





Planta de lombricomposteo “Beneficio de mejora de suelo en zona de trabajo ejidal”

ERIKA CASTILLO BRISEÑO
ROBERTO CARLOS LÓPEZ GUTIÉRREZ

INTRODUCCIÓN

Este proyecto tiene como propósito dar solución a la problemática de baja productividad agrícola en el ejido San Gregorio Atlapulco, Xochimilco por medio de un esfuerzo conjunto entre sujetos agrarios, instituciones gubernamentales e inversionistas privados.

La instalación de una planta de lombricomposteo dará solución inmediata a la deficiencia de nutrientes que presentan los suelos agrícolas dentro de la zona de estudio, así como la eficaz administración de los recursos por medio de una sociedad mercantil concebida a partir de la equidad en la obtención de beneficios para toda la comunidad.

OBJETIVOS

GENERAL

Generar un proyecto económicamente sostenible que beneficie directamente a los sujetos agrarios del ejido San Gregorio Atlapulco, a través de la inversión pública y privada congruente con los lineamientos del Programa de Fomento a la Inversión Pública y Privada en la Propiedad Rural, FIPP.

PARTICULARES

- Integrar el uso del suelo del Área Natural Protegida (ANP) y de la parte agrícola para lograr una mejor utilización del espacio ejidal;
- Promover la generación de estrategias para elevar la calidad de los suelos del ejido;
- Proponer el desarrollo de infraestructura necesaria para uso agrícola;
- Fomentar el interés de la sociedad hacia las problemáticas actuales en el campo;
- Promover la organización rural por medio de sociedades mercantiles;
- Despertar el interés de los ejidatarios por proyectos productivos a favor del campo;
- Promover las prácticas agrícolas tradicionales;
- Por medio de la planeación participativa, generar un ambiente de armonía entre miembros del núcleo agrario, y
- Promover e incorporar prácticas sustentables en la producción de alimentos.

JUSTIFICACIÓN

El crecimiento de la Ciudad de México ha adquirido dimensiones que sobrepasan la frontera entre lo rural y urbano, reflejándose en una realidad cada vez más compleja, el proceso de urbanización acompañado de la pérdida de grandes extensiones ricas en recursos naturales, provoca preocupación no sólo por el tamaño del entorno hacia donde se amplía, sino por el desconcierto del encuentro rural-urbano en espacios intermedios donde se intenta conservar y resguardar al campo, este es el caso del ejido San Gregorio Atlapulco.

El interés de los ejidatarios por la conservación de sus recursos naturales se ha convertido en prioridad, es un hecho que el deterioro del medio ambiente por el manejo inadecuado de los recursos afecta directamente a las tierras agrícolas.

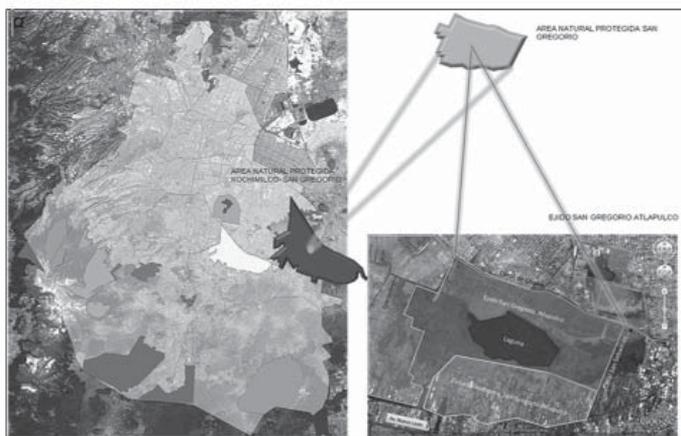
Por otra parte, tomar medidas legales para enfrentar la destrucción de zonas como la del proyecto es de gran ayuda pero no suficiente, es necesario instrumentar medidas estratégicas de acción y no sólo de conservación, ya que en la mayoría de los casos suelen ser muy generales y de difícil seguimiento. La ejecución de proyectos sustentables en el campo ha marcado una gran diferencia por la cantidad de recursos naturales que pueden ser aprovechados y, al mismo tiempo, protegidos.

La estrategia principal es lograr la unión de diversos recursos para conseguir un fin común, brindar la capacidad de autosuficiencia al sujeto agrario por medio de actividades productivas donde se aproveche, resguarde, fomente y conserve la herencia cultural.

DIAGNÓSTICO TÉCNICO

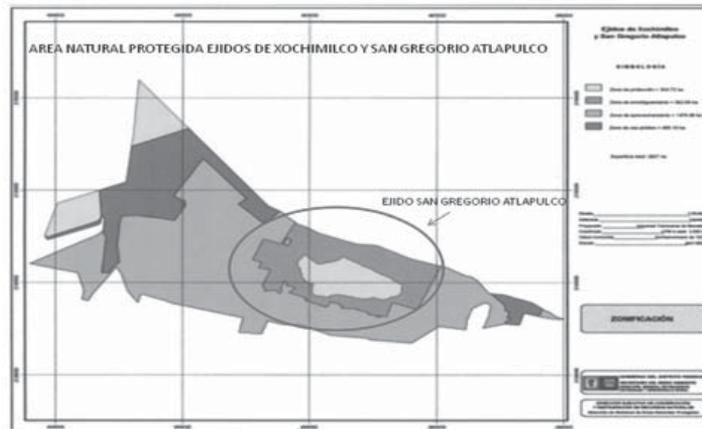
LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

El ANP ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco se localiza en la porción centro y norte de la delegación política de Xochimilco, al sur del Distrito Federal. Sus coordenadas geográficas son: latitud norte 19°16'23.75" y longitud oeste 99°3'34.37".



Fuente: elaboración propia con base en "Plano Base Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal", CORENA 2004 y levantamiento físico de apoyo. Imagen *Google Earth*, 2010.

Colinda al norte con avenida general Leandro Valle (Canal de Chalco); al noroeste con Canal de Japón; al sur con avenida Nuevo León y la Antigua Carretera México-Tulyehualco y al sureste con el ejido Xochimilco.¹



Fuente: Programa de Manejo del Área Natural Protegida Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.

TENENCIA DE LA TIERRA

Es de tipo ejidal, el núcleo está conformado por 751 ejidatarios divididos en productores parcelados y chinamperos, su administración está de acuerdo con lo regulado contando con un comisariado ejidal y un comité de vigilancia, acordando en asamblea todo lo referente a su situación.



Fuente: elaboración propia con base en datos proporcionados por ejidatarios núcleo San Gregorio Atlapulco, imagen Google Earth, 2010.

¹Programa de Manejo Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, 2006, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADER).

SITUACIÓN ACTUAL DE ZONA DE ESTUDIO

CAUSAS QUE PROVOCAN LA BAJA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA EN EL EJIDO SAN GREGORIO ATLAPULCO

El agua de los canales utilizada para riego es alimentada de manera artificial por la planta Cerro de la Estrella, se argumenta que su calidad es de tipo terciaria, sin embargo, se va perdiendo en el cauce natural de los canales debido a la distancia que existe entre los puntos de descarga y el ejido (superando los 3.43 km desde salida hasta la llegada al Canal de Chalco).

Antes de que el agua llegue a los canales circundantes al ejido pasa por cinco estaciones, durante el recorrido se ve expuesta a descargas directas provenientes de las viviendas ubicadas en la zona chinampera del ejido Xochimilco, que contienen exceso de nitrógeno y fósforo procedente, principalmente, de las deyecciones humanas y los productos de limpieza. La actividad agraria es también una fuente de contaminación importante, especialmente por los abonos químicos y los residuos originados por la ganadería, así como la contaminación generada por la zona turística de Xochimilco.

Cuando finalmente el agua llega al Canal de Chalco (fuente principal de riego en el ejido) contiene un alto grado de contaminación, con un aspecto fangoso y un fuerte olor a descomposición, sin embargo, esta agua es utilizada para el riego de parcelas provocando baja o nula calidad en los productos generados.



