivos*. Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional. Nicaragua. Consultado en <http://repiica.iica.int/docs/B4170e/B4170e.pdf>

K. Eichelkraut, C. Cardona (1989). *Biología, cría masal y aspectos ecológicos de la Mosca Blanca "Bemisa tabaci" (Gennadius) (Homoptera:Aleyrodidae), como plaga del Frijol Común*. Consultado en <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/10597/A0788e01-09.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mendoza, A (2018). *Las chinampas del humedal de Xochimilco: Sistema de biorremediación para la sostenibilidad*. Tijuana, B.C, México. Consultado en <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2019/02/TESIS-Mendoza-Correa-Ximena-Aide.pdf>

Mendoza Ibarra, Benito (2021). *Territorio de Conservación de la Ciudad de México. México*. Consultado en <https://cauce.xoc.uam.mx/2021/02/13/territorio-de-conservacion-de-la-ciudad-de-mexico/>

PAOT (s.f). *El Suelo de Conservación del Distrito Federal*. México. Consultado en <https://paot.org.mx/centro/programas/suelo-corena.pdf>

Peralta Flores, Araceli (2011). *Xochimilco y su patrimonio cultural: memoria viva de un pueblo lacustre*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. Consultado en https://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/libro:474

Pozo, Alberto (2016). *Las Chinampas: Patrimonio Mundial de la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México. Consultado en <https://cpbox.files.wordpress.com/2018/02/las-chinampas-patrimonio-mundial-cdmx.pdf>

PROWET Ovi-Die. Página web Portal TECNOAGRICOLA. Consultado en <https://www.buscador.portalteconoagricola.com/vademecum/mex/producto/PROWET%20Ovi-Die>

Quiñónez, Teresa (2005). *Chinampas y chinamperos: Los horticultores de San Juan Tezompa*. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. Consultado en <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/014615/014615.pdf>

Reyes, Carlos (2015). *Diabrotica balteata*. Página web Panorama Agro, Revista de Agricultura. Consultado en <https://panorama-agro.com/?p=285>

RIOS, F; BACA, P. (2006). *Niveles y Umbrales de Daños Económicos de las Plagas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), Instituto de Nacional Tecnológico (INATEC) y Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central (SICA-ZAMORANO-TAIWÁN)*. Honduras, Centroamérica. Pág. 50. Consultado en <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/16ecca50-98ca-4116-be3a-933d5a388603/content>

Rubio Lozano, Marya (2020). *Una visión para la regeneración social y ecológica del humedal de Xochimilco en la Ciudad de México*. Revista electrónica Regeneration International. Consultado en <https://regenerationinternational.org/2020/06/01/regeneracion-socioecologica-del-humedal-de-xochimilco/>

Salgado, Rigoberto (2021). *Evaluación para la declaratoria de las Chinampas, como Patrimonio científico y tecnológico de interés para la Ciudad de México*. Congreso

de la Ciudad de México. Consultado en https://congresocdmx.gob.mx/archivos/parlamentarios/PPA_500_44_04_02_2021.pdf

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2018). *Las chinampas, un antiguo y eficiente sistema de producción de alimentos*. Consultado en <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-agricultura-en-chinampas#:~:text=La%20palabra%20chinampa%2C%20proviene%20del,el%20a%20consumo%20y%20mercado%20local>.

Secretaría del Medio Ambiente (2019). *Restauración ecológica en zona chinampera de Tláhuac y Xochimilco*. Consultado en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/restauracion-ecologica-en-zona-chinampera-de-tlahuac-y-xochimilco>

Secretaría del Medio Ambiente (2022). *Reglas de Operación Altépetl*. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. México. Consultado en <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/reglas-de-operacion-altepetl-2022.pdf>

SEDEMA (2021). *Norma Ambiental para la Ciudad de México, NACDMX-002-RNAT-2019, que establece los Requisitos, Lineamientos y Especificaciones Técnicas, para la producción agroecológica en el suelo de conservación de la Ciudad de México*. Página web Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno de la Ciudad de México. Consultado en <http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/gocdmx/gaceta-simple/norma-ambiental-para-la-ciudad-de-mexico-nacdmx-002-rnat-2019-que-establece-los-requisitos-lineamientos-y-especificaciones-tecnicas-para-la-produccion-agroecologica-en-el-suelo-de-conservacio>

(s.f) (2020). *Tierra de diatomeas, un insecticida y fertilizante de éxito*. Consultado en <https://sembralia.com/blogs/blog/tierra-diatomeas-agricultura#:~:text=La%20tierra%20de%20diatomeas%20es%20un%20mineral%20extra%C3%ADdo%20de%20la,lagos%20y%20mares%20del%20pasado>.

Wypych G. (2016). *Fillers – Origin, chemical composition, properties, and morphology*. Handbook of Fillers.