Planta de tratamiento de aguas residuales



Cerro de la Estrella, Canal de Chalco

Otro factor importante de contaminación en los canales es la eutrofización caracterizada por el enriquecimiento excesivo de nutrientes inorgánicos en el agua, provocando la proliferación de lo que se conoce como lirio acuático, la explosión de esta planta que acompaña a la primera fase de la eutrofización provoca un enturbiamiento que impide a la luz penetrar hasta el fondo de los canales haciendo imposible la fotosíntesis, productora de oxígeno libre, aumentando a su vez, la actividad metabólica consumidora de oxígeno (respiración aeróbica) de los descomponedores (sopótrofos) que reciben los

²En ecología se llama saprotrofia a la dependencia que muchos organismos, llamados sopótrofos tienen para su nutrición de los residuos procedentes de otros organismos, tales como hojas muertas, cadáveres o excrementos. También se puede llamar al fenómeno saprobiosis y a los organismos que lo representan, saprobios (generalmente usado como adjetivo) o saprobiontes. Entre los sopótrofos pueden distinguirse los sopótrofos obligados, es decir, aquellos que no tienen otra manera de recabar nutrientes, y los sopótrofos facultativos, aquellos que durante la mayor parte de su vida emplean otro medio de nutrición y sólo son sopótrofos durante un fase, como la normalmente parásita *Venturia pirina*.

excedentes de materia orgánica producidos cerca de la superficie, agotándose el oxígeno en el fondo por la actividad aerobia, y el ambiente pronto se vuelve anóxico. La alteración del ambiente que supone estos cambios, hace inviable la existencia de la mayoría de las especies que antes formaron parte de la fauna y flora acuática de los canales, así como generación de malos olores y enturbiamiento del agua haciéndola de una apariencia verdosa.



Lirio acuático en canales de Xochimilco

RIESGO DE SALINIDAD

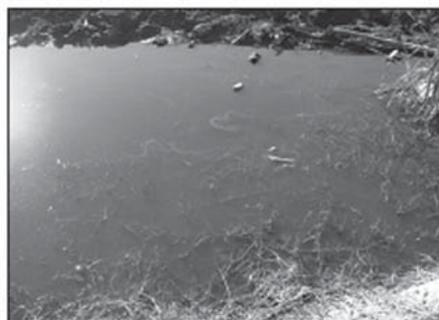
En general, el agua reciclada para fines de riego debe tener un nivel bajo/medio de concentración de sales (conductividad eléctrica del orden de 0.6 a 1.7 dS/m), no obstante, en lugares afectados por la disminución de los recursos hídricos como San Gregorio, es práctica común utilizar aguas de riego con alto contenido en sales, este problema es una de las mayores preocupaciones en el ejido ya que ha dado como resultado un aporte excesivo, afectando la productividad de los cultivos, degradando la estructura de la tierra y generando problemas de contaminación en las aguas subterráneas.



Salinidad en el suelo del ejido San Gregorio Atlapulco

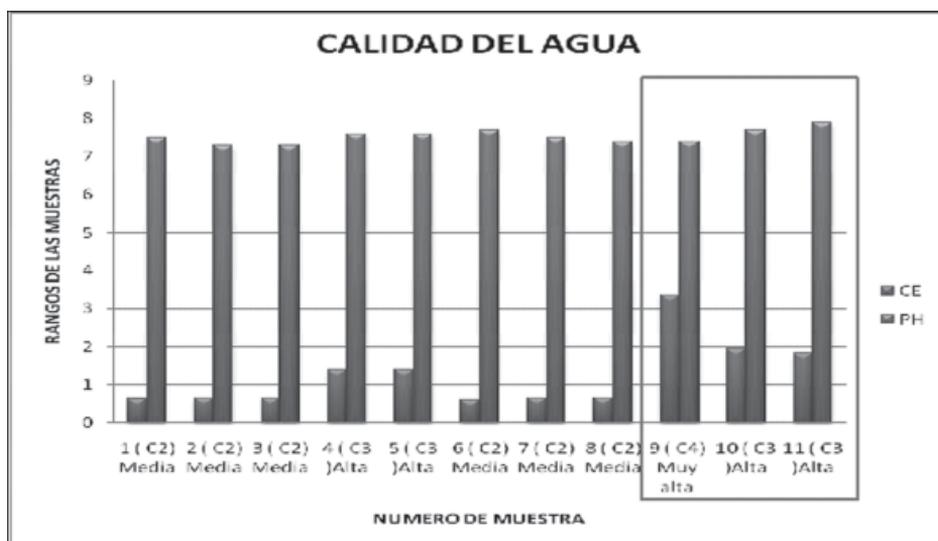


Exceso de sal en hortalizas



Agua salitrosa

Los resultados de las muestras arrojaron una calidad media con grado de concentración salina (CE) normal, categoría alcalina y neutra en los primeros ocho puntos, caso contrario a las tres muestras obtenidas dentro del ejido, las cuales presentaron un alto grado de concentración salina (CE) rebasando el orden de 0.6 a 1.7dS/m y con un pH alcalino de 7.4 a 7.9.



En la gráfica anterior se puede observar cómo las últimas tres muestras sobrepasan la concentración de sales respecto a las primeras ocho, esto es de gran importancia ya que demuestra que la calidad del agua de los canales circundantes al ejido, que es ocupada para riego, no cumple con el protocolo para riego de hortaliza.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontró que el total de las muestras se compone de 25% de arena, 12% limo y 63% arcilla, por lo que se concluye que debi-

do a la alta proporción de partículas de arcilla en el suelo, se considera pesado con poca factibilidad de siembra y, aunque las partículas pueden almacenar más agua, estas se comprimen más y dejan poco espacio al aire que las raíces de las plantas necesitan para sobrevivir; otro aspecto importante es la escasa cohesión por la falta de partículas de limo, de hecho un suelo con una constitución base en limo suele más productivo, pero por lo contrario, la falta de estas partículas genera un suelo con poca retención de agua y aire, finalmente, respecto a las partículas de arena que representan el segundo lugar en cuanto a proporciones, estas provocan que sea poroso y retenga poca agua.



Textura de suelos en zona de estudio

En cuanto a las muestras de estructura analizadas, se obtuvieron los datos siguientes: 66% sin estructura, 33% débilmente desarrollada presentando una fuerte degradación física que puede ser definida como la pérdida de calidad en la estructura del suelo. Esa degradación estructural puede ser observada tanto en la superficie como bajo la capa arada, con el surgimiento de costras donde surgen capas compactadas. Con esa degradación, las tasas de infiltración de agua en el suelo se reducen, mientras que las tasas de escorrentía y de erosión aumentan.

QUÍMICA Y FERTILIDAD DEL SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO

INTERPRETACIÓN DE LA TABLA DE RESULTADOS

pH:	(8.72)	Terreno alcalino
MO:	(8.61 %)	Muy rico en materia orgánica
NIN:	(14.1 mg/kg)	Bajo en nitrógeno inorgánico
P:	(23.12 mg/kg)	Moderadamente alto en fósforo "asimilable"
K:	(1,750 mg/kg)	Muy alto en potasio "aprovechable"
Ca:	(8,654 mg/kg)	Muy alto en calcio "aprovechable"
Mg:	(2,531 mg/kg)	Muy alto en magnesio "aprovechable"
Fe:	(41.7 mg/kg)	Alto en hierro "asimilable"
Cu:	(88.27 mg/kg)	Exceso en cobre "asimilable"
Zn:	(52.57 mg/kg)	Exceso en zinc "asimilable"
Mn:	(1.44 mg/kg)	Muy bajo en manganeso "asimilable"
B:	(3.16 mg/kg)	Muy alto en boro "asimilable"
Dap:	(0.72 t/m ³)	Baja densidad aparente
Textura:		Franca

DIAGNÓSTICO

Aunque la zona de estudio presenta importantes elementos a su favor, es fundamental destacar también sus deficiencias para resolverlas con la finalidad de mantener al ejido como una zona productiva económica y ecológica.

El ejido de San Gregorio Atlapulco cuenta con importantes recursos naturales de flora y fauna, aunque debido a su deterioro físico han disminuido o se han modificado de manera considerable, la pérdida de la fertilidad en el suelo por abuso del monocultivo, sobrepastoreo y abandono de parcelas ocupa el primer lugar en la lista de pérdidas; en segundo lugar está la sobreexplotación y contaminación de recursos hidrológicos, así como la degradación del ecosistema en general, pero esto no es todo, debido a su cercanía con la ciudad, la zona de estudio se ha vuelto susceptible a problemáticas de origen urbano tales como contaminación por residuos sólidos (utilizando al ejido como tiradero de cascajo, llantas, basura, etcétera), descarga de aguas negras a canales contiguos, uso y maltrato de caminos propios del ejido y la utilización de su laguna como vaso regulador de captación de aguas negras para evitar inundaciones, estos por mencionar algunos, son factores que han contribuido al paulatino deterioro ecológico del ejido.

Otra problemática importante es el uso de suelo ya que corresponde a un ANP, el ejido de San Gregorio junto con el de Xochimilco, San Luis Tlaxialtemalco y la zona turística de Xochimilco forman parte de una estrategia de conservación y protección ecológica para fines de explotación turística y agrícola, cabe mencionar que el apoyo para este conjunto se ha manejado de manera no equitativa ya que la mayor parte de los recursos se reparten entre la zona turística de Xochimilco, el ejido Xochimilco y el de San Luis Tlaxialtemalco dejando de lado las necesidades primordiales del núcleo agrario San Gregorio como son agua de buena calidad para riego y limpieza de canales (lirio acuático).

Pero este no es el mayor problema, sino las restricciones a las que está sujeta la zona, ya que es imposible para los ejidatarios construir invernaderos obligándolos a sembrar únicamente con técnicas a cielo abierto, esto no sería malo si las condiciones del suelo fueran buenas, pero desgraciadamente, como se mencionó, el grado de erosión es muy avanzado provocando lento o nulo crecimiento de hortalizas e inundaciones en la segunda fracción y parte de la tercera.

En cuanto a las condiciones sociales, existe una gran desintegración por parte de los ejidatarios manifestándose en la división de tres grupos con intereses diferentes buscando siempre el beneficio individual y, en consecuencia, la pérdida de fuerza como grupo social, de beneficios, incluso de patrimonio ejidal, y la falta de credibilidad como núcleo agrario reflejándose en la carencia de recursos para sacar adelante al ejido.

El núcleo no cuenta con infraestructura, el riego de cultivos se realiza por medio de motobombas y mangueras conectadas directamente a los canales, no existen desembarcaderos ni bodegas para resguardo de producción, algunos invernaderos cuentan con estructuras, sin embargo, estas son precarias y han sido adaptadas sólo para protección de plantas de ornato.

Aunque el panorama no es alentador, los ejidatarios han seguido sembrando bajo condiciones adversas tales como: erosión de suelos, agua contaminada, invasión de ganado y constantes diferencias con autoridades a cargo del ANP. Es urgente fijar estrategias de desarrollo para no perder esta zona ya que es, además, fuente de sustento para más de 500 ejidatarios.

DESARROLLO DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE DESARROLLO CON CRUCE DE VARIABLES DE ACUERDO CON RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

TABLA. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS, USOS DE LA TIERRA Y RECURSOS NATURALES (DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO)

Actividad económica/Usos de la tierra/Recurso natural	¿Actualmente deja algún ingreso? Sí/No	¿Cuánto deja y cada cuánto?	¿Es suficiente?	¿Podría dejar algún ingreso o mejorar el que se tiene? ¿Cómo?	¿Existe alguna dificultad para iniciar con la actividad productiva o mejorar el ingreso?
Siembra de hortaliza: • Lechuga (italiana y sangría), y • Verdolaga	Sí	4,000 x cosecha 4,000 x cosecha	No	Sí. Reactivando los nutrientes del suelo para mejorar el producto y aumentar la producción	Sí. Se requiere conseguir capital para aumentar y mejorar la producción
Camino de paso	No	_____	_____	Sí, cobrando peaje a los automovilistas	Sí, ya que por muchos años no se ha cobrado y habría inconformidad por parte de los usuarios.
Camino-pista para corredores	No	_____	_____	Sí, cobrando cuota de utilización	Sí, ya que por muchos años no se ha cobrado y habría inconformidad por parte de los usuarios.
Pastoreo e invasión de ganado en parcelas	No	_____	_____	Sí, canalizando el ganado a parcelas no productivas y cobrando renta por pastoreo	Sí, conflictos con los dueños del ganado ya que nunca han pagado por pastoreo
Laguna*	No	_____	_____	Practicando la piscicultura	Sí, porque es considerada como recurso de protección
Canal de San Sebastián**	No	_____	_____	Promoviendo paseos en trajineras y traslado de productos	No, pero por falta de recursos no se han iniciado medidas para su utilización
Flora y fauna *	No	_____	_____	Promoviendo visitas guiadas y fotografía ambiental	No, pero por falta de recursos no se han iniciado medidas para su utilización
Chinampas**	Sí	Aproximadamente 4,000 por cosecha de hortaliza y 1,000 por venta de flores por cada tipo de flor	Sí es suficiente	Limpieza de canales para riego y explotación moderada de suelo y agua	No, pero se requiere conseguir los recursos y asesoría técnica

Fuente: Diagnóstico participativo

TABLA. CRUCE DE VARIABLES

Recursos naturales	Flora y fauna	256 ha de tierra	Laguna de San Gregorio, Canal de Chalco, Canal de Japón y Canal de San Sebastián
Problemática	El ejido de San Gregorio Atlapulco (ANP ejido Xochimilco-San Gregorio Atlapulco) cuenta con importantes recursos naturales de flora y fauna, aunque debido a su deterioro físico han disminuido o modificado de manera considerable, la fauna y flora original ha desaparecido en gran parte, pero aún se encuentran individuos que se han adaptado a los cambios del ecosistema; las condiciones de los canales son malas y el agua está contaminada.		
Aspectos ambientales	Disminución y modificación de recursos naturales	Pérdida de fertilidad en suelos	Contaminación de recursos hidrológicos
Problemática	La pérdida de fertilidad en el suelo por abuso del monocultivo, el sobrepastoreo y abandono de parcelas ocupa el primer lugar en la lista, en segundo lugar está la sobreexplotación y contaminación de recursos hidrológicos, así como la degradación del ecosistema en general.		
Aspectos físico-territoriales	Denominación de área natural protegida	Usos de suelo incongruentes determinados por SEMARNAT: 1. Agricultura de temporal; 2. Agricultura de riego y humedal, y 3. Vegetación halófila y gipsófila. CORENA 1. Zona chinampera y agrícola a cielo abierto; 2. Zona de protección y, 3. Zona de uso público.	
Problemática	El uso de suelo corresponde a un ANP, el ejido de San Gregorio junto con el de Xochimilco, San Luis Tlaxialtemalco y la zona turística de Xochimilco forman parte de una estrategia de conservación y protección ecológica para fines de explotación turística y agrícola. La problemática radica en las restricciones a las que está sujeta la zona, ya que es imposible para los ejidatarios construir invernaderos, obligándolos a sembrar únicamente con técnicas a cielo abierto, esto no sería tan malo si las condiciones del suelo fueran buenas, pero desgraciadamente el grado de erosión es muy avanzado provocando lento o nulo crecimiento de hortalizas e inundaciones en la segunda fracción y parte de la tercera.		
Actividades económicas		<input checked="" type="checkbox"/> Cultivo de hortaliza, y <input checked="" type="checkbox"/> Producción de plantas de ornato	
Problemática	El panorama no es alentador, los ejidatarios siembran bajo condiciones adversas tales como erosión de suelos, agua contaminada, invasión de ganado y constantes diferencias con autoridades a cargo del ANP, provocando baja productividad.		

Haciendo un comparativo se logró conjuntar dos áreas de desarrollo: la baja productividad agrícola por problemas de erosión en suelos y el agua contaminada para riego, de esta manera se consigue establecer un objetivo común para la realización de este proyecto:

- Como parte primordial de este objetivo está la reactivación de suelos en el ejido por medio de tratamientos con materia orgánica;
- Para conseguirlo se propone la construcción de una planta de lombricomposteo (se eligió esta técnica por el tiempo de elaboración y la calidad en la derivación) que produzca la materia (humus) necesaria para reactivar los suelos y elevar la producción, posteriormente se generará composta para la comercialización entre productores agrícolas de la región;
- Como parte complementaria, se promoverá una toma directa de agua tratada de buena calidad proveniente de la planta de San Lorenzo con el fin de utilizarla para elevar la producción, y
- Posteriormente se promoverá la adquisición de la maquinaria necesaria para cumplir con el objetivo primordial: elevar la producción agrícola para que el campo sea el sustento de los ejidatarios de San Gregorio.

OBTENCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA PARA COMPOSTEO

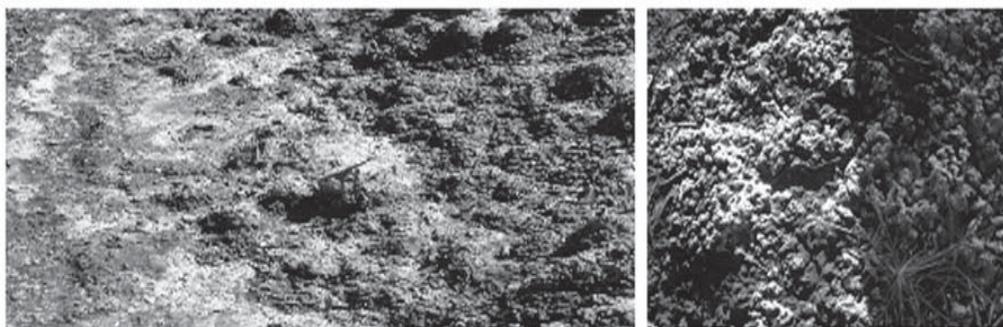
La composta es el elemento básico para la cría y explotación de lombriz de tierra que en todos los casos será la materia prima para su alimentación, se define como el material que se obtiene producto de la acción microbiana controlada, teniendo como materia prima desechos orgánicos. El método del composteo es el más común para producir compostas, consiste en la acumulación de residuos vegetales, basuras, estiércol, hojarasca y residuos industriales de origen orgánico, en forma separada o bien mezclados, formando pilas o montones en lugares dedicados para este propósito, los materiales para su elaboración estarán en función del medio.

La materia orgánica puede tener varios orígenes, desechos agrícolas, estiércol de animales de granja, desechos orgánicos domiciliarios, entre otros, sin embargo, su procedencia puede dañar o dificultar el proceso de elaboración de la composta, la separación del material, el tiempo de estancia a la intemperie, la calidad de los desechos vegetales, etcétera, para evitar esto se buscó el apoyo de "Alimento para todos IAP", Banco de Alimento Caritas para solicitar desechos orgánicos para uso agrícola, de esta manera su origen es confiable y no habrá necesidad de realizar tareas de elección y separación de material, facilitando el proceso de elaboración de composta para alimento de lombrices de tierra, el lirio acuático será otra opción de materia orgánica para composteo, con esto se resolverá también la contaminación de canales debido al almacenamiento de lirio.



PRUEBAS CON APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA Y CAL AGRÍCOLA PARA COMBATIR SALINIDAD Y BAJA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA EN SUELOS DEL EJIDO SAN GREGORIO ATLAPULCO

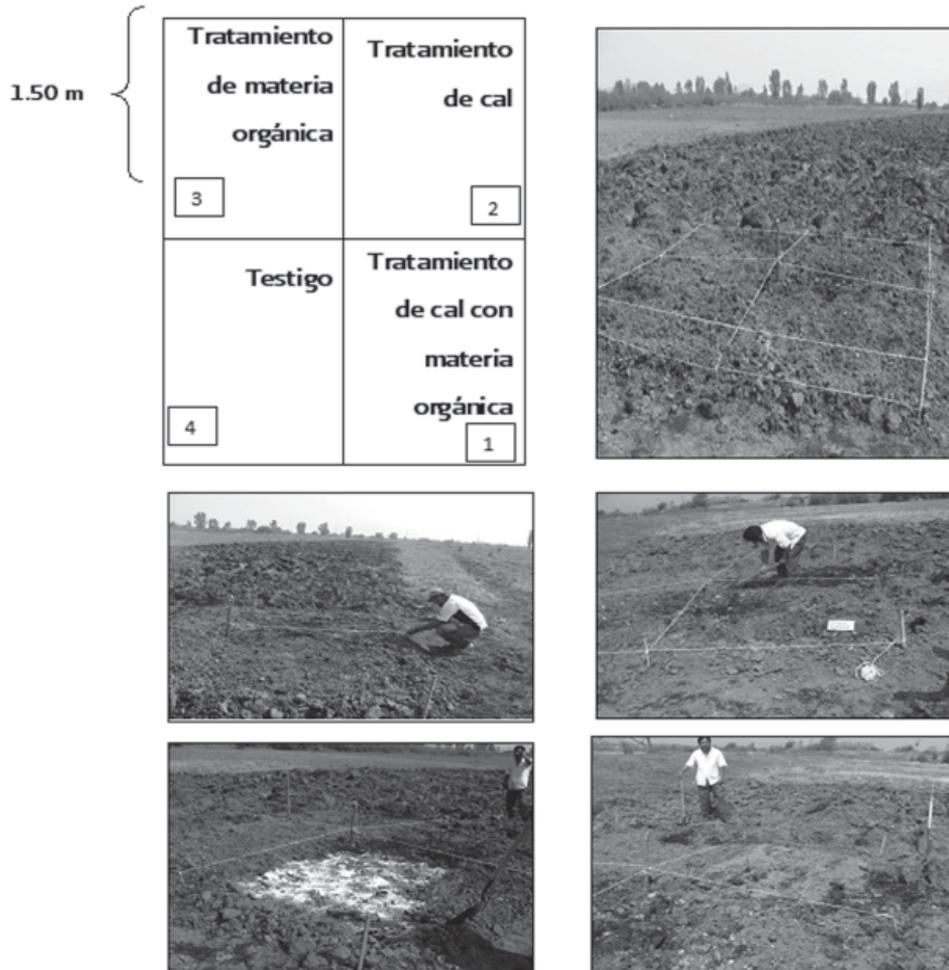
Una de las problemáticas detectadas en suelos de la zona de estudio es el exceso de salinidad o sodicidad provocado por el agua utilizada para riego, por el uso inadecuado de fertilizantes y por las malas condiciones de drenaje en la zona.



Suelo salino sódico de un área agrícola productora de hortalizas en San Gregorio Atlapulco.

Se probó con la rehabilitación de una parcela productora de hortalizas afectada por sales mediante la aplicación de mejorador químico (yeso agrícola) y materia orgánica (abono orgánico), con la intención de reducir la salinidad en el suelo y elevar su calidad para cultivo. Cabe mencionar que el proceso se llevó a cabo de manera empírica apoyado por bibliografía especializada.³ El diseño empleado fue de cuatro bloques de 1.50 m cada uno, se aplicaron cuatro tratamientos a dos profundidades de 0-20 cm y de 20-40 cm.

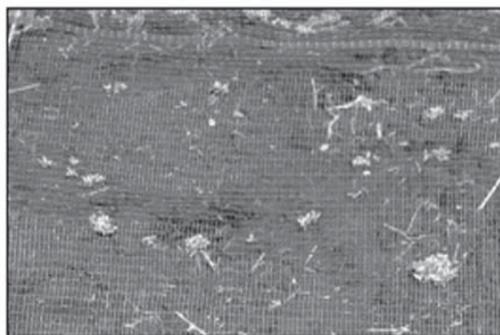
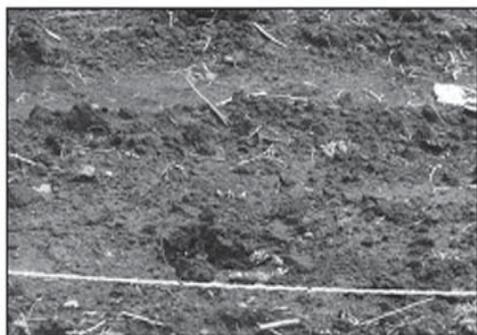
³Francisco Ortiz Cordero "Desertificación, sodificación y rehabilitación de un área productora de hortalizas en el ejido Mixquic, Tláhuac, Distrito Federal", maestría en Ciencias Agropecuarias, UAM- Xochimilco.



Se realizó un barbecho de aproximadamente 60 cm para remover las costras y aflojar la tierra, al aplicar el tratamiento se removió la tierra por 45 días y se colocó tela-sombra en un micro túnel, a esta técnica se le llama microclima, al día 46 se aplicó materia orgánica molida (jitomate, lechuga, tomate, pepino, papa, cascara de huevo, etcétera) a la mitad de cada cuadrante como ejemplo de la materia que se va a procesar en el proyecto de la planta de lombricomposteo, al día 61 se cultivó semilla de cilantro para ver los resultados del tratamiento por medio del crecimiento de las plantas, estas semillas tardaron en germinar aproximadamente 21 días, los resultados fueron satisfactorios, al día 92 (21 días después de la siembra de la semilla) germinaron 16 individuos de 20 en el primer cuadrante (yeso agrícola y materia agrícola), 12 individuos de 20 en el segundo cuadrante (yeso agrícola), 19 individuos de 20 en el tercer cuadrante (materia orgánica) y siete individuos de 20 en el cuarto cuadrante (testigo).



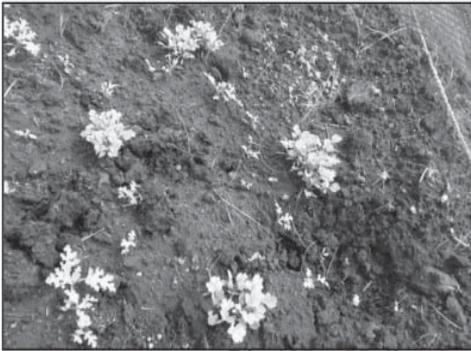
Se visitó el experimento cada ocho días a partir de la germinación para ver la evolución de los individuos.



Día 92 o día 21 después de la siembra

Día 99 o 28 días después de la siembra

Día 106 o 35 días después de la siembra



Día 125 o 55 días después de la siembra



Se pudo comprobar, a simple vista, la falta de materia orgánica en el suelo ya que fue en el tercer cuadrante donde hubo más brotes pero también se comprobó el exceso de salinidad en el suelo y cómo puede ser neutralizada, ya que el número de brotes en el primer cuadrante fue significativo. De un análisis visual a los brotes del primer cuadrante se puede constatar que son mucho más grandes y su estructura es más fuerte en cuanto a sabor y color, los del cuadrante uno son más verdes y menos salados que los brotes del tercer cuadrante, por lo que se afirma, de acuerdo con la experiencia obtenida en el proceso del experimento, que el tratamiento correcto para la renutrición de los suelos en San Gregorio Atlapulco es la aplicación de materia orgánica con yeso agrícola para combatir salinidad.

RESULTADOS

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA Y OPERATIVIDAD DE LA PLANTA DE LOMBRICOMPOSTEO

Por décadas, el ejido San Gregorio Atlapulco se caracterizó por la calidad de sus productos pero debido al descuido y desconocimiento de utilizar buenas prácticas agrícolas, se perdió la calidad de la tierra y, por ende, la de los productos, sin embargo, los hijos de los que fueron fundadores del ejido siguen interesados en que se convierta en lo que sus abuelos y padres conocieron. Por este motivo se pensó en la generación de una planta de lombricomposteo que produzca la materia orgánica necesaria para recuperar la calidad de sus tierras.

El terreno destinado para este proyecto es un área plana de 2,346 m², (parcela 117, su propietario es Israel Godoy García) alejada de zonas habitacionales y con una ubicación excelente, cuenta con un acceso directo desde la avenida Canal de Chalco Leandro Valle, se acordó mediante asamblea (cooperativa) que sería donada para el proyecto, tiene fácil acceso a servicios, se utilizarían ecotecnias para resguardar la zona y cumplir especificaciones según plan de manejo.



MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLES

Debido a que la zona de estudio está en un ANP se propone el uso de materiales amigables con el ambiente (orgánicos), ya que esto disminuirá el impacto ecológico que podría generar el desarrollo del proyecto. Se plantea utilizar madera de pino y encino-chicozapote por ser consideradas duras y resistentes a la intemperie, cabe mencionar que dentro de la zona de estudio existen especies como tule y zacate, siendo estos también materiales renovables que pueden utilizarse en la construcción de la planta.

Es sabido que la madera es uno de los materiales más sostenibles, siempre y cuando se tomen algunas precauciones en cuanto a los tratamientos de conservación ante los insectos, hongos y humedad ya que pueden ser tóxicos. Actualmente, se comercializan tratamientos compuestos de resinas vegetales idóneos para proyectos ecológicos, por otro lado, debemos tener garantías de sostenibilidad en la gestión del

espacio forestal de donde proviene la madera, también será conveniente saber que al concluir su vida útil, la madera puede reciclarse para fabricar tableros aglomerados o para su valorización energética como biomasa.

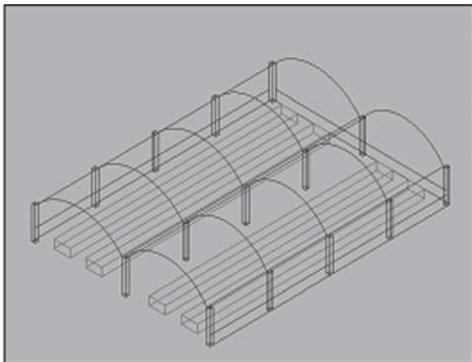


Tablones de madera de pino ⁴



Corteza del árbol de chicozapote ⁵

Se utilizarán 15 postes de esta madera que servirán de soporte para cubrir un área de aproximadamente 168 m², en donde estarán ubicadas las camas de producción de humus.



Área a cubrir con ayuda de los postes de madera



Camas de lombricultura

⁴http://www.fitorforestal.com/2007/images/_tablones_de_madera_tratada.jpg.

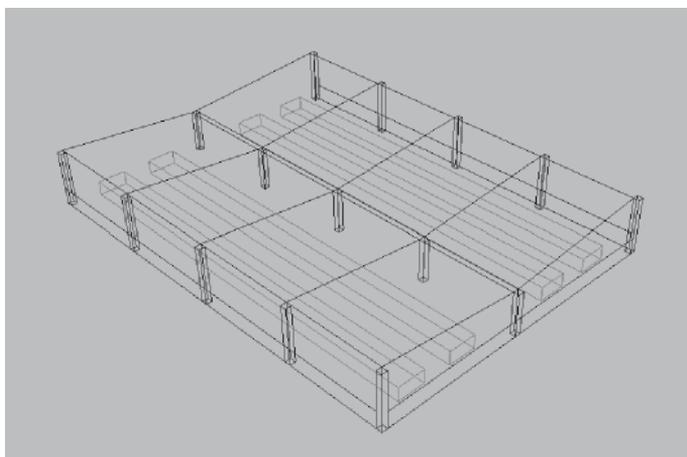
⁵<http://www.vtdviaje.com.mx/vtd/images/stories/CAM/ACT/chicle.jpg>.

Los postes tendrán una separación aproximada de 3.58 m a lo largo del área y a lo ancho una separación de 5.48 m, los postes ubicados a los costados de esta área tendrán una longitud de 2.50 m, esto con la finalidad que queden 50 cm por debajo de la superficie, los ubicados al centro tendrán una longitud de 2.30 m a los cuales también quedarán 50 cm por debajo de la superficie.

CUBIERTAS

Las cubiertas deben ser de un material resistente a los agentes atmosféricos, transparente, con gran resistencia al impacto y dejar pasar los rayos UV. Por tal motivo se propone utilizar vidrio acrílico, es un material ligero con una densidad de 1.180 kg/m^3 presenta buena resistencia mecánica y estabilidad.

La transparencia de este plástico está comprendida entre 85 y 92%, por lo que deja pasar casi todos los rayos UV y su poder de difusión es casi nulo. Tiene una gran opacidad a las radiaciones nocturnas del suelo.



Instalación de las cubiertas acrílicas

CAMAS DE LOMBRICOMPOSTEO

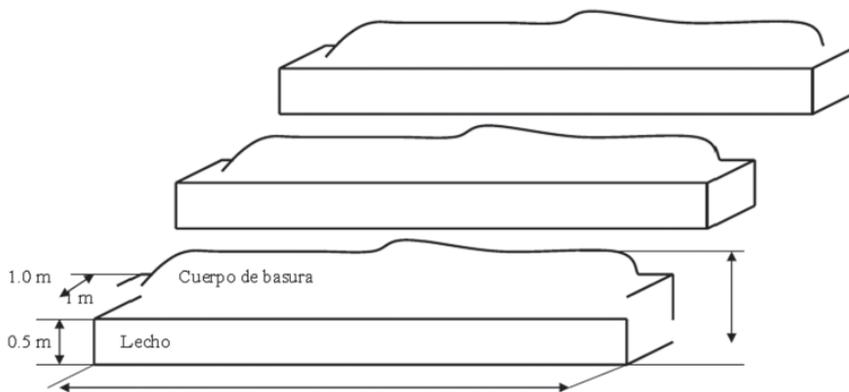
Se propone elaborar composta a cielo abierto con las recomendaciones siguientes:

- Trazar en el terreno un rectángulo de 2 o 3 m de ancho con por lo menos 10 m de longitud;
- Limpiar de malezas el terreno y aflojarlo con un bieldo o pala a una profundidad de 20 cm;
- El tamaño de la pila de composta estará en función de la cantidad de material con que se cuente, es muy importante que la pila de compostaje se construya en forma trapezoidal, un tamaño recomendado es de 10 m de largo por 2 m de base

mayor y una altura de 1.5 m. Es necesario mencionar que, en la medida que sean más altas las camas de acuerdo con las condiciones climáticas, será más tardado el proceso de composteado, por lo que la altura puede variar hasta 60 cm que es donde se logra una descomposición más rápida (30 a 45 días);

- Sobre la superficie del terreno se coloca una rejilla de madera gruesa para facilitar la buena aireación del material, y
- Sobre la rejilla de madera se coloca una capa de rastrojo o paja de 30 cm a todo lo largo de la cama y se procede a humedecer.

Construcción de una planta de lombricultura con lechos



Se determina según la producción diaria de basura

- Posteriormente se agrega una capa de material fresco (hojas verdes) o residuos de cocina de 15 cm de altura y humedecer lo suficiente;
- Colocar una capa de 5 o 10 cm de altura de estiércol lo más desmenuzado posible y también regar agua cubriendo todo hasta humedecer;
- No se debe olvidar humedecer cada una de las capas muy bien, y continuar poniendo capas alternas, según los materiales de la región, sin repetir la primer capa de material grueso hasta que la altura de la composta tenga 60 cm o hasta 1.50 m, lo anterior dependerá de la disponibilidad de material, del recurso humano, del agua y la demanda del mercado, entre otras cosas;
- En caso de que se elabore la composta a cielo abierto, se puede cubrir con plástico, aunque no es muy recomendable;
- Para un desagüe fácil de las aguas lixiviadas, se debe construir el lecho con una inclinación de 1–2% y un orificio de desagüe. Con esa medida, se impide la putrefacción del material dentro del lecho, y
- En caso de que la composta se realice en camas de material habrá que obviar los primeros dos pasos. No es recomendable utilizar estiércol de ganado vacuno muy viejo, porque es portador de planaria (enemigo de la lombriz de tierra).

LOMBRICES

El uso de desechos orgánicos en las comunidades rurales es una práctica antigua y frecuente, con ello buscan mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para mantener su fertilidad. Entre los desechos orgánicos aplicados al suelo están los rastrojos, estiércoles, pulpa o cascarilla de café, bagazo y cachaza, proveniente de ingenios, entre otros. Sin embargo, en la mayoría de los casos la aplicación de estos desechos no contempla ningún manejo previo.

Una de las alternativas de manejo que permite mejorar las características microbiológicas de los desechos orgánicos es la lombricultura o vermicultura.

Los elementos básicos para el desarrollo de la lombricultura⁶ son:

1. La composta, que en todos los casos será la materia prima para su alimentación, por definición es el material que se obtiene producto de la acción microbiana⁷ controlada, teniendo como materia prima desechos orgánicos;
2. El agua, que debe estar limpia y libre de contaminantes, además cerca del lugar donde se va a establecer el proyecto. La cantidad requerida es mínima siempre y cuando se realicen los riegos con estricto control;
3. El espacio, que está en función de la cantidad de desechos, de los objetivos del productor y de su capital, por lo que es muy variable, y
4. Para dedicarse a la lombricultura se requiere de lombrices especializadas que reúnan los requisitos que se describen en el siguiente párrafo, las nativas no pueden utilizarse debido a que su comportamiento es muy diferente.

TIPOS DE LOMBRICES⁸

De acuerdo con la literatura, se estima que en el planeta hay más de 8,500 especies de lombrices, entre las cuales, la más conocida es la de tierra (*Lumbricus terrestris*); sin embargo, para el manejo de desechos orgánicos se utilizan lombrices especiales que reúnen ciertos requisitos tales como alta voracidad, alta capacidad reproductiva, fáciles de trabajar y con capacidad para adaptarse a condiciones adversas, desde los 0 hasta los 3,000 msnm. Las especies más utilizadas en la lombricultura y que reúnen los requisitos citados son *Eisenia andrei* (coqueta roja) y *Eisenia foetida* (lombriz roja de California), especies utilizadas en 80% de los criaderos a escala mundial. Se habla de otras especies que pueden sobrevivir con altas concentraciones de desechos, sin embargo, presentan cierta preferencia hacia algunos desechos; ellas son: *Lumbricus rubellus*, *Perionyx excavatus*, *Bimastus sp* y *Eudrillus eugeniae*.

⁶"Lombricultura", SAGARPA, Subsecretaría de Desarrollo Rural, Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural.

⁷De los microbios, causado por microbios o relativo a ellos: enfermedad microbiana.

⁸Carlos Aragonés y Martha Reines Álvarez "Lombrices de tierra con valor comercial: biología y técnicas de cultivo".



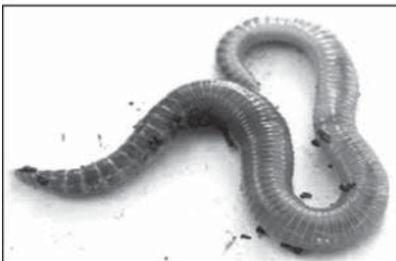
Terrestris



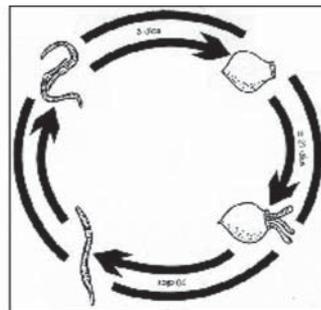
Eudrillus eugeniae

Eisenia Foetida (LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA)

Dentro de la lombricultura es la especie más utilizada, puede llegar a consumir diariamente una cantidad de residuos equivalente, prácticamente, a su propio peso. Requiere de altas concentraciones de materia orgánica como medio de vida y alimentación, por lo que no sobreviven mucho tiempo en suelos con bajos porcentajes de materia orgánica.



Eisenia Foétida, (lombriz roja californiana)



Ciclo de vida de *Eisenia foetida*

Aunque un mismo individuo tiene ambos sexos, se reproduce por fertilización cruzada, donde ambos ponen, cada 10–30, días un capullo llamado cocón. Cada capullo contiene de 2 a 10 lombrices que emergen a los 21 días, siendo individuos juveniles que no podrán reproducirse hasta los 3–4 meses, cuando pasan a ser adultas.

De naturaleza estiércolera, es capaz de ingerir también grandes cantidades de materia celulósica, como rastrojos, aserrines, pulpas de celulosa y, en general, cualquier desecho orgánico en descomposición. Es voraz, llegan a comer hasta 90% de su propio peso por día. De esta ingesta, excreta entre 50 y 60% convertido en un nutriente natural de altísima calidad conocido como lombricomposteo o humus de lombriz.

CUIDADO DE LAS LOMBRICES

Soportan temperaturas entre 0°–45° C. Se recomienda una temperatura entre 20°–25° C para asegurar la mayor eficiencia del sistema. Para no matarlas, no se pueden sembrar durante la fase de pre-fermentación o al comienzo de la fermentación principal. Las lombrices necesitan un ambiente húmedo pero no demasiado para evitar que se ahoguen.

Es importante asegurar que no ocurran condiciones anaeróbicas dentro del cuerpo de basura. Las lombrices no pueden realizar el compostaje bajo condiciones anaeróbicas y se van de una región anaeróbica hacia regiones con oxígeno. Se puede realizar la lombricultura con un pH entre 3–8; el óptimo es entre 6–7.

Las lombrices prefieren un ambiente oscuro. Para asegurar que se dispersen homogéneamente por todo el cuerpo de basura, se recomienda cubrir el área de lombricultura. Eso se puede hacer con pasto, con hojas de banano, tierra humus o con compost listo.

CÓMO COSECHAR EL ABONO PRODUCIDO POR LA LOMBRIZ

La cosecha del abono inicia cuando se observa el desecho fragmentado con una apariencia semejante a café molido; el grano es pequeño y suelto, además, la lombriz se observa delgada debido a la falta de alimento.

Para separar la lombriz y poder cosechar el abono, se debe colocar alimento pre-compostado a los lados o sobre la cama, de manera que sirva de trampa. Este alimento se coloca directamente cuando son áreas pequeñas o bien sobre mallas plásticas cuando son áreas mayores. Posteriormente se mueve el abono y se ventila un poco para que pierda humedad y pueda cosecharse.

Una vez cosechado el abono, se aplica en el menor tiempo posible o bien se empaca y almacena en un lugar fresco y ventilado. El abono debe empacarse con 30% de humedad como máximo.

Características favorables del abono de lombriz:

- Incrementa la flora microbiana y fauna del suelo en los terrenos de cultivo;
- Los elementos nutritivos (N, P, K, Ca, Mg y B), están disponibles para las plantas;
- Favorece la retención de agua en el suelo, y
- Mejora las características físicas, químicas y estructurales en el suelo.

En general, se puede considerar que la lombricomposta presenta un amplio rango en lo que a contenido nutricional se refiere.

CONTENIDO NUTRIMENTAL DE LA LOMBRICOMPOSTA

Elemento	Unidades	Rango
PH	—	6.8 A 7.2
N	%	1.5 A 3.35
P	ppm	700 A 2500
K	ppm	4400 A 7700
C/N	—	10 A 13
CL C	meq/100g	75 a 81
Ca	%	2.8 a 8.7
Mg	ppm	260 a 576
Mn	ppm	0.2 a 0.5
Cu	ppm	85 a 490
Zn	ppm	87 a 404

USOS Y APLICACIÓN DEL ABONO DE LOMBRIZ

La cantidad de abono de lombriz por aplicar a un suelo en particular dependerá del resultado del análisis químico; sin embargo, un criterio general consiste en utilizar de 2 a 4 ton/ha de lombricomposta para suelos con buen contenido de materia orgánica. El abono se incorpora con el último paso de rastra, en forma conjunta con el fertilizante, con la semilla o al momento del deshierbe y aporque.

ENEMIGOS DE LAS LOMBRICES

El principal enemigo de la lombriz a lo largo de la historia ha sido el hombre, quien con sus prácticas en la agricultura ha ido poco a poco eliminando la población natural de lombrices en el suelo. Estas prácticas incluyen los métodos mecanizados de labranza y la aplicación continua de agroquímicos.

También existen animales asociados a la lombriz que son predadores de ella; destaca el ciempiés que ataca directamente a las cápsulas o cocones, deteniendo la reproducción de la lombriz. Las hormigas la atacan directamente a cualquier edad, fraccionándola hasta causarle la muerte. Cuando no se da un manejo adecuado a los desechos se presentan ratas, las cuales son atraídas e indirectamente se comen a las lombrices. Actualmente, un enemigo económicamente importante de la lombriz es la planaria, gusano plano con necesidades alimenticias similares a las de la lombriz; convive con ella, pero también se enrosca sobre su cuerpo y la estrangula.

Entre otros enemigos naturales están los pájaros, ratones, topes, sapos, serpientes y animales pequeños como los gorgojos. Por lo anterior, se recomienda proteger los lombricomposteros y revisarlos constantemente.

El financiamiento para el proyecto se obtendrá en forma mixta:

- Inversión privada:
 - Financiamiento para infraestructura: Fundación Walmart de México mediante convocatoria, noviembre de 2010;
 - Financiamiento para construcción de planta: SC de RL de CV, y
 - Financiamiento en especie/materia orgánica "Alimento Para Todos IAP", Banco de Alimentos Caritas.
- Inversión pública:
 - Financiamiento para infraestructura: SAGARPA mediante convocatoria, febrero de 2011.



DESARROLLO DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA

Se considera una agrupación autónoma donde las personas se unen voluntariamente para formar una organización democrática con una administración y gestión llevada a cabo de común acuerdo de todos los socios, todo esto con la intención de hacer frente a necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controlada.

VENTAJAS

- Es un régimen de libre adhesión y baja voluntaria;
- Los socios podrán ser personas físicas, jurídicas, públicas o privadas y las comunidades de bienes;
- Podrán dedicarse libremente a cualquier actividad económica lícita;
- En caso de ser socio extranjero, no podrá desempeñar puestos de dirección o administración en las sociedades cooperativas;
- Existe toma de decisiones de manera democrática y emisión de sólo un voto por miembro;
- Tienen una duración indefinida y contarán con un patrimonio propio;
- La distribución de los rendimientos se hará en proporción a la participación de los socios;

- La cooperativa es la única figura jurídica en donde los socios pueden ser dueños de los medios de producción;
- El precio de mercado puede ser más barato ya que suprime intermediarios y, si es de calidad, puede competir contra grandes industrias, y
- Casi todos los trámites son gratuitos y de fácil acceso generando menos problemáticas para la sociedad.

DESVENTAJAS

- Como socio, su éxito dependerá del éxito de la cooperativa;
- El financiamiento es menos accesible a créditos financieros en comparación con las otras figuras;
- Requiere de un mercado amplio para poder tener éxito;
- Los conflictos internos pueden generar la disolución de la sociedad, y
- Que el administrador no cuente con conocimientos básicos del ramo.

CONCLUSIONES

- La importancia de generar proyectos agrícolas sustentables intraurbanos consiste en mantener espacios con características rurales dentro de la ciudad, haciendo hincapié en lo que realmente significa vivo, es decir, espacios con flora y fauna silvestre, con gente que vive y trabaja del campo, con arraigo cultural hacia sus raíces históricas, etcétera, esto se podría interpretar como agricultura urbana, en este caso el término se está utilizando en una doble acepción: por un lado como una estrategia de sobrevivencia alimentaria para núcleos agrarios con tierras no sólo de nombre, y de sustentabilidad ambiental para las diferentes zonas de la Ciudad de México; por otro lado, como una opción de desarrollo de alcance regional que permita ser una alternativa productiva que responda a la sustentabilidad del crecimiento económico y a la satisfacción de necesidades alimentarias. Resulta interesante que en ambas posturas (sobrevivencia alimentaria o alternativa productiva), la sustentabilidad actúa como justificación, ecológica-ambiental, o económica;

En el caso muy particular del ejido San Gregorio Atlapulco la reactivación de suelos agrícolas atacaría dos importantes problemáticas: la baja productividad y el deterioro ecológico de un ANP, que a su vez resultaría productiva para el sustento de sus propietarios y, al mismo tiempo, se evitaría que fuera objeto de la destrucción urbana;

- Otro factor importante dentro del proyecto es el de fungir como elemento integrador entre los sujetos agrarios, ya que después de varios proyectos fallidos perdieron la confianza y la fe en que pudieran hacer algo con sus tierras, generando descontento hasta con aquellos que pretendían apoyarlos, el éxito radicó en lograr una asociación con un fin común y en la que todos tuvieran tanto el mismo nivel de responsabilidad como de beneficio;

- Parte primordial del éxito de este proyecto fue lograr vincular al sujeto agrario con inversionistas públicos y privados, esto para alcanzar un desarrollo integral sustentable de su propiedad incrementando la productividad de las tierras en su beneficio, brindando a su vez la oportunidad de conocer el proceso para elaboración de un proyecto productivo, y
- Frente al debate actual en torno al concepto de sustentabilidad y sus implicaciones prácticas, se concluye planteando la necesidad de establecer métodos de acción que permitan identificar objetivamente avances o retrocesos en la búsqueda de técnicas accesibles que den buenos resultados, la producción agropecuaria puede contribuir de gran manera al logro de objetivos sociales, ambientales y económicos, ya que son cada vez más las zonas que por falta de buenas prácticas agrícolas, procesos de salinidad e inclemencias del tiempo van perdiendo nutrientes e incluso llegan a quedar inservibles para uso agrícola.

RECOMENDACIONES

TRATAMIENTO EN SUELOS DE ZONA DE ESTUDIO

Con base en la interpretación de tabla de análisis de suelo se tienen las consideraciones y recomendaciones siguientes:

pH: el terreno es alcalino. El maíz prefiere el intervalo de 5.8 a 7.2. En condiciones de alcalinidad se pueden presentar problemas tales como las deficiencias de macronutrientes (fósforo, etcétera) y micronutrientes (manganeso, etcétera). Para disminuir el efecto anterior, es conveniente aplicar un material acidificante. El azufre agrícola es una alternativa, tanto por su bajo costo, como por su fácil manejo, aunque su efecto es lento. Se plantean dos alternativas: a) 2,400 kg/ha en todo el terreno, y b) 1,000 kg/ha en forma localizada mezclado con los fertilizantes químicos. Esto también beneficia a la lechuga y calabacita.

La materia orgánica: el nivel de materia orgánica es alto. Esta situación es ideal para el buen crecimiento y desarrollo del maíz, además de hortalizas como verdolaga, lechuga y calabacita.

Manejo de macronutrientes: se considera que: 1) existe un abastecimiento alto de nitrógeno y azufre por el contenido alto de materia orgánica; 2) se tiene una disponibilidad alta de fósforo; 3) el nivel de potasio, calcio y magnesio es muy alto; 4) el suelo es textura media; 5) el sistema radical del maíz es fasciculado; 6) se utilizan semillas mejoradas adaptadas al clima de la región; 7) no se tienen restricciones de humedad, y 8) se manejará un potencial de producción de maíz de más de 10 t/ha. Con estas consideraciones se deriva lo siguiente:

Fórmula de fertilización para maíz: 100-60-00. Lo anterior significa que se deberá agregar al suelo 100 kg de nitrógeno (N)/ha; 60 kg de fósforo (P₂O₅)/ha y 0 kg de potasio (K₂O)/ha. Estas dosis tiene el propósito de coadyuvar y mantener la fertilidad del suelo.

Manejo de los fertilizantes. Con el propósito de incrementar la eficiencia de los fertilizantes, se recomienda las fuentes, formas y épocas de aplicación siguientes:

Fuentes. 1ª aplicación a la siembra y en banda. Fosfato diamónico (131 kg/ha) sulfato de manganeso (50 kg/ha) + azufre agrícola; 2ª aplicación en primera escarda o a inicio de etapa vegetativa, en banda sulfato de amonio (190 kg/ha), y 3ª aplicación en segunda escarda o inicio de floración, en banda: sulfato de amonio (190 kg/ha).

Manejo de micronutrientos. La fertilización para el cultivo de maíz con manganeso es necesaria por su bajo nivel y el probable antagonismo con Cu y Zn. Cuando el fertilizante se adiciona al suelo, se debe agregar 50 kg/ha de sulfato de manganeso. Este fertilizante se adicionará en la primera fertilización.

Otra alternativa para adicionar los micronutrientos es la fertilización foliar. Se puede elaborar un fertilizante foliar en casa de la manera siguiente: en 99 litros de agua, se deberá agregar 500 g de sulfato de manganeso + 300 g de urea, más surfactante y adherente, más ácidos fúlvicos. Preparar la cantidad suficiente para cubrir la superficie sembrada de maíz y el resto de los cultivos (aproximadamente 250 l/ha). Este fertilizante puede ser aplicado de manera preventiva o una vez que se presenten amarillamientos en las hojas jóvenes del maíz, repitiendo la operación cada 15 días. La fertilización foliar deberá ser aplicada por las mañanas.

Nota 1. Se encontraron concentraciones excesivas de cobre y zinc. Esto no es normal en los suelos agrícolas. Puede suceder cuando se adiciona composta con niveles altos en estos micronutrientos. También cuando se riega con aguas negras. Las concentraciones excesivas pueden afectar directamente a la planta, es decir, puede haber toxicidad, sobre todo con el cobre. También se tienen efectos indirectos, tal como la deficiencia de manganeso. Esto último está resuelto con las recomendaciones anteriores. No obstante, se deben disminuir los aportes de cobre y zinc al suelo.

Nota 2. Las dosis de nutrientes recomendadas cubren al maíz y el resto de los cultivos anotados en su solicitud.

Salinidad. Utilizar la tecnología del multirado para la descompactación del suelo (enmienda física). 1. Insistir en la mejora de la calidad en el agua de riego y revisar las dosis de aplicación a fin de considerar normas de lavado y continuar su monitoreo en el tiempo, y 2. Aplicar yeso agrícola ($\text{SO}_4\text{Ca}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 4 ton/ha más materia orgánica (30ton/ha) a fin de corregir las degradaciones salinas y biológicas.

RELEVANCIA SOCIAL

Según Blanca Ramírez (2003) este proyecto está dentro de la clasificación de agricultura intraurbana, ella menciona que: ... “la agricultura intraurbana tiene que ver más con una estrategia nueva, dirigida a lograr la sustentabilidad de las condiciones en que se ha presentado el crecimiento de las ciudades en el último siglo”,⁹ la relevancia social de

⁹Blanca Rebeca Ramírez Velázquez, “La vieja agricultura y la nueva ruralidad: enfoques y categorías desde el urbanismo y la sociología rural” en *Sociológica*, año 18, número 51, enero-abril de 2003, pp. 49-71, “...la agricultura periurbana constituye una organización sociocultural compleja, así por ejemplo, es ilustrativo cómo la agricultura urbana-periurbana es confrontada y subordinada a las necesidades y políticas de la ciudad, tales como: la gestión prioritaria de los recursos naturales (agua, suelo, minas de arena y bosque), y por efecto los cambios directos e indirectos ocasionados por tales decisiones” (Navarro, citado por Canabal, 2000: 94).

este proyecto radica exactamente en esto, en la importancia de la zona, en primer lugar, como ANP y en segundo lugar su reactivación como área de producción agrícola, beneficiando a más de 200 productores de la tercera fracción del ejido San Gregorio Atlapulco.

Para saber el alcance de este proyecto hizo falta generar los siguientes cuestionamientos: ¿cuál es la relevancia del proyecto para la sociedad? ¿Cuál es la relevancia de este proyecto para nosotros, como nuevos profesionistas? ¿Quiénes se beneficiarán con los resultados del proyecto? ¿De qué modo? ¿Ayudará a resolver algún problema o problemas prácticos?

Trabajar en pro del campo ya es relevante para la sociedad por diversas razones: recuperación de espacios para producción agrícola; conservación de áreas de recarga de mantos acuíferos; conservación de recursos naturales; generación de empleos; conservación de técnicas agrícolas antiguas; crecimiento en producción agrícola interna, y lo más importante que es conservar el suelo –soporte de la vida–, en el proyecto está el resguardo de una gran extensión dedicada a la producción agrícola dentro de la ciudad más grande de República Mexicana, el DF, la generación de empleos para 213 ejidatarios y sus familias, la recuperación de una zona que por muchos años fue utilizada como depósito de cascajo y basura, la reactivación de 50 hectáreas de suelo erosionado, la posibilidad de comercializar productos de buena calidad, la oportunidad de recuperar al campo como fuente de ingresos para elevar la calidad de vida de la gente que en él habita, la posibilidad de darle a conocer a la sociedad la importancia de los recursos naturales así como la de redescubrir el proceso de cómo se cultiva, cosecha y llega a su mesa un producto del campo, la lista es larga sólo es cuestión de voltear la mirada mucho más allá de los edificios, las plantas no crecen en el pavimento.

El beneficio de este proyecto consistirá primeramente en la recuperación de 50 hectáreas para uso agrícola intensivo, la reactivación se manejará por etapas, comenzando con cinco hectáreas de 13 propietarios con esto se pretende elevar la calidad del suelo así como la de los productos que llegarán a manos de los consumidores.

También se pretende generar conciencia en productores y consumidores en cuanto a la conservación de zonas productivas agrícolas así como de los recursos ambientales dentro del Distrito Federal, ya que la zona está considerada como ANP.

Al rescatar la zona también se estarán rescatando técnicas agrícolas tradicionales, con gran importancia cultural en Xochimilco, tales como el trasplante de plántulas con lodos extraídos de los canales, ciclos de la luna para siembra y cosecha, entre otras, que como bien dicen los productores de San Gregorio “son técnicas aprendidas de los abuelos, que si no son puestas en práctica morirán con ellos”.

La experiencia personal de quienes realizamos este proyecto rebasó todas las expectativas iniciales ya que al conocer la vida de quienes trabajan y viven de la tierra modificó ampliamente la perspectiva de cómo percibíamos el medio rural ya que es donde se generan todos los alimentos que sostienen a la ciudad.

Son aplicables en cualquier zona agrícola realizando las valoraciones pertinentes en la identificación de las necesidades concretas de cada tipo de suelo, es sabido que de cualquier forma las malas prácticas agrícolas llevarán a la pérdida parcial o total del suelo.

HUMUS DE LOMBRICES

Las lombrices ayudan a mejorar la estructura del suelo, lo vuelven menos pesado, mejoran el drenaje y permiten que exista más aire, lo que favorece a los organismos que viven en él. Las lombrices se alimentan de materia orgánica y la transforman en humus, que es una importante fuente de nutrientes para las plantas y alimento para los animales visibles y no visibles que viven en el suelo. En algunos países, la fertilidad del suelo se mide de acuerdo con la cantidad de lombrices que tiene de tal manera que a mayor cantidad de lombrices el suelo es más fértil.

El humus de lombrices se puede producir haciendo una cría en arriates o en cajones de cemento o de madera. Las lombrices tienen una gran capacidad de reproducción cuando están bien alimentadas y esto trae como resultado mayor cantidad de humus. Se alimentan de casi cualquier material orgánico y en poco tiempo lo transforman en abono.

Los materiales más utilizados para alimentarlas son el estiércol de equinos, vacunos, conejos y ovejas; basura orgánica casera e industrial; residuos de cosechas; pulpa de café, papel o cartón, etcétera. Cuando ya se obtiene el humus, se puede utilizar para hacer semilleros, fertilizar arriates, plantas ornamentales, cultivos en invernaderos, jardines y campos de cultivo.

La materia orgánica que se emplea para alimentar a las lombrices depende de la región y de la facilidad que los productores tengan para obtenerla. Lo que es seguro es que siempre se podrá disponer de algún tipo de alimento para producir el humus, independientemente de la zona.

Como se puede observar, el uso de técnicas orgánicas en el cultivo de hortalizas son aplicables a casi cualquier cultivo sólo es cuestión de saber las necesidades exactas de cada suelo, es posible instalar una planta de lombricomposteo en cualquier zona ya que las necesidades son mínimas sin contar que los beneficios son enormes.



